


ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОТДАЛЕННЫХ РАЙОНОВ:

РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ "НАТЕКС"



Программа подключения всех российских школ (приоритетный национальный проект "Образование") к Интернету стала мощным стимулом не только для появления новых технологий собственно в школах, но и для цифровизации связи в сельских районах, где расположены школы. Причем более чем в 28 тыс. из ~41 тыс. сельских школ установлено каналообразующее оборудование производства российских компаний. И значительная их доля принадлежит безусловному лидеру в области отечественной "сельской связи" – компании "Натекс". По словам директора департамента по продажам базовым операторам Светланы Флейшман, компания "Натекс" участвовала в подключении около 15 тыс. школ, поставив около 30 тыс. устройств. Это дало компании увеличение объемов производства оборудования в восемь раз.

Задачи обеспечения широкополосного доступа по существующим проводным каналам связи (зачастую – плохого качества) решаются путем замены существующего каналообразующего оборудования на современные DSL-системы. Ключевой элемент современных сетей проводного широкополосного доступа для цифровизации сельских районов – SHDSL-модемы, поскольку именно они формируют высокоскоростные каналы передачи. В решениях компании "Натекс" используются SHDSL-модемы семейства FlexDSL Orion2 (рис.1). Серия оборудования FlexDSL Orion2 создавалась для организации высокоскоростных цифровых каналов на существующем медном кабеле. Высокая скорость работы, возможность увеличения длины регенерационного участка за счет снижения линейной скорости, гибкое распределение

канальных интервалов между сетевыми интерфейсами – все это позволяет вписать FlexDSL Orion2 в любую транспортную кабельную инфраструктуру предприятия связи с наибольшей эффективностью капиталовложений. Недавно это семейство пополнилось новыми SHDSL.bis-модемами Orion2+, характеристики которых достаточно уникальны.

Напомним, стандарт G.shdsl (ITU Rec. G.991.2) был принят ITU-T в феврале 2001 года (первая редакция), после чего обновлялся. Стандарт описывает симметричную технологию передачи данных по одной медной витой паре. На физическом уровне он основывается на импульсной амплитудной модуляции с решетчатым кодированием (TC-PAM – Trellis Coded Pulse Amplitude Modulation), которая обеспечивает высокую спектральную эффективность передачи данных. Если

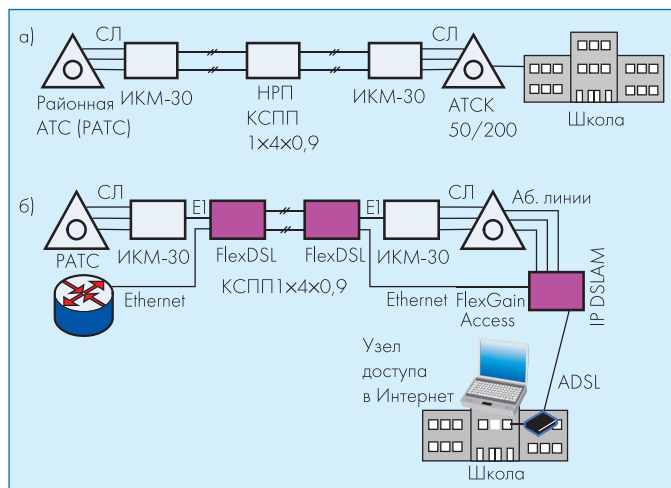


Рис. 1 Типовая схема подключения сельской школы к транспортной сети (а) и решение компании "Натекс" (б)

редакция стандарта ITU-T G.991.2 2003 года (декабрь) предусматривала до 32 уровней TC-PAM (5 бит на модуляционный символ – 32-PAM), то последующее развитие стандарта (G.shdsl.bis) допускает 64- и 128-уровневую модуляцию. Вкупе с рядом других особенностей (адаптивная подстройка скорости, поддержка пакетов в полезной нагрузке, т.е. возможность непосредственной трансляции пакетов Ethernet и т.п.) новая технология прочно завоевала доминирующее положение среди производителей оборудования широкополосного доступа.

Улучшенная схема кодирования TC-PAM-64/128 обеспечивает дальность передачи больше, чем у технологии VDSL/ADSL. В отличие от VDSL, G.SHDSL спектрально совместим с ADSL благодаря небольшому уровню шумов и перекрестных помех между кабелями. Поэтому оборудование G.SHDSL может работать в одном и том же кабеле с устройствами ADSL, HDSL, HDSL2 и IDSL.

