



# IPTV - рыночные перспективы и компоненты решения



## Варианты защиты контента в сетях IPTV

Традиционные системы условного доступа, поддерживающие механизм Simulcrypt, конечно, наиболее популярны в коммерческих системах IPTV. Большое количество производителей оборудования, надежность технологии, совместимость с существующими системами условного доступа делают его по-прежнему одним из самых привлекательных для операторов. Примеры реализации широко известны: Conax, Mediaguard, Nagrivation, Cryptoworks, и др. Обязательный набор технических средств включает в себя: программно-аппаратный сервер, смарт-карты, абонентские приемники с считывателем карт и др. В то же время появились системы условного доступа, использующие наличие обратной связи с абонентской приставкой (декодером), с возможностью оперативной загрузки ключей доступа и, в некоторых случаях, кода программного обеспечения для декодирования сигнала. Ряд

экспертов считает, что подобные дополнительные возможности создают гарантии защиты системы от взлома. Однозначно, такой подход расширяет возможности разработчиков и может позволить сделать систему более устойчивой к тиражированию атрибутов доступа. Преимуществом можно назвать отсутствие смарт-карты (появляется ее программный аналог) и необходимости наличия считывателя карт в абонентском устройстве, а также возможность осуществления контроля не только за доступом к закодированному контенту, но и за самим фактом просмотра. Например, в случае сохранения закодированного потока на жестком диске абонентского приемника, так как для его просмотра понадобится дополнительное программное обеспечение, которое загружается с сервера оператора. Производителями таких систем является английская фирма Latens, американская Widevine Technologies, Verimax и др. Кстати, Widevine Technologies также применяет дополнительные вставки в пакеты данных, осуществляя

цифровую маркировку контента, что позволяет точно идентифицировать данные для дальнейшего определения происхождения пиратской копии фильма или клипа, полученных, например, как услуга VoD. Еще одним подходом защиты контента в IPTV является использование технологии DRM (Digital Rights Management). Эта технология позволяет контролировать параметры контента (фильма, клипа, аудиопроизведения) и ограничивать его срок существования, количества просмотров и место (оборудование) просмотра, возможность копирования и пр. По сути, в данном случае абонентское устройство должно обращаться на специализированный сервер, хранящий лицензию (ключ), необходимую для декодирования контента. Многие читатели наверняка сталкивались с реализацией этой технологии от компании Microsoft (MS DRM) при проигрывании музыки на своих персональных компьютерах. Технологию DRM включает в свое решение системы условного доступа,

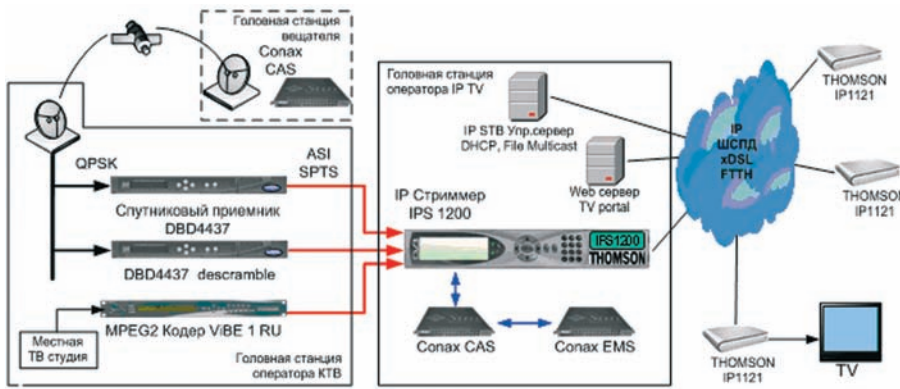


Рис.1 Схема организации IPTV с CAS фирмы Conax

в частности, компания Nagravision. Производители систем условного доступа DVB приводят различные аргументы в пользу использования традиционных систем шифрования в IPTV. Основные из них — это проверенность временем, наличие большого количества производителей скремблеров DVB Simulcrypt, наличие этой технологии у большинства вещателей контента, возможность использования одного скремблированного сигнала в системах вещания в сетях передачи данных IP и сетях кабельного и спутникового ТВ. Наличие широкого набора чипов DVB снижает стоимость абонентских приемных устройств, в том числе и IP STB. Распространенность технологии в данном случае является дополнительной защитой оператора от монопольных условий поставщика DRM, алгоритмы шифрования которого, как правило, является его лицензированной собственностью. Все это является дополнительной защитой инвестиций оператора. На рисунке 1 приведена схема организации IPTV с CAS фирмы Conax.

