

объединение каналов выполняет одно и то же устройство — модуль, называемый цифровым сигнальным процессором (Digital Signal Processor — DSP). Каждый процессор имеет 6, 10 или 20 цепей, каждая цепь может быть сконфигурирована как компрессор речи (Voice Compressor — VC) или как объединитель низкоскоростных каналов (Subrate Merger — SRM). В каждый узловой мультиплексор ввода/вывода можно установить до семи модулей DSP.

Ниже описываются принципы работы и стандарты, поддерживаемые этим оборудованием.

Компрессия голоса

Как и большинство фирм-разработчиков телекоммуникационного оборудования, Newbridge поддерживает два метода сжатия речи — собственной разработки — HCV (8 и 16 кбит/с) и стандартный, по Рекомендациям Сектора технологии — МСЭ-Т G.728 — LD-CELP 16 кбит/с и МСЭ-Т G.729 — ACELP 8 кбит/с. Алгоритмы, разработанные Newbridge, позволяют наиболее гибко и эффективно использовать пропускную способность канала 64 кбит/с. Но при этом процедура компрессирования/декомпрессирования может осуществляться только на оборудовании Newbridge. Применяя стандартные алгоритмы преобразования речи, для декомпрессии может быть выбрано любое оборудование, поддерживающее эти методы. Качество скомпрессированной речи на скорости 16 кбит/с эквивалентно качеству на скорости 32 кбит/с при использовании адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (АДИКМ), применяемой в телефони на междугородных линиях связи. А на скорости 8 кбит/с компрессия поддерживает речь “переговорного” качества (toll-quality speech). Таким образом, при использовании компрессии на скорости 8 кбит/с канал на скорости 64 кбит/с может содержать до восьми речевых каналов, а при 16 кбит/с — до четырех речевых каналов. Упаковка скомпрессированных каналов в канал 64 кбит/с осуществляется по методу “прозрачной” адаптации скоростей, не требующей информации о кадровой синхронизации и сигнализации. Канал 64 кбит/с состоит из восьми элементов на скорости 8 кбит/с с обозначениями от V7 до V0. Скомпрессированная речь на скоростях 8 и 16 кбит/с размещается в соответствующем количестве элементов. Телефонная сигнализация передается внутри пользовательской информации. Такой метод передачи сигнализации называется “in-band”. На рис. 1 показана схема объединения каналов и их размещение в агрегатном канале 64 кбит/с.

