



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

Маутқан Әйгерім Бақытжанқызы

Магистрант кафедры Радиотехники, электроники и телекоммуникаций ЕНУ им.

Л.Н.Гумилева

Научный руководитель – Куатбаев А.Ш

Данная статья предназначена для операторов кабельного телевидения, которые на сегодняшний день уже построили или активно строят аналоговые радиочастотные сети по архитектуре FTTB/FTTH и одновременно предоставляют услугу передачи данных через параллельную сеть MetroEthernet. Зачастую, принимая решение об организации цифрового телевизионного вещания, перед ними встает выбор: какую технологию использовать, DVB-C или IPTV?

Проанализируем основные достоинства и недостатки каждой технологии. Начнем с числа ТВ-программ. Обе технологии позволяют оператору предоставлять большое количество программ. При этом как DVB-C, так и IPTV, имеют свои ограничения. Для DVB-C эти ограничения связаны с количеством свободных частотных каналов. Но чаще всего 10-15-ти частотных каналов бывает достаточно для трансляции интересного контента из 70-100 программ. Для IPTV ограничения по числу программ, прежде всего, связаны с пропускной способностью сети и качеством ее построения. Для устойчивой передачи видео в IP-сети необходима поддержка целого ряда известных сетевых протоколов для обеспечения всех видов IP-адресации (broadcast, unicast, multicast) и приоритета видео-трафика, при этом потеря IP-пакетов недопустима. Особенно актуальной проблема ширины полосы пропускания IP-сети становится в свете добавления интерактивных услуг, требующих передачи трафика методом unicast, таких как «видео по запросу» (VoD), «персональный видеомонофон» (PVR), телевидение со сдвигом во времени (Time Shifted TV), когда на время предоставления такой услуги, абоненту выделяется отдельный канал для передачи видео-трафика.

Безусловным преимуществом IPTV является сравнительная простота реализации интерактивных сервисов, поскольку IP-технология по своей природе изначально является двунаправленной. Абонент, подписавшийся на услугу IPTV, получает возможность отправлять запросы на ту или иную услугу посредством абонентского IPTV декодера (IPTV STB). При этом чтобы обеспечить максимально удобный и понятный абоненту пользовательский интерфейс, оператор вынужден вкладывать значительные средства в более «продвинутой» и, как следствие, более дорогую систему middleware. Технология DVB-C принципиально также позволяет организовать интерактивные услуги, такие как, например, «виртуальный кинозал» (nVoD), а опыт кабельных операторов США показывает, что даже классическое «видео по запросу» вполне может быть реализовано. Практически во всех крупных американских DVB-C сетях предоставляется услуга VoD.

Однако, если речь идет об услугах, требующих передачи трафика методом unicast, неизбежно возникают проблемы обеспечения обратной связи с абонентом. Обычно добавление подобных сервисов выливается в необходимость совершения абонентом дополнительных действий, часто требующих оплаты. Например, чтобы сделать запрос на просмотр фильма, необходимо позвонить по телефону, или отправить sms-сообщение, или заказать услугу через «личный кабинет» в Интернете. Интерактивная технология IPTV предоставляет абоненту возможность самостоятельно составлять желаемые пакеты программ из списка, предлагаемого оператором, и менять условия подписки в произвольный момент времени. При этом оператор может предоставлять как уже сформированные пакеты программ, взимая плату целиком за пакет, так и список программ, за каждую из которых абонент платит отдельно. Эти возможности обеспечиваются системами условного доступа (CAS), например, CAS IPTV VeriMatrix.

