

# ОБОРУДОВАНИЕ

## мультисервисного доступа для технологических сетей



**Т**ипичный участок технологической связи представляет собой сеть узлов связи, где расположены большие коммутационные станции суммарной емкостью около половины номерной емкости сети. Между ними находятся промежуточные станции малой и средней емкости, причем их доля в общем количестве АТС участка составляет более 90%.

Вместе с тем, на основной части сети ресурс кабельных линий и пропускная способность систем передачи позволяют предоставить услуги узлового коммутатора непосредственно абонентам линейной станции без установки дополнительного дорогостоящего коммутационного оборудования на малой АТС.

При такой структуре сети экономически целесообразна цифровизация и наращивание емкости именно крупных узлов, сосредоточение на них всего цифрового коммутационного оборудования (ЦАТС, SoftSwitch, шлюзов и др.), которое выполняет функции основного инструмента формирования сети и услуг технологического сегмента. На малых и средних станциях при этом следует установить мультисервисное оборудование доступа (без функции коммутации и замыкания трафика), присоединенное к крупным узлам. Таким образом, задача сведется к применению стандартных систем доступа



**МИКРОЛИНК-СВЯЗЬ**

Модернизация технологических сетей связи сегмента предусматривает замену устаревшего аналогового оборудования цифровыми системами и внедрение мультисервисных технологий. Одной из важных проблем, требующих привлечения серьезных материальных, организационных и человеческих ресурсов, является модернизация общетехнологической телефонной сети для участков с большим числом малых и средних станций. Рассмотрим один из вариантов решения этой задачи.

ТЕКСТ: А. К. Постников, коммерческий директор ООО «Микролинк-связь»

### Оборудование для сетей доступа

Существует широкий спектр оборудования доступа, разработанного на основе современных цифровых технологий. Примером такого оборудования для участков малых и средних станций может служить универсальная цифровая платформа доступа MLink (рис. на с. 38) производства фирмы «Микролинк-связь» (Россия). Аппаратура имеет сертификаты Минсвязи России и Украины.

Платформа объединяет систему передачи по оптоволоконному кабелю MLink-STM, гибкий мультиплексор нового поколения MLink-PMX и систему передачи по кабелю с медными жилами MLink-DL500 с малым мультиплексором MLink-DL MUX.

Оборудование платформы MLink оптимизировано для построения мультисервисных узлов доступа с обработкой SDH/PDH потоков и пакетного IP-трафика. Аппаратура позволяет производить постепенное наращивание узлов и путем программного обновления реализовать новые функции.

Платформа строится по модульному принципу. Выбор модулей определяет функциональные возможности оборудования. Модули имеют общее конструктивное исполнение и размещаются на общем

19" шасси. Оно выпускается в трех вариантах: 1U — для малых выносов на одно платоместо, 2U — для выноса по ВОЛС и 6U — на 14 платомест. Все системы платформы имеют возможность совместного удаленного управления и мониторинга CMA MLink-Manager.

**Оборудование MLink-STM** — это мультисервисная транспортная система передачи нового поколения, разработанная для совместного использования с сетями NGN. Она поддерживает технологии SDH, Ethernet и xWDM. Мультиплексор может использоваться в качестве транзитного узла, узла выделения/добавления или терминального мультиплексора на сетях уровней от STM-1 до STM-64 в различных конфигурациях.

Неблокируемые матрицы кросс-коммутиации высокой емкости обеспечивают прямое мультиплексирование каналов TDM-64 кбит/с в STM-1/4 и эффективное разделение полос частот между потоками передачи данных. Кроме того, поддерживается функция Ethernet-коммутатора уровня L2 VPN на основе MPLS во всей сети. Благодаря этому в ряде случаев использование MLink-STM в условиях мультисервисной сети позволяет отказаться от первичных мультиплексоров на участках доступа. Это существенно упрощает строительство и повышает защищенность сетей развет-

вленной топологии и топологии «плоское кольцо», характерных для технологических сетей доступа.