Технология SHDSL, в том числе с расширенной схемой модуляции, реализована в модемах FlexDSL Orion2 компании "Натекс". В ноябре 2007 года компания объявила о выпуске новой версии модема Orion2+, обеспечивающего скорость до

Дальность работы модемов Orion2+ по кабелю ТПП-0,4 в зависимости от скорости соединения и наличия шумов

Линейная скорость, кбит/с	Дальность работы на кабеле без шумов, м	Дальность на зашумленном кабеле, м
192	8000	7000
512	6700	5100
1024	5900	3900
1536	5600	3200
2304	5000	2600
4096	3900	1600
5632	3300	1100
8640	2200	300
11072	1400	100

11,4 Мбит/с (см. таблицу). Более совершенные модели Orion2+ с улучшенными чипсетами обещают скорости до 15,2 Мбит/с (рис.2, 3).

Немаловажная особенность стандарта G.SHDSL – он позволяет использовать репитеры в канале передачи данных. Компания "Натекс" выпускает ряд регенераторов, существенно увеличивающих дальность работы модемов (рис.4).

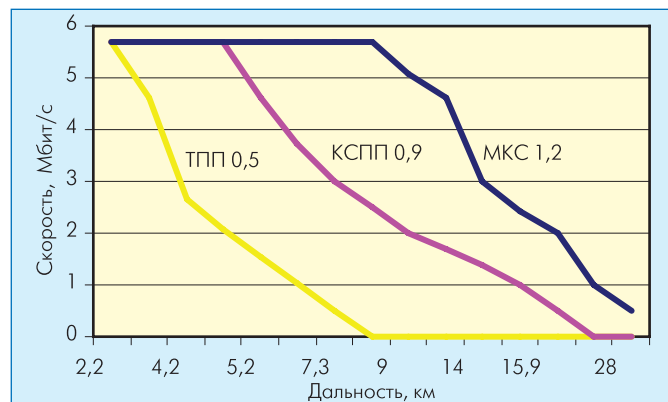


Рис.2 Пример зависимости длины регенерационного участка в зависимости от скорости передачи и типа кабеля. Данные ориентировочные, поскольку не указан точный тип модема, уровень шумов, параметры кабеля и т.п.

Линейные регенераторы FlexDSL Orion выпускаются в различных вариантах конструктивного исполнения, для одной или двух пар кабеля, с возможностью подачи дистанционного питания по одной или двум парам. Корпус регенераторов – пластиковый или силуминовый, с классом защиты IP-65. Возможен и стальной корпус MGS-4-CASE.

Таким образом, при замене на линейном тракте оборудования ИКМ-30/15 на SHDSL.bis-модемы возможно увеличить пропускную способность линии с 2,04 Мбит/с (1,02 Мбит/с для ИКМ-15) до 5,7–11,4 Мбит/с и выше, в зависимости от типа и состояния кабеля. Отводя 2 Мбит/с для потока E1, остальную часть полосы пропускания канала можно использовать для доступа в Интернет, предоставления медиа-услуг и т.п. При необходимости, возможно увеличить длину регенерационных участков за счет снижения скорости передачи.

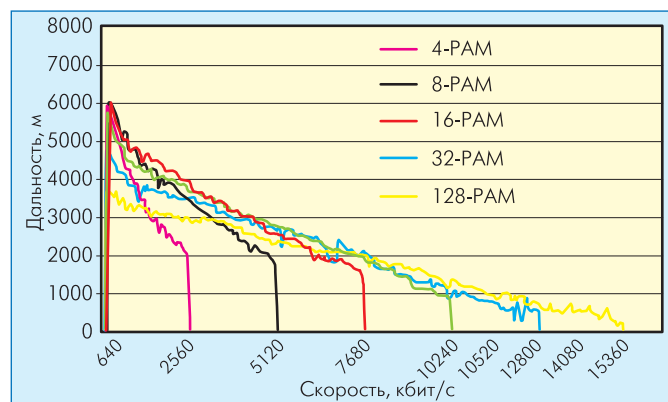


Рис.3 Зависимость расстояния передачи от скорости данных с различным уровнем TC-PAM-кодирования для кабеля с диаметром сечения 0,4 мм (AWG 26). По данным www.nateks.ru

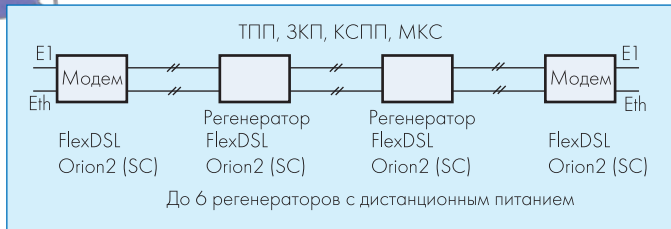


Рис.4 Линейный тракт с регенераторами

Помимо собственно каналообразующего оборудования, необходимо организовать стыковку с существующей транспортной сетью. Для этого предусмотрен ряд решений.