Технология DVB-C имеет ограничения на предоставление контента по желанию пользователя. В первую очередь, это связано со значительным удорожанием CAS DVB-C при добавлении очередного пакета программ. Чаще всего операторы DVB-C формируют 3-4 пакета с разным тематическим насыщением (например, кино, спорт, эротика), давая абоненту возможность выбрать уже готовую группу программ по интересам. В отличие от DVB-C, технология IPTV предоставляет оператору возможность мониторинга фактических объемов просмотра различного контента, что позволяет получать статистические данные, на основе которых можно определять предпочтения различных социальных групп абонентов и «on-line» определять текущий рейтинг программ. Такие данные дают возможность группировать абонентов для адресного предоставления рекламы. Это открывает перед оператором IPTV большие перспективы по привлечению рекламодателей, которые смогут перейти от массовой рекламы к целевой, направляя свои рекламные сообщения только на целевую аудиторию. Как мы видим, IP-телевидение дает оператору возможность организовать принципиально новую бизнес-модель, недоступную для технологии DVB-C.

Говоря об оборудовании абонентской части, нельзя не отметить, что для IPTV его стоимость пока еще достаточно высока. На плечи абонента фактически ложится покупка IPTV STB (~130\$), и коммутатора с поддержкой приоритета видео-трафика (75-100\$), что выливается в сумму порядка 200-230\$. Стоимость же абонентского оборудования для подключения услуги цифрового телевидения в формате DVB-C составляет около 70\$ - средняя стоимость DVB-C STB. Если посмотреть, как физически реализуется подключение абонента к услуге цифрового телевидения, можно отметить, что при DVB-C в квартире не нужно прокладывать дополнительный кабель. Достаточно просто купить абонентское устройство и подписаться на саму услугу. В то же время, при подключении IPTV в классическом варианте, т.е. когда абонент для просмотра ТВ-программ использует телевизор, проброс дополнительного кабеля от коммутатора до IPTV STB практически неизбежен. Это объясняется тем, что компьютер и телевизор крайне редко стоят рядом, или даже в одной комнате. Более того, необходимость прокладки дополнительного кабеля внутри квартиры, чаще всего вызывает недовольство и сопротивление хозяев. Как следствие, для подключения IPTV приходится использовать беспроводные абонентские Wi-Fi устройства, что добавляет к затратам на абонентское оборудование IPTV еще 100-150\$. И тогда уже пользователю необходимо будет потратить порядка 300-380\$ на оборудование абонентской части.

Чтобы получить более наглядное представление, рассмотрим сеть кабельного телевидения на 50 000 телефицированных квартир, построенная по архитектуре FTTB/FTTH, в которой для предоставления услуги передачи данных используется технология MetroEthernet. Обычно процент абонентов, потребляющих услугу кабельного телевидения, варьируется в пределах 40-70% от числа телефицированных квартир. Для услуги передачи данных эта цифра может сильно меняться в зависимости от региона. К примеру, в Москве количество абонентов, потребляющих услугу передачи данных, приближается к 27%, в областных центрах оно варьируется от 18 до 22%, в менее крупных населенных пунктах - от 12 до 17%. Можно с уверенностью констатировать, что для среднестатистического населенного пункта ближайшая перспектива проникновения услуги передачи данных составит 20%, причем с каждым годом число подписчиков на нее будет расти. Число потенциальных потребителей услуги IPTV составляет около 10-15% от числа подписчиков на услугу передачи данных. В свою очередь, для DVB-C эта цифра составляет порядка 5-7% от числа абонентов аналогового кабельного телевидения. Если эти данные экстраполировать, на нашу задачу, т.е. на сеть в 50 000 квартир, то мы получим число подписчиков на услугу цифрового телевидения в формате DVB-C, равное от 1 750 до 2 450 абонентов, а на IPTV - от 1 000 до 1 500 абонентов.



Рисунок 1 – Оценочные показатели по распределению подписчиков

На рисунке 1 приведена схема с оценочными показателями по распределению подписчиков на услуги передачи данных и цифрового ТВ в формате IPTV, и подписчиков услуги аналогового кабельного телевидения и цифрового ТВ в формате DVB-C. Данная схема наглядно демонстрирует, что для абонентов услуги передачи данных процент подписчиков на цифровое телевидение выше, чем для абонентов аналогового КТВ. Но итоговое количество пользователей услуги цифрового телевидения в формате DVB-C получилось больше, чем для IPTV, так как аналоговое КТВ имеет больший процент проникновения. Для дальнейших расчетов сроков окупаемости будем рассматривать наименьшее из полученного диапазона число подписчиков на услугу (1750 абонентов для DVB-C и 1000 – для IPTV), чтобы иметь представление, как скоро оператор сможет вернуть вложенные деньги при наихудшем варианте развития событий.