В этой схеме каждый TV канал, принимаемый на ГС оператора KTB со спутника или местной ТВ студии, передается в SPTS (Single Program Transport Stream) потоке на IP-стриммер, где ему присваивается уникальный multicast адрес для дальнейшей трансляции в широкополосную сеть передачи данных. Каналы подаются на IP-стриммер как в скремблированном, так и в открытом виде.

Система условного доступа на ГС оператора IPTV добавляет собственную служебную информацию для скремблирования

каналов (в соответствии с DVB Simulcrypt) и предоставления доступа абонентам. В состав CAS входит ECM-генератор, создающий ключи, участвующие в процессе скремблирования, и EMM-сообщения, авторизующие абонентскую смарт-карту. В качестве смарт-карт для IPTV Conax предлагает использовать специальные USB-жетоны. В жетон загружено программное обеспечение смарт-карты Conax CAstream. Преимуществами USB-жетона являются его малый размер, что сокращает стоимость транспортировки и пересылки, а также простота установки. IP STB используют стандартную информацию PSI (Programm Specific Information) для приема и декодирования контента. Для доступа к услугам IPTV абонентские устройства используют специализированный web-сервер с функциями ТВ-портала.

### Программное обеспечение доступа к услугам

Обязательным условием функционирования системы IPTV является наличие у оператора специализированного программного обеспечения, дающего абоненту возможность заказа услуг, представленных в системе. Обычно эти функции реализуются посредством организации специализированного web-сервера с функциями ТВ-портала, предоставляющего абоненту дружественный интерфейс для выбора программ для просмотра. Подавляющее большинство IP STB, в том числе THOMSON IP1121, содержат в составе своего

программного обеспечения встроенный web browser, позволяющий управлять получаемым ТВ-контентом. Разработка программного обеспечения для пользовательского интерфейса производится с учетом особенностей реализации встроенного ПО STB. Основные задачи, решаемые ТВ-порталом для абонента:

- идентификация абонента;
- просмотр электронной программы (EPG);
- выбор ТВ-программы из списка программ (Live TV);
- выбор ТВ-программы из электронной программы;
- заказ просмотра аудио или видео материалов по требованию (VoD);
- дополнительный сервис: E-mail, Web surfing с ограниченным списком URL, сетевые игры;
- подписка на пакеты;
- услуга Pay per View;
- просмотр состояния лицевого счета.

ТВ-портал позволяет оператору:

- формирование пользовательского меню;
- формирование списка каналов;
- управление IP STB (присваивание адресов и др. сетевых атрибутов, загрузка нового ПО и тд);
- оперативный контроль за потреблением ресурсов вещания;
- оперативное отключение и подключение абонентов;

Подобные аппаратно-программные решения поставляют различные компании, например Orca (RightTV), Thomson (PeakFrame), Ortikon (Ortikon ACE). Решения отличаются законченностью и расширяются за счет дополнительных функций - отложенный просмотр, сетевой видеомаягнитофон (xPVR) и др. Всех их отличает достаточно



высокая стоимость — от нескольких десятков тысяч до сотен тысяч долларов США.

Как правило, на этапе старта проекта оператор не готов заплатить довольно большую сумму за ТВ-портал, а иногда и не нуждается в дорогом полнофункциональном решении. Как показывает практика, есть разные варианты решения данной проблемы. Возможно использование ограниченного по функциональности и сравнительно недорогого решения. В случае наличия у оператора действующей информационной службы (web-сервера) возможен вариант внедрения необходимого ПО в действующую службу.