Для предоставления широкого спектра услуг оборудование имеет достаточно большой набор агрегатных (STM1/4/16) и пользовательских интерфейсов (E1, E3, IP/Ethernet, FE 10/100 Мбит/с, FXO/FXS, V.35). Все оптические интерфейсы используют сменные лазерные модули SFP, которые обеспечивают простую реконфигурацию сети, сокращают расход запасных частей и позволяют осуществить переход к сетям с волновым уплотнением CWDM/ DWDM с минимальными затратами.

**Оборудование MLink-DL500** — это цифровая xDSL-система передачи (ЦСП), предназначенная для организации высокоскоростных протяженных (свыше 200 км) цифровых трактов 2 Мбит/с по существующим и вновь прокладываемым медным кабельным линиям связи. Линейная часть ЦСП MLink-DL реализует современные виды линейного кодирования (вплоть до TCPAM G.ShDSL.bis) и имеет полный набор пользовательских интерфейсов, необходимых для построения современной мультисервисной сети. Оборудование максимально адаптировано к требованиям ведомственных операторов связи. Система имеет широкий диапазон применения: от организации

«последней мили» (комплектование узлов доступа, связь с подразделениями и технологическими объектами) до построения распределенных мультисервисных сетей разветвленной топологии с централизованной системой управления (транспортный уровень технологического сегмента сетей связи министерств и ведомств).

Кроме того, MLink-DL500 может успешно применяться на магистральных кабелях с диаметром жил 0,9–1,2 мм при работе в двухкабельной схеме параллельно с аналоговыми системами передачи или для их замены. Оборудование обеспечивает дистанционное питание до 8 регенераторов при длине регенерационного участка до 18 км. Предусмотрено сквозное управление всем трактом передачи, а также функция удаленного управления и диагностики, дополнительные сервисные возможности — канал служебной связи, телемеханика.

Для предоставления мультисервисных услуг на малых станциях в составе ЦСП MLink-DL500 имеется интегральное устройство доступа MLink-DL-MUX, выполненное в виде платы для установки в кассету 1U или 6U с набором сменных агрегатных и пользовательских интерфейсов. Устройство мультиплексирует и передает два потока 2048 кбит/с по трактам xDSL или FOptic, имеет пользовательский порт передачи данных Ethernet с функцией Bridge и позволяет на объекте выделить абонентские интерфейсы. Для управления сетью в составе ЦСП MLink-DL500 используется устройство управления и кросскоммутиции MLink-DLMX4/8E1, позволяющее транслировать команды управления сети в одном из потоков E1. Это рациональное решение для первичного доступа на малодеятельных участках, небольших узлах доступа, выноса технологической сети с подключением к ТфОП при полном на-

боре аналоговых/цифровых/канальных окончаний.

**Оборудование MLink-PMX** — это гибкий мультиплексор мультисервисного доступа, предназначенный для использования на узлах доступа технологических сетей, организации выносов абонентов с подключением к ТфОП и предоставлением полного набора требуемых аналоговых и цифровых канальных окончаний. Мультиплексор обеспечивает кросскоммутиацию с матрицей 512 x 512 КИ и позволяет одновременно обрабатывать трафики TDM и IP.

Расширяемая платформа мультиплексора позволяет использовать его не только как первичное каналобразующее оборудование, но и в качестве базового элемента для организации сети доступа на малых (4–8 портов) и средних (256 портов) станциях. Оборудование устанавливается в общую кассету с системой передачи по медным линиям или ВОЛС. Таким образом, можно сначала построить линии связи, а затем, установив платы абонентских интерфейсов, расширить их до узлов доступа.

