

СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

КОМПАНИИ TRANSWITCH

Компания TranSwitch – разработчик полупроводниковых приборов для применения в широкополосных технологиях, таких как SONET / SDH, ATM. Продукты TranSwitch – это решения для Carrier Ethernet, оптического транспорта, широкополосного доступа к приложениям от T1/E1 до OC-48/STM-16 сетей. Используя устройства TranSwitch, OEM-производители могут эффективно интегрировать интерфейсы Ethernet, ESCON и FICON, а также другие технологии передачи данных (SONET / SDH, TDM, ATM, IP и PDH) в единую платформу. Статья посвящена новинкам элементной базы, выпускаемой компанией, предназначенной для построения оборудования сетей доступа.

Компания TranSwitch – ведущий разработчик СБИС, применение которых помогает производителям оборудования развить конкурентоспособные платформы следующего поколения сетей абонентского доступа. Элементная база TranSwitch используется в различных устройствах проводных и беспроводных сетей, таких как маршрутизаторы, коммутаторы, концентраторы доступа, контроллеры радиосетей, базовые станции, мультиплексоры, голосовые шлюзы, мультисервисные коммутаторы и т.п. Компания выпускает несколько семейств СБИС, предназначенных для оборудования ВОЛС, систем широкополосного доступа, сетей Ethernet, включая функции VoIP.

В классе систем широкополосного доступа компания предлагает процессоры обработки данных для мультиплексоров доступа сетей IP/ATM (IP / ATM DSLAM) и телекоммуникационные процессоры (broadband) для различных сетей доступа. Подробнее рассмотрим последнюю группу приборов.

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

Ряд Atlanta (Atlanta 70/80/100 и 2000) – это коммуникационные процессоры для небольших сетей (SOHO – small office/home office и SMB – small-to-medium business). Процессоры

Atlanta 100 представляют собой высокоинтегрированные СБИС, включающие (рис.1):

- управляющий 32-разрядный RISC-процессор (200 МГц) с контроллером управления памятью (MMU);
- процессор цифровой обработки сигналов (DSP);
- аппаратные блоки криптозащиты (SSL и IPSec для виртуальных частных сетей, алгоритмы DES, 3DES, AES, а также SHA1 и MD5);
- блоки аппаратной обработки пакетов;
- сетевые интерфейсные узлы и т.п.

Возможностей процессора достаточно для решения задач маршрутизации Ethernet-пакетов с пропускной способностью 100 Мбит/с (при размере пакета вплоть до 64 байт). При этом возможна одновременная поддержка виртуальных частных сетей, четырех каналов речевого кодека с глубокой компрессией либо восьми каналов кодека с алгоритмом G.711.

Для обработки речи (и в этом – отличие Atlanta 100 от Atlanta 70/80) используется ядро DSP, построенное по архитектуре VLIW (very long instruction word – очень длинное командное слово) и включающее четыре исполнительных устройства. DSP-процессор содержит кэш-память команд (8 Кбайт) и 16-Кбайт кэш-данных. Процессор, помимо стандартных кодеков G.711, позволяет

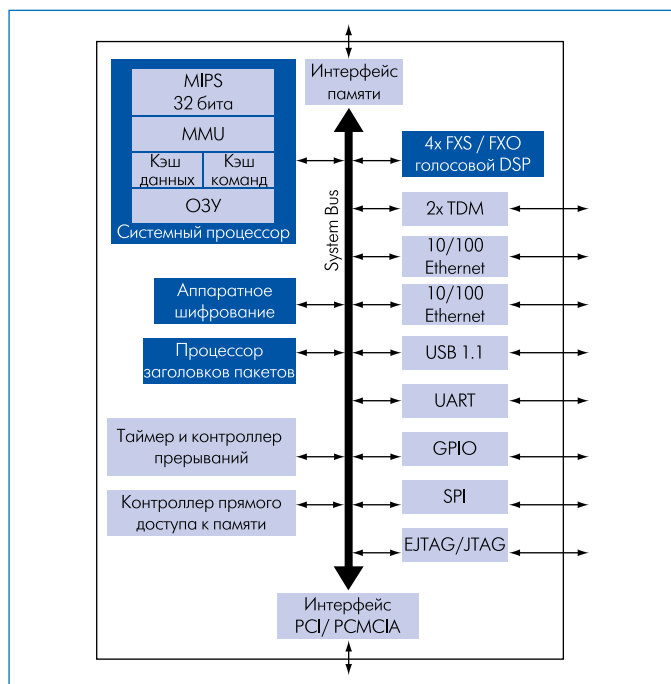


Рис.1 Архитектура процессора Atlanta 100

реализовать полный набор речевых кодеков для проводных и беспроводных сетей. Поддерживаются возможности факс/модема, реализован механизм эхокомпенсации в соответствии с рекомендацией G.168, предусмотрен адаптивный конфигурируемый буфер для подавления джиттера.