Ограниченное программное обеспечение представляет собой набор специализированных HTML страниц, которые отображаются на абонентских устройствах (STB) и содержат список (перечень) транслируемых в IP-сети ТВ-программ. Абонент имеет возможность выбора программ из списка, посредством пульта дистанционного управления, для просмотра на своем телевизоре. IP стриммер (например, SCOPUS IVG7400 или THOMSON IPS 1200) поставляет в сеть набор ТВ-каналов в режиме многопользовательского (multicast) вещания. При включении абонентский STB получает сетевые реквизиты (IP-адрес, доменное имя, адрес DNS сервера, шлюз по умолчанию и др.) с DHCP сервера. Встроенный web browser отображает на экране телевизора стартовую страницу, получаемую с TV портала. С помощью пульта дистанционного управления абонент может выбрать нужный ему раздел, например канал ТВ.

Абонентский STB (по команде с пульта дистанционного управления) отправляет на коммутатор доступа запрос (IGMP протокол) на просмотр выбранного ТВ-канала. Коммутатор «подписывает» абонента на выбранный multicast поток и, при появлении пакетов с указанным multicast адресом, направляет их на абонентский STB. На экране абонентского телевизора воспроизводится выбранный ТВ-канал. Для выбора другого ТВ-канала абонент возвращается на страницу выбора каналов и повторяет процедуру. Также

возможно удаленное программирование пульта дистанционного управления с целью назначения определенного ТВ-канала конкретному номеру на пульте ДУ, а IP STB могут сохранять статический список каналов с привязкой к multicast адресам.

## Что важно учитывать при выборе головного оборудования IPTV?

Выбор головного оборудования требует грамотного подхода, особой тщательности и важно убедиться, что производитель способен предложить решение, удовлетворяющее, по крайней мере, следующим требованиям.

**Масштабируемость.** Стартовые инвестиции должны быть адекватны стоящим перед оператором задачам. Решение должно позволять «стартовать» с набора аппаратных и программных средств, адекватных потребностям и возможностям оператора. Конфигурация может быть плавно расширена по мере роста востребованности услуг. Следует помнить, что стоимость «входного билета» очень отличается и оператору следует выработать с интегратором общий взгляд на свое развитие. Поэтому решение должно предусматривать эффективное использование ранее приобретенных элементов. Т.е. при приобретении, к примеру, видеосервера, хорошо бы уточнить какие перспективные форматы видео он сможет поддерживать и сможет ли он впоследствии вписаться в некую многоуровневую структуру кластера VOD и т.д. Иначе не очень популярный контент вы будете копировать на несколько региональных серверов и занимать все еще дорогостоящее дисковое пространство.

**Универсальность.** Сегодня существует великое множество решений для организации одной и той же конфигурации головного оборудования. Конкуренция вынуждает производителей создавать все более универсальные устройства: если еще недавно компании предлагали отдельные приемники-декодеры для разных способов приема цифрового ТВ. То сегодня у некоторых компаний

единый модуль обеспечивает прием программ и со спутника, и из IP-сети, и из телекоммуникационных сетей и декодирование ASI-потока. Что касается межсетевых шлюзов (стримеров) то сегодня они обеспечивают как инкапсуляцию сигналов цифрового ТВ, и статистическое ремультимплексирование, так и модуляцию по соответствующим схемам (QAM, QPSK, COFDM). Интерфейсы для подключения к IP-сетям имеют сегодня большинство новых моделей кодеров и мультимплексоров. Некоторые компании выпускают специальные версии кодеров MPEG для ADSL-вещания, позволяющие достигнуть определенного компромисса при передаче видео MPEG-2 по относительно низкоскоростным линиям xDSL, особенно это критично для удаленных от DSLAM клиентов. Хотя, с другой стороны, уже формализован стандарт ADSL 2+, (ITU G.992.5) где вдвое, до 2,2 МГц, увеличен используемый диапазон частот, и где существенно выросла скорость передачи данных. Так на линии длиной 1500 м скорость нисходящий трафик может достигать 20 Мбит/с, что позволит передавать клиенту даже сигналы HDTV.