Наличие в составе мультиплексора модуля кроссконнектора на 8 потоков E1 с функцией IP-маршрутизации уровня L2/L3 позволяет поддерживать VLAN, принимать и обрабатывать трафик TDMover IP и обеспечить непосредственное подключение доступа к маршрутизатору мультисервисной сети. Кроме того, модуль поддерживает сигнализации EDSS1 и R1.5 для организации абонентских выносов с концентрацией, что дает возможность напрямую соединиться с АТС узла и за счет этого сократить число используемых потоков E1.

Мультиплексор имеет широкий выбор агрегатных модулей (E1 G.703, 10/100BaseT, G.ShDSL, Fiber Optic PDH и др.) и абонентских интерфейсов (RS232, RS485, FXO, FXS, 2/4 проводные ТЧ с E&M, 10/100BaseT, E1 G.704, V.35 и др.).

## Примеры построения сетей доступа

Примеры построения сетей доступа с использованием предложенного комплекса оборудования для наиболее распространенных вариантов оснащения участков сети приведены на схеме (рис. на с. 41). Здесь проиллюстрирована возможность объединения на базе единой аппаратной платформы двух основных типов системы передачи — SDH для работы по ВОЛС и xDSL для организации резервирования и выносов, а также возможность применения передовых технологий Metro WDM, G.ShDSL.bis и др.

На участке 1 показана существующая сеть ВОЛС с построенным сегментом мультисервисной сети. Оборудование доступа подключается непосредственно к маршрутизатору сети или через xDSL-систему передачи.

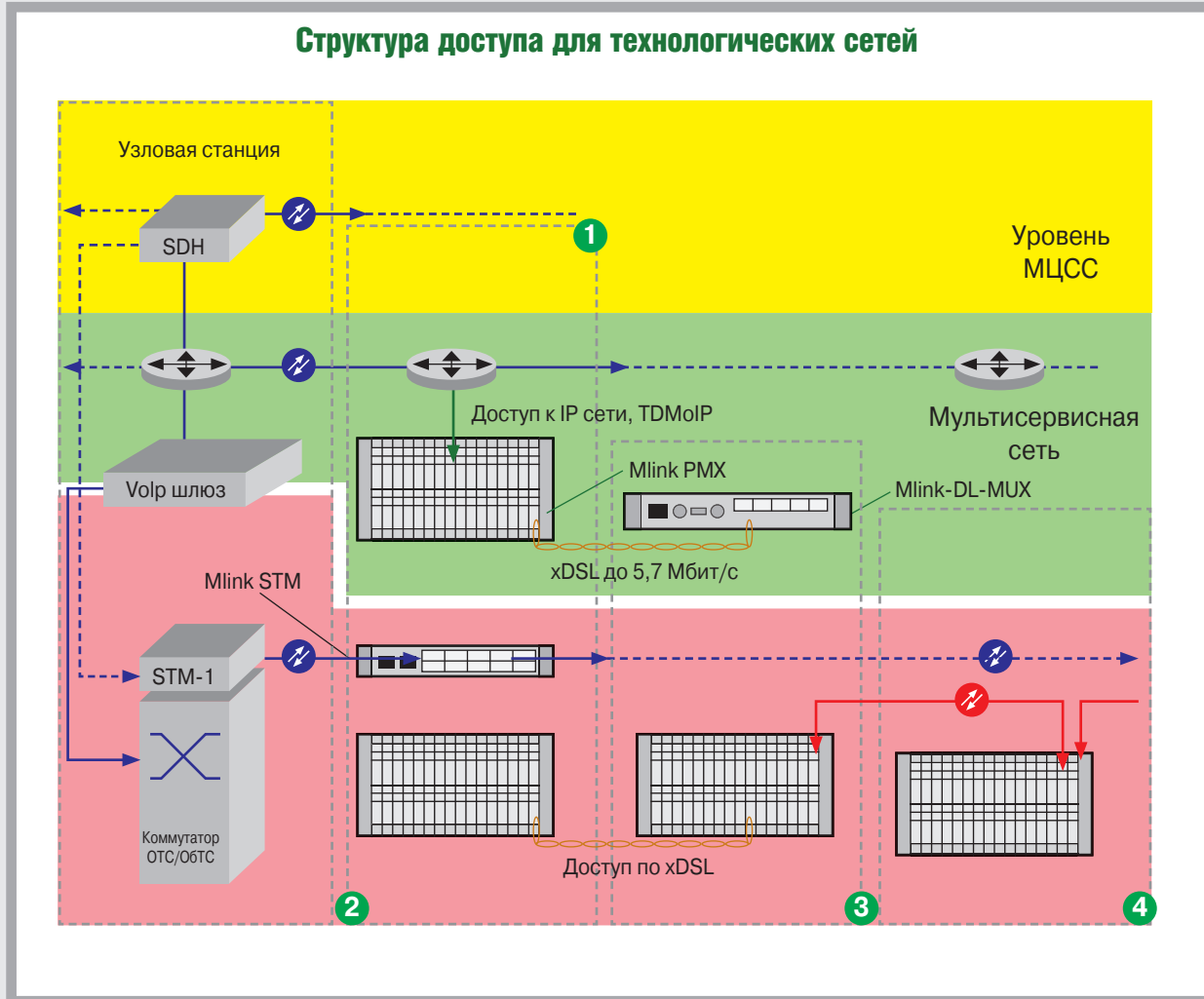
На участке 2 представлена схема доступа к коммутаторам ОТС/ОбТС по сегменту сети STM-1.

