

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ SHDSL ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ СТС

---

*М.В. Кабанов, Д.С. Маслов, аспиранты СПбГУТ*

Осенью прошлого года стартовал национальный проект по организации доступа российских школ к сети Интернет. В рамках этой программы всем, без исключения, школам России должен быть обеспечен доступ в сеть со скоростью не менее 128 кбит/с. Программа не предусматривает строительства глобальных телекоммуникационных сетей и должна быть реализована на базе существующей инфраструктуры медных телефонных кабелей.

Решение поставленной задачи требует обеспечить доступом в Интернет 52490 школ, причем 41232 из них – сельские, а сельские сети связи, как известно, технологически наиболее отсталый сегмент отечественных инфокоммуникаций. Причем часть образовательных учреждений находится в местах, где проводные коммуникации вовсе отсутствуют.

Таким образом ясно, что реализация такого проекта в масштабах всей страны потребует не только замены устаревшего оборудования, но и даст хороший стимул к принципиальной модернизации сельских телефонных сетей.

Сельские сети построены на цифровых и аналоговых системах, работающих в основном на кабелях КСПП. Обычно протяженность линий доходит до 30 – 40 км с несколькими дистанционно питаемыми генераторами. В качестве каналообразующей аппаратуры применяются системы типа ИКМ или ДСП. Характерной особенностью российских СТС является малая емкость АТС – на порядок меньше емкости сельских станций, используемых в других странах.

Для осуществления подобной модернизации наиболее перспективным является оборудование на основе технологии G.SHDSL. Оно использует линейное кодирование TC-RAM, которое обеспечивает лучшие параметры по дальности и электромагнитной совместимости. С его помощью можно более чем в 2 раза увеличить пропускную способность линии по сравнению с ИКМ-30 и более чем в 5 раз по сравнению с ИКМ-15.

Сельская оконечная станция, обычно АТСК100/200, подключается к узловой АТС (чаще всего цифровой) с помощью ИКМ-тракта. Каналообразующая аппаратура ИКМ-30 или ИКМ-15 работает по двум парам кабеля КСПП и позволяет организовать 30 или 15 каналов для телефонии соответственно. Для предоставления доступа в Интернет необходимо обеспечить дополнительный канал передачи данных без прокладки дополнительного кабеля.