**Гибкость и использование открытых стандартов.** Оборудование головной станции должно быть достаточно гибким, чтобы обеспечить адаптацию к будущим потребностям. Например, прием эфирного цифрового вещания DVB-T вместо спутникового, или переход спутникового вещания на новый стандарт DVB-S2. Переход на новый стандарт кодирования (например, с MPEG-2 на MPEG-4) у разных производителей происходит также по-разному: у некоторых это добавление дополнительной платы расширения на уже имеющийся модуль кодера, у других это полная замена модуля кодера. Кроме того, головное оборудование должно использовать открытые стандарты, так чтобы допускать дополнение оборудованием других производителей без необходимости замены всей головной станции. Особенно это касается совместимости в части мониторинга системы и организации резервирования.

### Что важно учитывать при выборе абонентского оборудования видео по IP?

Стараясь предоставить наиболее интересные каналы для абонента, постоянно находясь в жесткой конкуренции, кабельные операторы не только «завоевывают» новых абонентов предоставляя все новые сервисы, но и совершенствуют системы защиты самого контента от несанкционированного доступа. Совершенствуются как системы передачи, так и системы кодирования. И все это замыкается на последнее устройство, находящееся у абонента — Set-Top-Box (STB).

Сюда входят как относительно простые устройства с минимальным набором функций для устройств такого класса, так и домашние мультимедийные центры, являющиеся настоящим сердцем домашней сети и развлечений.

К первой категории относятся, к примеру, IP STB семейства Cobra.

Плод стратегического партнерства

Thomson и Intel, Cobra основан на новом поколении специализированных процессоров — Intel Celeron 733 MHz (без вентилятора) и архитектуре Northbridge.

Терминал поддерживает все новые кодеки: MPEG-2, MPEG-4 Part 2, MPEG-4 Part 10, Windows Media 9®.

Модернизация устройства может проходить через увеличение оперативной памяти SDRAM с 64 до 384 Мб, используются Compact Flash емкостью от 64 Мб до 1Гб. В комплект поставки входят:

- ИК пульт ДУ + клавиатура
- USB 2.0 (2 порта)
- выходы композитное видео+ S-Video: NTSC или PAL
- Линейный стереовыход(R/L)
- Оптический выход SPDIF (Dolby Digital)
- Интерфейс RJ-45 Ethernet



Встроенный браузер IE6 позволит осуществлять привычную навигацию по Интернету и обработку электронной почты.

Модели более высокого уровня, например, THOMSON IP1221 и IP1271HD предназначены для приема сигналов телевидения высокой четкости (IP1271HD) и имеют расширенный выбор пользовательских функций.

Главное отличие — наличие жесткого диска емкостью от 80 до 160 Гб.

Для передачи на телевизор сигналов высокой четкости (HD) используются цифровой разъем HDMI и компонентный (Y,Pr,Pb).



## СОЗДАДИМ ВАШИМ КЛИЕНТАМ ПРОБЛЕМУ ВЫБОРА

с помощью решений и технологий цифрового телевидения



- Полные решения для цифрового и IP телевидения
- Оборудование для сетей кабельного ТВ и широкополосного доступа
- Проектирование и системная интеграция

(095) 105-5220  
многоканальный

[www.vlux.ru](http://www.vlux.ru)  
[vlux@vlux.ru](mailto:vlux@vlux.ru)

Установлены WEB-браузер, электронный программный гид EPG. В качестве опций могут быть использованы приемник DVB-T и модуль беспроводного доступа 802.11g.

Для ADSL-сетей с «тройной услугой» предназначен домашний мультимедийный центр SpeedTouch™ 985. Он состоит из нескольких основных компонентов: 4-портового Ethernet switch, интегрированного телефонного интерфейса VoIP, модулей беспроводного доступа 802.11g и Bluetooth, модуля IP-сет-бокса с полным набором видеовыходов. Кроме того, в качестве опций возможна установка жесткого диска и приемника сигналов DVB-T или DVB-S. STB должен не только принимать все разнообразие цифровых каналов и пакетов со всеми услугами, предоставляемыми провайдером сети, но и развлекать пользователя, если в данный момент ничего интересного по ТВ-каналам нет. STB должен открывать закрытые цифровые пакеты, если они закрыты кодировкой провайдера.

## Требования к сети передачи данных для задач IPTV

Подавляющее большинство (если не сказать — все) сети передачи данных на сегодняшний день строятся на базе семейства протоколов TCP/IP. IP-технологии обладают достаточной зрелостью для предоставления всех задач IPTV.