На участке 3 — к узловой исполнительно распорядительной станции или ресурсам мультисервисной сети по медным кабелям.

Участок 4 иллюстрирует схему организации выноса по ВОЛС с использованием технологии волнового уплотнения MetroWDM (технология для городских сетей с регенерационными участками до 60 км). Для выноса используется одна из восьми возможных длина волны, расположенная вне спектра основного транзитного потока. При этом транзитный трафик других систем и сетей пропускается без искажения, даже если оборудование выноса выключено. Этот вариант может быть применен для разделения сетей при нехватке пропускной способности системы передачи SDH участка или при отсутствии медного кабеля для выноса к малодеятельным станциям.



### Структура доступа для технологических сетей



Следует отметить важную особенность аппаратуры — возможность организации в одном агрегатном потоке помимо абонентского выноса каналов фиксированной связи, каналов передачи данных, каналов конференций (групповых) также и каналов с концентрацией трафика для абонентского выноса телефонной емкости. Оборудование доступа обеспечивает резервирование агрегатных потоков или части каналов по схеме 1+1.

Для всех вариантов осуществляется управление и мониторинг оборудования с использованием программной платформы MLink-Manager. Все оборудование MLink имеет как встроенную программу

терминального управления, так и встроенный SNMP-агент. Для удаленного мониторинга предусмотрен порт Ethernet 10/100, локального — RS232. Команды управления могут транслироваться в потоках 2 Мбит/с, используя Sa-биты или любой канальный интервал потока E1. При этом на удаленном узле достаточно иметь порт сети СПД или один выделенный тайм слот в потоке E1 для связи с ЕСМА верхнего уровня.

Оборудование интегральной платформы доступа MLink успешно эксплуатируется на сети связи ряда дорог ОАО «РЖД». Его применение для формирования сети доступа позволяет существенно снизить стоимость оснащения

малых и средних станций за счет перехода от дорогостоящих цифровых коммутаторов к недорогим решениям с возможностью поэтапного наращивания услуг, в том числе и на основе технологии IP. При этом сеть с меньшим числом коммутаторов при работе совместно с резервированной сетью доступа имеет более высокую надежность и меньшее время восстановления.

**ООО «Микролинк-связь»**  
г. Москва,  
ул. Аллея Первой Маевки,  
д. 15/8  
Тел.: +7 (495) 221-87-75  
info@microlink.ru