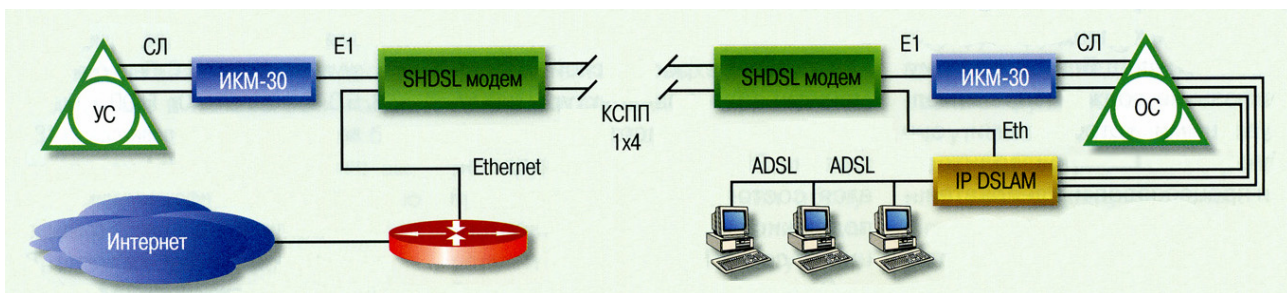


Рис. 1. Схема модернизации линейного тракта

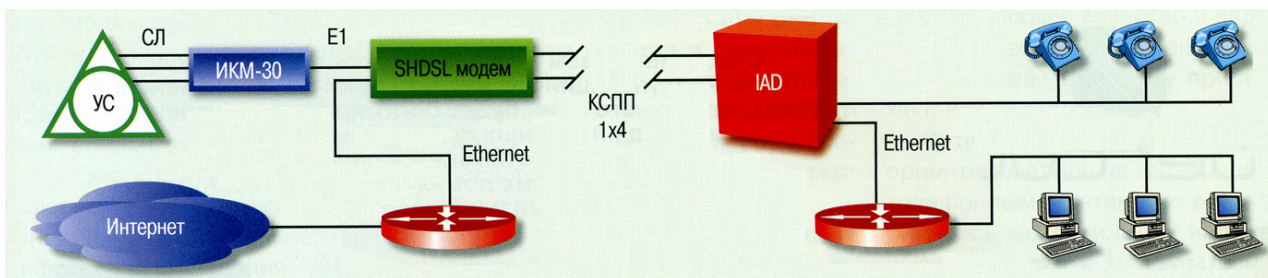


Рис. 2. Построение сети с использованием IAD, имеющего SHDSL-интерфейс

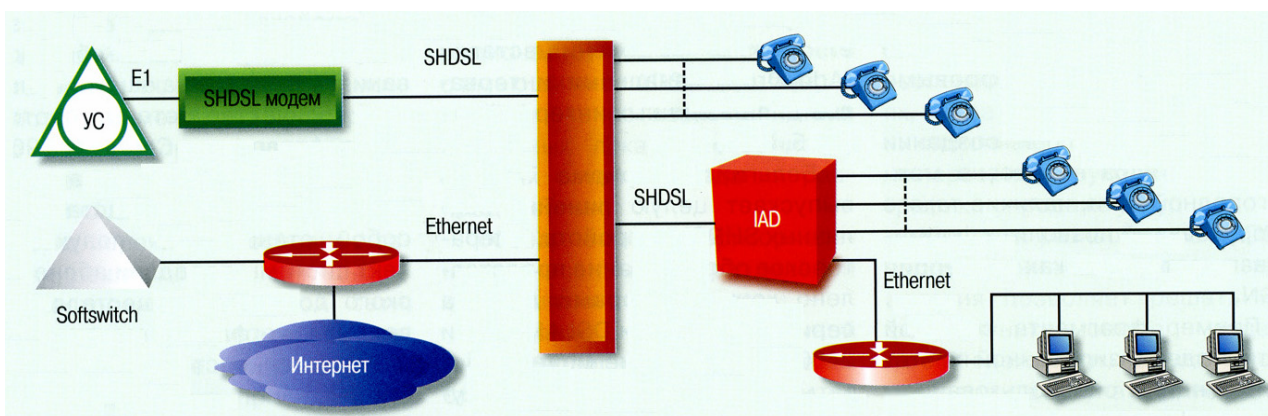


Рис. 3. Фрагмент модернизированной сельской сети

Наиболее простой способ организации дополнительного канала передачи данных – замена линейного оборудования ИКМ на SHDSL-модем с сохранением каналообразующего мультиплексора ИКМ. В этой ситуации технология SHDSL используется для создания магистрального высокоскоростного канала. Скорость передачи составит 4,6 Мбит/с, из которых 2 Мбит/с могут быть использованы для организации межстанционных соединительных линий, а 2,6 – для предоставления группового или индивидуального доступа в Интернет.

Схема модернизации линейного тракта представлена на рис. 1.

Предлагаемое на рынке оборудование допускает объединение до 8 пар кабеля в одну линию. Это позволяет не только организовать доступ к сетям передачи данных по достаточно широкому каналу, но и попутно расширяет пропускную способность под телефонию в районном центре.

Более сложным, но и более перспективным и современным вариантом решения поставленной задачи, может быть замена АТСК на многофункциональный абонентский шлюз или интегрированное устройство доступа (IAD) подходящей емкости, имеющее аналоговые телефонные порты. Шлюз можно подключить непосредственно по SHDSL-линии. При такой организации сети, область пакетной коммутации будет максимально расширена.

Пример такого построения сети с использованием IAD, имеющего SHDSL-интерфейс представлен на рис. 2.