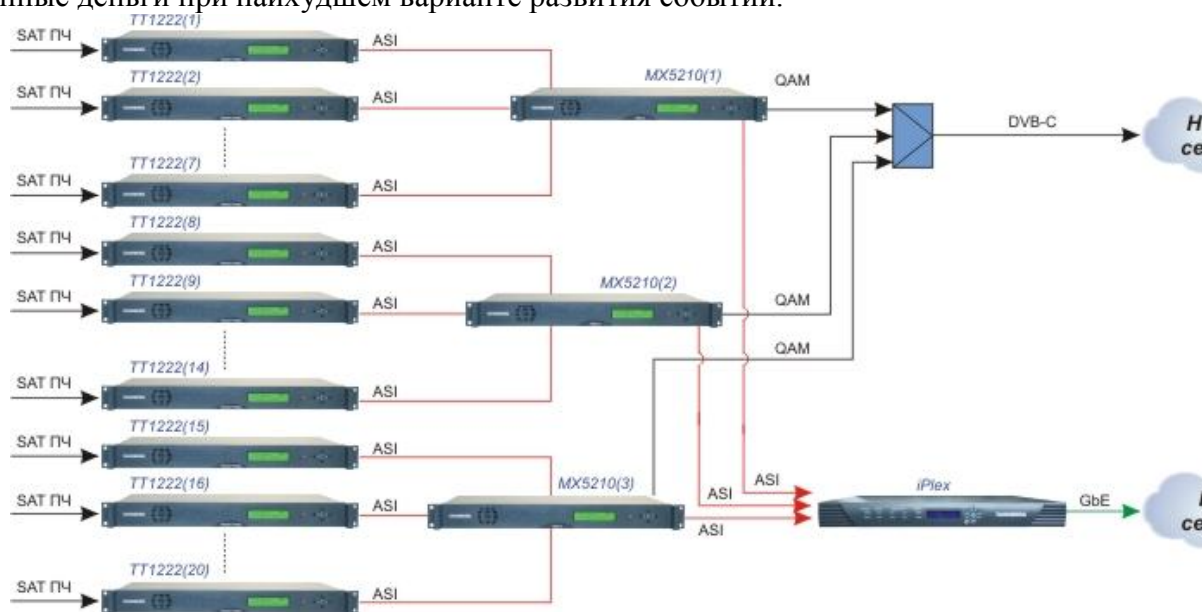


Рисунок 2 – Блок-схема построения цифровой головной станции с ASI-коммутацией

Любой бизнес-план начинается с оценки затрат. Чтобы понять, в какую сумму оператору может обойтись внедрение DVB-C или IPTV, сначала определимся с составом комплекса оборудования для обеих технологий. К основному оборудованию, входящему в комплекс DVB-C, относятся: цифровая головная станция, CAS и система биллинга. При организации IPTV к этому списку еще добавляется система middleware. В нашем примере для оценки суммарных затрат будем ориентироваться на этот минимальный состав комплекса.