Процессор позволяет работать с 16-разрядными PC-картами и с PCMCIA, с памятью типа SDRAM (16/32-бит, до 32 Мбайт, 100 МГц), а также с последовательной флеш-памятью (скорость обмена – до 4 Мбит/с) и с параллельной 16-разрядной флеш-памятью (до 16 Мбит/с). Поддерживается шина PCI v2.2

(32 бита, 32 или 66 МГц), прямой интерфейс с устройствами беспроводного доступа стандартов 802.11 a/b/g/n, канал USB 1.1 (slave), SPI, UART и др.

Процессор выпускается в современных корпусах типа 256-LBGA и 128-eLQFP. Модели Atlanta 70 и 80, в отличие от Atlanta 100, не обладают возможностью аппаратной криптозащиты и поддерживают лишь 1 и 2 голосовых канала, соответственно.

В целом, семейство процессоров Atlanta 70/80/100 позволяет создавать современные решения для SOHO-сетей (рис.2) на основе маршрутизации IP-пакетов, кодирования и потоковой обработки. Это такие устройства, как защищенные широкополосные шлюзы, адаптеры цифровых медиапотоков для аналоговых терминалов, беспроводные телефоны на основе технологии VoIP через DECT и др.

Процессоры Atlanta 2000 (рис.3) отличаются повышенной производительностью, достаточной для маршрутизации при пропускной способности до 1 Гбит/с. Он оснащен сдвоенным 400-МГц RISC-ядром (Tensilica Xtensa LX2), тремя интерфейсами Gigabit Ethernet с аппаратно реализованной функцией обеспече-