Зачастую в существующей сети со стороны сельской АТС нет оборудования ИКМ-30/15 или его нельзя использовать. Тогда для подключения координатно-шаговых АТС типа АТСК 50/200 (наиболее типичные для сельских сетей связи) к районным цифровым АТС посредством потока E1 предназначены TDM-мультиплексоры серии Nateks MMX (рис.5). АТСК 50/200 оснащены двунаправленными универсальными соединительными линиями (СЛ). Мультиплексор преобразует телефонный трафик с этих СЛ в поток E1, поддерживая при этом декадный способ набора и сигнализацию по одному и двум выделенным сигнальным каналам. О начале поставок наиболее современного мультиплексора MMX-SC-8 компания объявила в апреле 2007 года.

В тех случаях, когда необходимо подключаться к существующей цифровой сети, построенной на аппаратуре цифрового уплотнения ИКМ-15, используется конвертер-мультиплексор ИКМ-15 (ИКМ-15KM). Он позволяет подключаться к различным версиям аппаратуры ИКМ-15 "ИВА", "КЕДР" и АТС "СОСНА". Конструктивно ИКМ-15KM выполнен как MiniRack высотой 1U со свободным слотом для установки стоечного модуля. В качестве стоечных модулей могут использоваться модемы FlexDSL Orion2 и другое каналообразующее оборудование. Мультиплексор позволяет выделять необходимое число тайм-слотов потока ИКМ-15 для передачи Ethernet-трафика (через Ethernet-порт).

Для трансляции Интернет-трафика по уже существующим системам передачи E1, замена которых невозможна (например, транспортная сеть основана на ВОЛС или радиорелейной линии), используются конвертеры интерфейсов FlexCon

(рис.6). Они позволяют добавлять пакеты Ethernet в свободные каналы потока E1. На удаленной стороне поток должен быть разделен таким же конвертером.

Для организации точек доступа в Интернет (или к иным мультимедийным сервисам) используется технология ADSL. Для формирования потоков ADSL применяются мультиплексоры цифровых абонентских линий с поддержкой протоколов IP (IP DSLAM). Компания "Натекс" производит линейку подобных устройств FlexGain Access. IP DSLAM FlexGain Access позволяет концентрировать трафик пользователей и передавать его на один или несколько внешних интерфейсов с функциями контроля полосы пропускания для обеспечения качества сервиса (QoS). Встроенный Ethernet-коммутатор второго уровня способен работать с метками VLAN для объединения нескольких портов в виртуальную локальную сеть. Устройства снабжены встроенными сплиттерами. Причем специально для задач с малым числом абонентов выпускаются относительно недорогие IP DSLAM, оснащенные картой на 8/16 ADSL-портов.

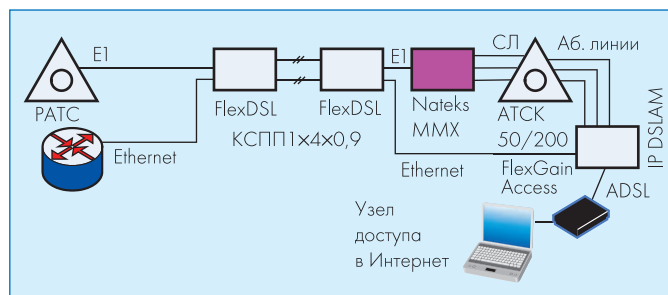


Рис.5 Подключение АТС АТСК 50/200 к цифровой районной АТС при помощи оборудования Nateks-MMX

Описанные устройства семейства FlexDSL можно рассматривать как часть универсальной платформы FlexGain, которая позиционируется компанией "Натекс" как базис для ряда своих решений. В состав платформы входит набор шасси с различным числом слотов (от 1 до 14) для блоков питания, управления и модулей расширения. Кроме того, платформа включает собственно модули резервируемого блока питания, управления, модемов FlexDSL, оптических мультиплексоров FOM, аппаратуры абонентского уплотнения, конвертеров интерфейсов и др.

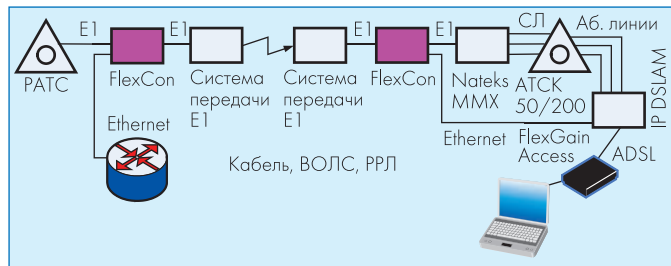


Рис.6 Организация канала передачи данных поверх сети E1 при помощи оборудования FlexCON

Таким образом, компания "Натекс" предлагает широкий спектр решений для построения систем широкополосного

проводного доступа, постоянно развивая и совершенствуя свои продукты. Их эффективность получила подтверждение при реализации национального проекта "Образование". Аналогичные подходы могут успешно применяться во многих других задачах.