### Технологии широкополосного доступа.

Технологии широкополосного доступа (ADSL, Metro Ethernet, DOCSIS) позволяют предоставить подписчику одновременно ТВ-поток, несколько одновременных телефонных разговоров и высокоскоростной доступ в Интернет.

**Multicast.** Использование многоадресной рассылки позволяет значительно уменьшить нагрузку на магистраль сети передачи данных и сократить расходы на доставку информации до конечного подписчика путем получения многими абонентами одной и той же копии потока.

**QoS.** Технология сквозного Quality of Service обеспечит корректную

приоритетизацию различных видов IP-трафика и, несмотря на значительную нагрузку сети, создаваемую интернет-пользователями, видеoinформация будет доставляться без задержек. Благодаря использованию передачи видеосигнала на IP-сетях появляется целый ряд очевидных преимуществ:

### Экономия на кабельной системе.

Нет необходимости строить и обслуживать дополнительную кабельную инфраструктуру.

**Привычная, хорошо изученная технология.** Специалистов в области IP-технологий гораздо больше, чем специалистов в ТВ-вещании.

**Применение технологий QoS и Multicast** позволяет обеспечить качественную и недорогую доставку видеoinформации.

**Более эффективное использование IP-сети,** повышение ее рентабельности.

При вещании ТВ-программ в режиме multicast (многоадресной рассылки) видеосервер рассылает только один видеопоток, независимо от числа абонентов.

На участке соединения видеосервер — шлюз доступа (Ethernet-коммутатор, DSLAM, CMTS) происходит трансляция всех ТВ-программ.

На участке соединения коммутатор-STB транслируются только те программы, которые выбрал абонент для просмотра.

Это происходит посредством протокола IGMP (Internet Group Multicast Protocol). Этот протокол работает на стыке коммутаторов и конечных узлов и позволяет производить динамическую поддержку списков членов групп рассылки. IGMP-протокол, используемый хостами, широко-вещательными маршрутизаторами и коммутаторами, подключенными к единой физической сети, для определения членства хостов в конкретных широко-вещательных группах. Широковещательные маршрутизаторы используют эти данные совместно с протоколом широко-вещательной маршрутизации для поддержки широко-вещательной пересылки (forwarding) IP в Интернет.

Если STB остается в членах некоторой группы рассылки, то он посылает коммутатору соответствующий ответ. Если STB не посылает ответа, то коммутатор удаляет из списка членов группы рассылки соответствующую запись, чтобы сократить количество ненужных рассылаемых пакетов.

При вещании Видео-по-запросу используется протокол RTSP (Real-Time Streaming Protocol), который определяет прямую доставку контента от сервера к абоненту. Сам протокол не доставляет контент, а просто поддерживает взаимодействие между абонентами и сервером VoD.

Пользователь выбирает необходимый контент на STB. Middleware возвращает на STB URL (Universal Resource Locator), который содержит наименование выбранной программы и сетевой адрес сервера VoD. Затем STB связывается с сервером VoD используя URL. Сервер VoD проверяет, что необходимые ресурсы существуют и начинает вещание либо немедленно, либо в указанное время. Для маршрутизации multicast трафика в IP-сетях применяются специальные протоколы, например DVMRP и PIM-DM. DVMRP-протокол маршрутизации, обеспечивающий эффективный механизм передачи дата-грамм без установления соединений группе хостов по сети. Это распределенный протокол, динамически генерирующий деревья доставки IP Multicast, используя метод Reverse Path Multicasting (RPM). В отличие от DVMRP, протокол PIM-DM просто пересылает мультимедийный трафик на все последующие (downstream) интерфейсы до получения явных отсекающих сообщений. PIM-DM принимает служебный трафик, содержащий сообщения о передаче и ее прекращении, для достижения простоты и гибкости, а также для устранения зависимости от протокола маршрутизации.

Таким образом, для корректной работы IPTV в сетях передачи данных необходимо, кроме достаточной и управляемой полосы пропускания, поддержка протоколов IGMP, DVMRP или PIM-DM. ■