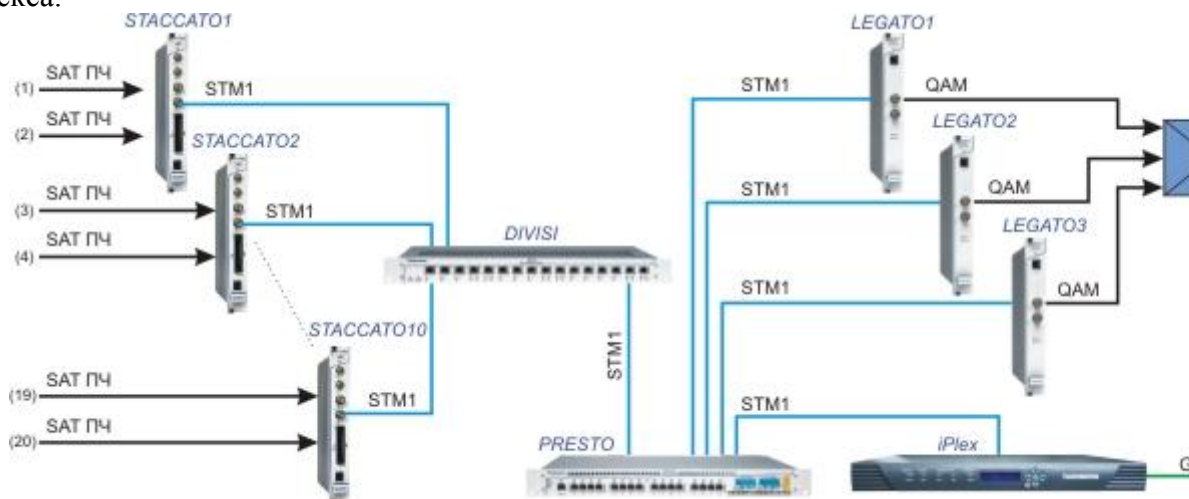


Рисунок 3 – Блок-схема построения цифровой головной станции с АТМ-коммутацией

Выбор цифровой головной станции – это одна из первых трудностей, с которой сталкивается оператор, поскольку на рынке на сегодняшний день существует огромный выбор оборудования. Помимо различных производителей, так же нужно определиться со схемой построения головной станции. Основные схемы построения цифровых головных станций неоднократно описывались в различных публикациях специалистов нашей компании (см. www.konturm.ru «В помощь оператору»/«Публикации»): это широко распространенная ASI-коммутация (рисунок 2), самая надежная на сегодняшний день АТМ-коммутация (рисунок 3) и наиболее перспективная на сегодняшний день IP-коммутация (рисунок 4). Затраты на реализацию цифрового телевидения по технологиям DVB-C и IPTV при различных типах коммутации для вещания 20 спутниковых каналов можно увидеть в таблице 1.

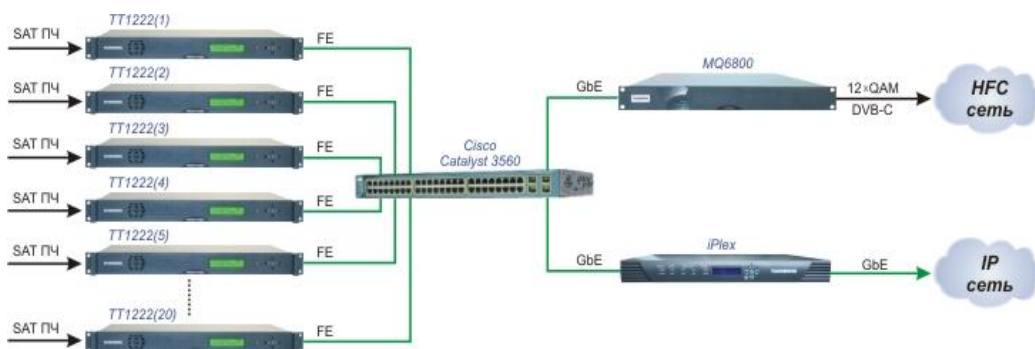


Рисунок 4 – Блок-схема построения цифровой головной станции с IP-коммутацией

Суммарные затраты на комплекс оборудования для DVB-C в рассматриваемом нами примере составляют порядка 170 000 – 220 000\$, причем большая часть затрат приходится на CAS. Для IPTV суммарные затраты составляют около 240 000 – 350 000\$. Здесь значительную часть издержек «съедают» системы middleware и биллинга. Как уже упоминалось выше, чем качественнее и шире по функционалу система middleware, тем более

удобный пользовательский интерфейс и более высокую скорость переключения программ может получить абонент.