Если есть возможность более серьезной модернизации сети на районном уровне, то целесообразно совсем отказаться от аналоговых систем ДСП и цифровых ИКМ в пользу линий с SHDSL-уплотнением. Это позволит организовать для абонентов доступ к традиционным сетям ТфОП, к сетям передачи данных и мультисервисным сетям с перспективой предоставления всех современных услуг Triple Play.

Такая перестройка сельской сети подразумевает использование концентраторов, обеспечивающих мультисервисное обслуживание.

С экономической точки зрения наиболее оптимальным решением выглядит введение в эксплуатацию оборудования, способного подключаться как в традиционные сети с коммутацией каналов по тракту Е1, так и в перспективные сети с коммутацией пакетов с использованием протоколов IP-телефонии.

Это необходимо для защиты инвестиций, связанных с уже установленными цифровыми АТС.

Впоследствии, при создании пакетного ядра на уровне междугородной сети, наличие такого оборудования позволит сформировать сеть в рамках концепции NGN.

Пример фрагмента сельской сети, модернизированной по этому принципу с использованием мультисервисных абонентских концентраторов МАК разработки НТЦ "Протей", представлен на рис. 3.

На российском рынке присутствует импортное оборудование SHDSL как гигантов телекоммуникационной индустрии (Alcatel-Lucent, Cisco, Nokia Siemens Networks), так и менее крупных производителей (Schmid Telecom, RAD Data Telecommunications, Telindus, ZYXEL и др.). Несмотря на то, что зарубежные производители продолжают доминировать, среди производителей такого оборудования есть и российские компании – НТЦ "Натекс", НТЦ "Протей", NSGate – украинский Вектор, их доля на рынке быстро увеличивается.

Оборудование SHDSL стало достаточно разнообразным по своим техническим и ценовым параметрам. В частности, SHDSL-устройства поддерживают различные пользовательские интерфейсы, обеспечивая тем самым решение широчайшего класса задач.

В ассортименте швейцарской фирмы Schmid Telecom технология SHDSL появилась в пятой версии хорошо известных в нашей стране модемов Watson. Устройство Watson5 LTU допускает использование до четырех медных пар в линии и предусматривает резервирование по потоку. Сеть, построенная на платформе семейства Watson, управляется фирменной системой дистанционного управления Watson Element Manager с удобным графическим интерфейсом. На транзитных узлах Watson5 обеспечивает режим выделения/вставки (Add/Drop) канальных интервалов для различных интерфейсов (V.35.X.21, E1).

Бельгийская фирма Telindus выпускает целую линейку различных SHDSL-устройств. Операторское оборудование представлено концентраторами доступа серии 2300 и мини DSLAM серии 2400. Оборудование может работать в IP, ATM или Frame-Relay-сетях. Кроме адаптации скорости передачи данных, являющейся свойством технологии SHDSL, есть возможность поддержки фиксированной скорости на протяжении сеанса связи. Предусмотрено каскадирование устройств.

Компания ZyXEL модернизировала коммутатор IES-1000 с целью возможности установки SHDSL-модулей. Это оборудование ориентировано на предоставление услуг Triple Play. В частности, функция Fast Zapping позволяет переключать телевизионные каналы с задержкой менее 0,5 мс. Устройство поддерживает многоадресную рассылку, что улучшает эффективность использования пропускной способности для таких приложений, как трансляция видео.

Компания RAD реализовала поддержку SHDSL в инверсном мультиплексе IMXi-4 с возможностью работы по 4 парам и резервированием при выходе какой-либо пары из строя. Это устройство позволяет найти недорогое решение для передачи высокоскоростного потока данных с интерфейсом V.35 или X.21.

Компания NSGate предлагает мультиплексор, отличительной особенностью которого является расширенная функция обеспечения качества услуг QoS. Мультиплексор обеспечивает гарантированную полосу пропускания для голосового трафика и трафика данных, благодаря поддержке различных алгоритмов организации очередей и методов классификации трафика.