ИСТОЧНИКИ

1. Флейшман С.М., Никольский И. В. Обзор оборудования для решения задач Национального проекта "Образование". – Доклад на конференции "Кабели и линии связи", Анапа, 2007
2. Материалы www.nateks.ru

Цифровая система радиокабельной связи

Технологическая радиосвязь на территориально-распределенных объектах является важной составляющей комплекса оперативно-технологической связи для предприятий по транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов.

Несмотря на широкое внедрение современных систем беспроводной связи, радиокабельная связь до сих пор используется в этих отраслях, обладая такими преимуществами, как:

- гарантированное покрытие вдоль протяженной транспортной сети,
- высокая надежность установления связи;
- высокое качество связи;
- низкая стоимость оборудования;
- простота в обслуживании и эксплуатации.

Развитие возможностей цифровой обработки и передачи сигналов позволяет не только реализовать цифровые системы радиокабельной связи на современном уровне, но и значительно расширить их функции.

НПООО "Ситал" совместно с Псковским заводом АДС разработано оборудование для построения цифровых систем радиокабельной связи в составе контроллеров радиодоступа ППС-Р3 и КР-2, пультов операторов ППС-А3, ПМ-64 и ПМ128 и коммутаторов-распределителей УК-Ц.

Контроллеры радиодоступа позволяют подключить к групповому каналу радиосвязи радиостанции и ретрансляторы любого типа. Контроллеры КР-2 совместно с дуплексными радиостанциями "Нейва-РД" обеспечивают работу радиокабельной связи в составе систем передачи при дистанционном питании (ДП) постоянным током 140–200 мА и падении напряжения 32 В в точке выделения ДП. При этом радиостанция "Нейва-РД" обеспечивает зону покрытия радиусом до 20 км. Контроллеры ППС-Р3 позволяют включать в канал радиокабельной связи радиостанции и ретрансляторы стационарного типа и выходить с подвижной радиостанции в телефонную сеть общего пользования по аналоговой абонентской линии. Контроллеры ППС-Р3 позволяют располагать радиостанции на расстоянии до 25–40 км (в зависимости от типа кабеля) от ближайшего НРП системы передачи. В зависимости от технических параметров приемо-передатчиков и антенно-мачтовых устройств, а также характеристик местности дальность устойчивой радиосвязи с мобильными радиостанциями может достигать 30 и более км.

Пульты ППС-А3 могут каскадироваться, позволяя операторам работать с одним направлением радиосвязи. Также пульты позволяют устанавливать соединения радиоабонента и абонента те-

лефонной сети. Пульты ПМ-64 и ПМ-128 (на 64 и 128 программируемых клавиш, соответственно) позволяют через коммутатор-распределитель УК-Ц подключать групповые каналы радиосвязи по аналоговым стыкам ТЧ (до 24 портов) и первичным цифровым стыкам E1 (до 16 потоков E1, до 60 ОЦК-64), обеспечивать соединение радиоабонентов разных направлений и выход в телефонную сеть ведомства или общего пользования по аналоговым абонентским линиям, конференцию между разными направлениями и видами связи. УК-Ц имеет встроенную функцию кросскоммутации канальных интервалов ОЦК64, не занятых каналами радиосвязи между потоками E1.

Варианты организации связи:

- связь между подвижными радиостанциями;
- связь мобильного абонента с диспетчером;
- выход мобильного абонента на абонента УПАТС диспетчерского пункта;
- выход мобильного абонента на абонента местной АТС в зоне действия стационарной радиостанции;
- индивидуальный вызов мобильного абонента диспетчером;
- исходящая связь диспетчера с абонентами АТС в зоне действия стационарной радиостанции и УПАТС диспетчерского пункта;
- исходящая связь абонентов УПАТС диспетчерского пункта с мобильными абонентами системы радиокабельной связи.

Предлагаемое оборудование позволяет строить новые и модернизировать имеющиеся системы радиокабельной связи. Оборудование сертифицировано.

Тихомиров В.П. гл. инженер НПООО "Ситал"
e-mail: tihomirov@sital.info тел. +37517 201-4300

НПООО "СИТАЛ"
220092 г. Минск, ул. Одоевского, 54а,
т/ф. +375-17-201-43-00, +375-17-255-27-72
E-mail: comm@sital.info
http://www.sital.info

Оборудование для оперативно-технологической и радиокабельной связи

Средства комплексной грозозащиты