Поэтому нельзя недооценивать важность сегмента *middleware* в комплексе IPTV. Крупные операторы готовы платить сотни тысяч долларов за высококачественную систему *middleware*. В расчете сроков возврата инвестиций будем ориентироваться на верхний предел затрат, т.е. 220 000\$ для DVB-C и 350 000\$ для IPTV, поскольку для рассматриваемого нами примера эти затраты являются максимальными, а мы стремимся рассмотреть самый пессимистический вариант. Важно понять, через какое время оператор выйдет на точку безубыточности при вложении максимальной для нашего примера суммы денег в закупку оборудования. Важными показателями при выборе той или иной технологии для организации цифрового телевизионного вещания являются срок окупаемости затрат и средняя выручка в расчете на одного абонента (ARPU). Подводя итог всему вышесказанному, можно отметить, что хотя проекты IPTV и предоставляют большие возможности по реализации интерактивного телевидения и по организации адресного предоставления рекламы, но все же пока для операторов сетей КТВ и передачи данных с глубоким проникновением оптики, остаются «завтрашним днем». Как бы динамично не развивались технологии, и какие бы перспективы они не сулили в будущем, нельзя забывать, что успех того или иного решения, прежде всего, зависит от готовности потребителей воспринять предложения рынка. По мнению авторов данной статьи, пока для операторов КТВ оптимальной остается технология DVB-C, позволяющая при проведении грамотной маркетинговой политики зарабатывать деньги уже сегодня. Но чтобы быть готовым к завтрашнему дню и двигаться в ногу с рынком, имеет смысл создавать тестовые зоны IPTV, организовывая вещание в формате Internet Video. Этот формат отличается от классического IPTV тем, что абонент получает услугу через компьютер, а не через телевизор и STB. Фактически услуга будет предоставляться бесплатно, как дополнительный сервис сети передачи данных. Это позволит оператору избежать затрат на системы CAS и *middleware*, а абоненту – получить новый сервис без затрат на дорогостоящее оборудование. Применение такого варианта IPTV-вещания в тестовом режиме позволит абонентам узнать о новой услуге и оценить ее достоинства, чтобы в будущем, если услуга будет вводиться в коммерческую эксплуатацию, они были готовы ее приобрести. Более того, оценивая экономическую эффективность IPTV-проектов, следует иметь в виду, что агрессивная динамика снижения цен приведет к тому, что уже через 1,5-2 года сроки окупаемости подобных проектов будут существенно ниже. Эти рекомендации, конечно, не являются универсальными. В каждом конкретном случае необходим индивидуальный подход и глубокий анализ конъюнктуры рынка. Принимая такое важное решение, как выбор технологии для организации услуги ЦТВ, оператору лучше полагаться на знания и опыт специалистов в этой области, имеющих в своем багаже не один реализованный проект, приносящий прибыль.

Список использованных источников

1. Колпаков И.А., Субботин М.Ю. Выбираем головную станцию. Требования к головной станции на современном этапе. // «Кабельщик», 2007, №4 (18), с. 40-45.
2. Прокопук Е.А., Субботин М.Ю. Современные тенденции в построении мультисервисных сетей передачи данных и телевидения. // «Кабельщик», 2007, №9 (23), С.28-30.
3. Digital Video Broadcasting (DVB), Framing Structure, Channel Coding and Modulation for Cable Systems, European Standard (EN) 300 429, European Telecommunications Standard Institute (ETSI), 1998.
4. P. Hasse: DVB-C2 — die zweite Generation des Übertragungsstandards für Fernseekabelnetze. ITG Fachtagung für Elektronische Medien “Systeme, Technologien, Anwendungen“ 13. Dortmunder Fernsehseminar, 17.03.-18.03.2009.