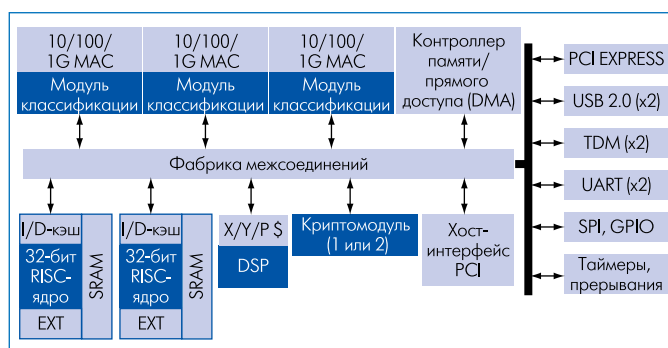


Рис.3 Архитектура процессора Atlanta 2000

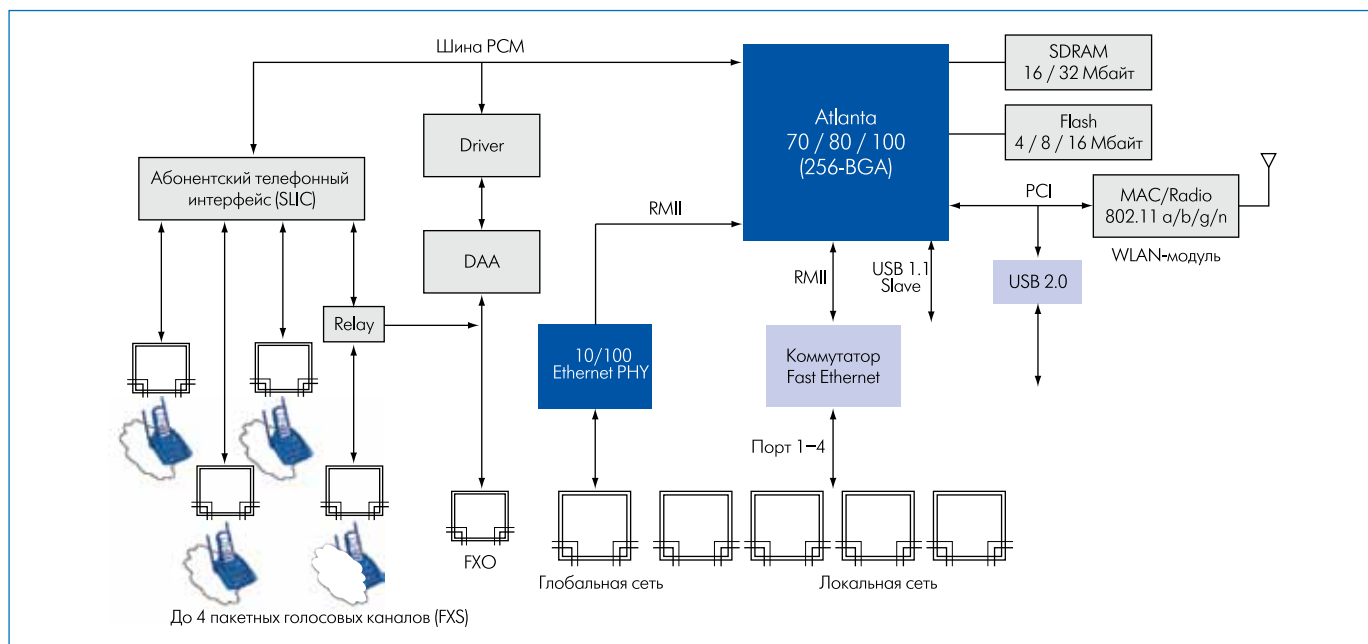


Рис.2 Применение процессоров серии Atlanta 70/80/100

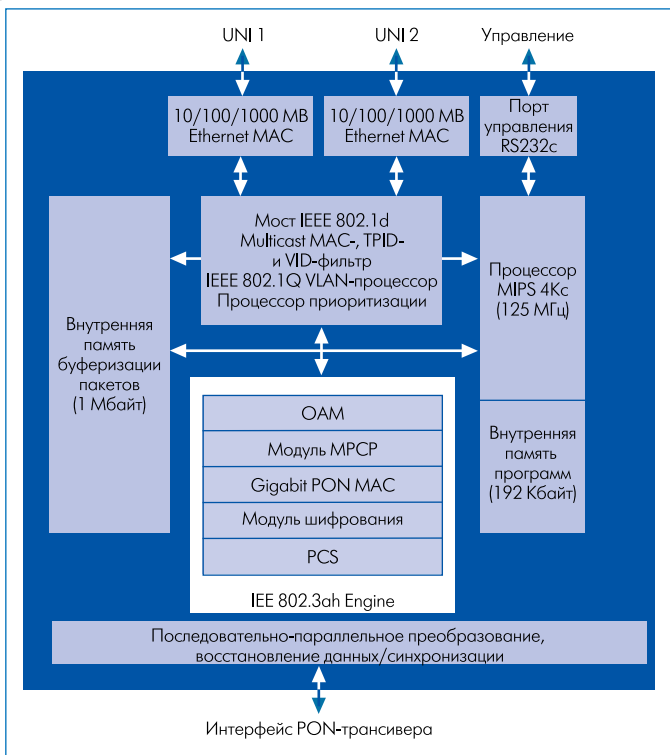


Рис. 4 Архитектура СБИС Mustang 300

ния качества услуг (QoS) в каждом из трех каналов. Он поддерживает до 16 каналов речевого кода G.711. Расширенный набор интерфейсов включает шину PCI Express (1 lane, 2,5 Гбит/с). Все это позволяет использовать процессоры Atlanta 2000 во множестве задач – от широкополосных шлюзов до микроАТС.

Типовое энергопотребление процессора – 1,5 Вт. Выпускается в корпусах типа 484-pin FBGA, работоспособен в температурном диапазоне от -40 до 85°C.

ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ СЕТЕЙ EPON

Процессор Mustang 300 предназначен для работы в оборудовании пассивных оптических сетей (PON), поддерживающих технологию Gigabit Ethernet (EPON, изначально стандарт IEEE 802.3ah, сейчас вошел в объединенный стандарт

IEEE 802.3-2008). Основное его назначение – программируемый мост между оптическим интерфейсом EPON и портами GB Ethernet (MAC-уровня) в соответствии с протоколом IEEE 802.1d. СБИС Mustang 300 – это "система на кристалле", полностью интегрированный однокристалльный процессор смешанной обработки (рис.4). Он предназначен для построения оконечных абонентских устройств ONU (optical networking unit) сетей EPON, поддерживающих Triple Play-услуги (телефония, доступ в Интернет, IP HDTV и другие мультимедийные приложения).