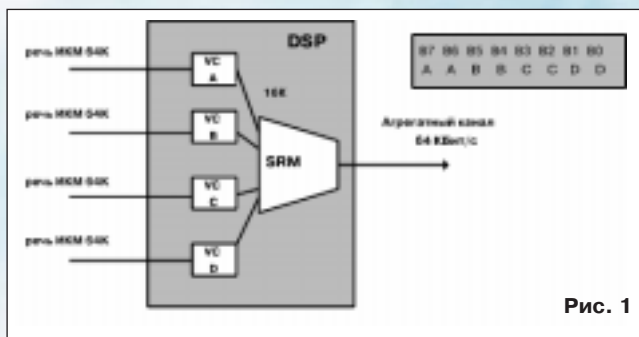


Рис. 1

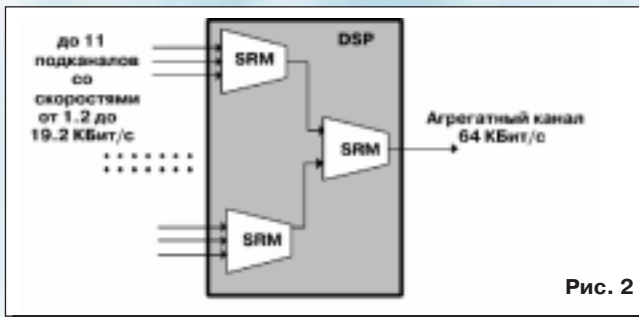


Рис. 2

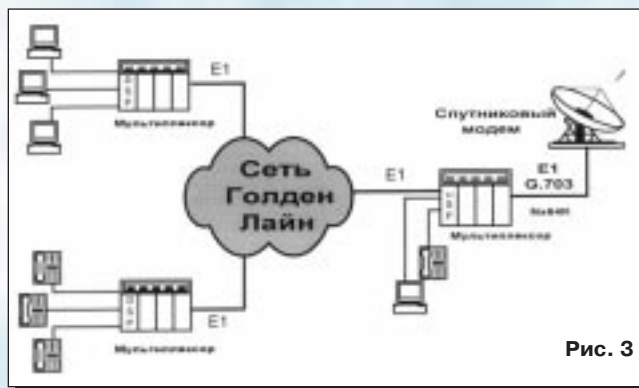


Рис. 3

Объединение низкоскоростных каналов данных

Объединение низкоскоростных каналов данных со скоростями от 1,2 до 19,2 кбит/с происходит по тем же принципам и на том же оборудовании, что и объединение речевых каналов. Данные подаются сразу на объединитель низкоскоростных каналов SRM, где информация от нескольких пользователей группируется в один канал 64 кбит/с.

Фирма Newbridge предлагает два метода объединения каналов:

— собственный — HCM (High Capacity Multiplexing — высокоэффективное мультиплексирование), поддерживающий очень высокий коэффициент (98,75%) использования пропускной способности канала при цифровой передаче, а также мультиплексирование синхронных и асинхронных каналов данных и, при желании, позволяю-

щий добавлять к пользовательской информации биты синхронизации и состояния управляющих сигналов;

— стандартные — X.50 и DDS.

X.50 — европейский стандарт мультиплексирования, разработанный в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т, описывающий механизм объединения нескольких синхронных низкоскоростных каналов в один канал 64 кбит/с. Стандарт принят для определения интерфейса между публичными сетями передачи данных на международном участке.

DDS — североамериканский стандарт, аналогичный X.50, разработанный компанией AT&T и поддерживающий мультиплексирование синхронных и асинхронных каналов данных. В таблице приведены данные по количеству низкоскоростных каналов, которые могут быть пе-

реданы в канале 64 кбит/с за один цикл кадра 2,048 Мбит/с (интерфейс, описанный в Рекомендации G.703 МСЭ-Т).

При сравнении очевидно, что использование способа мультиплексирования HCM гораздо более эффективно, чем остальных.

Схема организации мультиплексирования представлена на рис. 2.

Организация доступа к операторам ММС

Приведенные выше методы эффективного использования пропускной способности канала 64 кбит/с позволяют разрабатывать различные схемы и проекты подключения пользователей к сетям спутниковой связи, при этом методами мультиплексирования в канале 64 кбит/с можно объединять и речь, и данные.

На рис. 3 показана схема реализации подключения пользователей к наземному узлу спутниковой связи.

Интерфейс между мультиплексором ввода/вывода и спутниковой системой может быть выбран любой из описанных в Рекомендациях МСЭ-Т V.24, X.21, V.35 или G.703. В случае использования стандарта G.703 возможно подключение до 30 агрегатных каналов на скорости 64 кбит/с в одном потоке 2,048 Мбит/с. Эти интерфейсы широко применяются в частных и публичных сетях передачи данных с временным разделением каналов и имеются практически в любом телекоммуникационном оборудовании — коммутаторах, мультиплексорах и маршрутизаторах. Спутниковая система или модем должны иметь модули для соединения с оконечным оборудованием данных с вышеречисленными интерфейсами. Такими системами могут быть, например, пользовательская спутниковая станция VSAT-NEXTAR фирмы NEC или низкоскоростные спутниковые модемы SDM-100 фирмы EFData и DMD2401 фирмы Radyne.

В заключение отметим, что эффективное использование пропускной способности каналов ММС могло бы быть полезным многим операторам спутниковой связи для снижения тарифов на услуги и тем самым привлечения дополнительных клиентов. Подобная схема реализована и успешно работает в совместном проекте British Telecom и “Голден Лайн” по предоставлению речевых каналов с компрессией на скоростях 8 и 16 кбит/с московским банкам для выхода на лондонские биржи. Использование технологии передачи речи и данных в одном или двух каналах 64 кбит/с представляется оптимальным решением для организации корпоративных сетей компаний, имеющих представительства в разных городах и странах.

Стандарт	1,2 кбит/с	2,4 кбит/с	4,8 кбит/с	9,6 кбит/с	19,2 кбит/с
HCM	19	19	11	6	3
X.50	8	4	2	1	0.5
DDS	8	4	2	1	1