Корейская компания Corecess выпускает серию SHDSL-оборудования, поддерживающего большое количество сетевых протоколов. Аппаратура Corecess 6908 предназначена для установки на сетевом узле и представляет собой стационарный полукомплект системы передачи абонентского доступа. Осуществляется ведение логфайла, мониторинг и контроль состояния каждого порта.

Компания "Вектор", выпускающая продукцию под маркой Asotel, представляет концентраторы, разработанные для многопользовательских и co-location приложений. Концентратор имеет по 8 SHDSL- и 8 ADSL-портов, снабженных POTS-сплиттерами.

Российская компания "Натекс" в рамках разработки платформы FlexGain Access предлагает управляемый Ethernet-коммутатор 2 уровня FlexGain Ace16SHDSL – IP DSLAM с поддержкой QoS и VLAN. Этот продукт, в частности, предусмотрен для решения задач проектирования и создания сетей следующего поколения (NGN).

Линейка транспортного оборудования mStream компании "Протей" специально разработана для решения проблем рационального построения транспортной сети в российских условиях. mStream.DSLM – модем с функцией моста/маршрутизатора и поддержкой коммутации каналов.

Это устройство является многофункциональным транспортным модулем, обладающим возможностями одновременной передачи трафика Ethernet и тракта E1 через SHDSL, и трафика Ethernet и TDM через E1. Это позволяет операторам использовать только одну линию для передачи телефонного трафика и пакетных данных. Модуль осуществляет коммутацию трафика между всеми имеющимися интерфейсами. Поддерживаются режимы работы точка-точка и точка-многоточие.

Модернизация сельских сетей, о которой шла речь в первой части статьи, не исчерпывает возможностей применения транспортного SHDSL-оборудования. Спектр применения таких устройств чрезвычайно широк. Здесь мы только кратко перечислим основные задачи, решаемые с их помощью:

- построение локальной сети, если объем трафика превышает 2 Мбит/с, но еще не настолько велик, чтобы окупить прокладку магистральных линий (Ethernet);
- создания локальных сетей в зонах с низкой плотностью портов;
- при реализации стартовых сетевых проектов с целью минимизации затрат;
- в случае, когда организации необходимо иметь линию определенной пропускной способности, а предлагаемые емкости или слишком малы (например, E1), или слишком велики (скажем, E3);
- подключение абонентов к Интернету по симметричному доступу, сохраняя максимальную радиочастотную совместимость с имеющимися ADSL-линиями;
- обеспечение взаимодействия удаленных локальных вычислительных сетей и создания распределенных;
- объединение территориально разнесенных подразделений предприятия в единую сеть;
- создание интегрированной мультисервисной сети с предоставлением услуг Triple Play по одной линии передачи;
- развертывание таких приложений, как видеоконференции, системы видеонаблюдения, дистанционное обучение;
- "удлинение" Ethernet в городских сетях.

Важнейшим достоинством SHDSL-технологий является возможность их использования на всех кабелях, применяемых на АЛ в России. Хотя качество линий не всегда позволяет получить желаемую скорость, решения на базе SHDSL-оборудования могут стать экономичной основой для реализации различных сервисов. Это особенно важно в текущих условиях, когда российские телекоммуникационные операторы постепенно переориентируются от продажи трафика к продаже услуг.

Учитывая разнообразие SHDSL-оборудования на рынке, эта технология позволяет решать инфокоммуникационные задачи любой сложности, начиная от организации доступа в Интернет и кончая созданием сети NGN.

## Литература

1. Пинчук А.В., Соколов Н.А. "Мульти-сервисные концентраторы в сетях сельской связи" // Вестник связи, 2003 г., № 12.
2. Гольдштейн Б.С. Протоколы сети доступа // СПб.: БХВ-2006.
3. Лесин Л.М., Александров А.В. "TDM vs NGN: выбор очевиден?" // Технологии и средства связи, 2005 г., № 4.
4. Ким Л.В. "Оборудование для национального проекта "Образование" // Вестник связи, 2007 г., № 2.