СБИС Mustang 300 включает:

- ядро управляющего процессора MIPS 4Kc;
- 1 Мбайт памяти пакетной буфера пакетов;
- 192 Кбайт памяти программ;
- параллельно-последовательный преобразователь;
- модуль восстановления данных и тактовой синхронизации в каждом интерфейсе трансивера;
- модуль поддержки MAC-уровня EPON;
- трехпортовый мост между оптическим интерфейсом и двумя портами модулей 10/100/1000GB Ethernet (UNI).

Помимо функции моста, поддерживается технология виртуальных сетей (VLAN), включая преобразование полей TOS/COS (для IPv4 и IPv6), 32 фильтра тегов VLAN, до восьми очередей по приоритету отдельно в восходящем и нисходящем каналах (на основе тегов VLAN, полей IP TOS или COS). Процессор поддерживает до 64 MAC-адресов (динамических и статических), стек протоколов IPv4 и IPv6, конфигурируемую фильтрацию широковещательных и групповых кадров (до 256 вещательных групп) и т.д.

Применение процессора Mustang 300 при создании ONU позволяет использовать всего пять компонентов – оптического трансивера, физического уровня Gigabit Ethernet, флеш-памяти, источника питания и собственно СБИС Mustang 300 (рис.5). Более того, процессор может комплектоваться платформой разработки ПО и набором базовых программных блоков, позволяющих создать полную функциональность ONU.

Процессор Colt 100 (рис.6) также предназначен для применения в оборудовании сетей EPON, но в отличие от

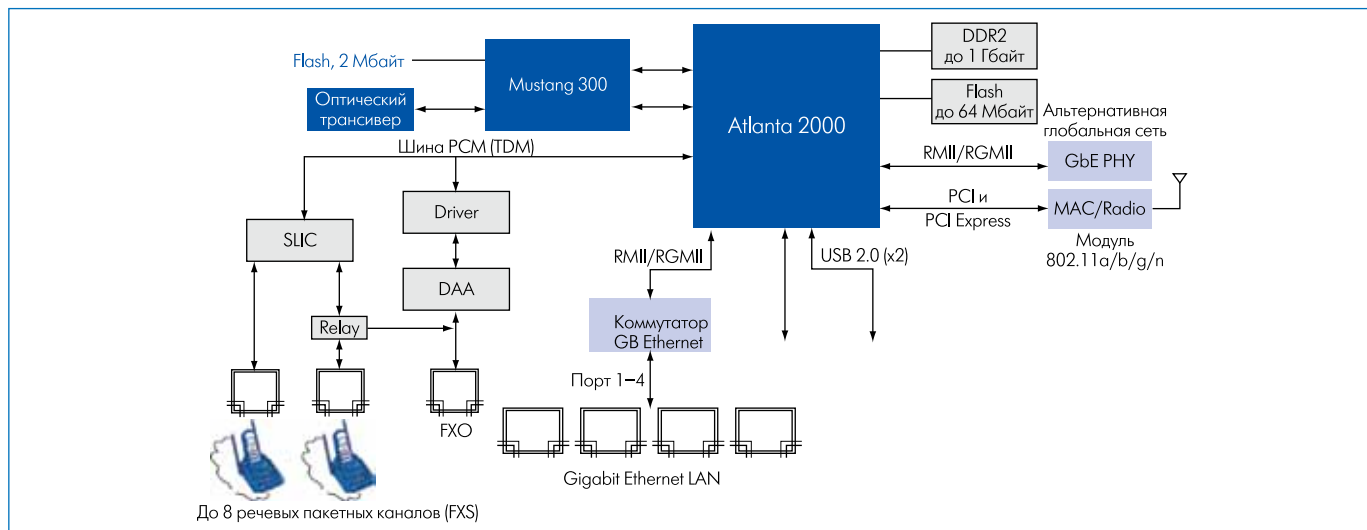


Рис.5 Построение локального оптического шлюза на основе моста Mustang 300 и процессора Atlanta 2000

Mustang 300, он ориентирован на устройства центральных станций OLT (optical line terminal) (рис.7). OLT служит для подключения PON к внешним сетям – глобальным и локальным. Соответственно, СБИС Colt 100 реализует функции моста между глобальной сетью (интерфейс GMII/MII – Gigabit media independent interface/ media independent interface) и пассивной оптической сетью. Причем внешняя сеть может быть как на основе ВОЛС, так и на основе медных линий.

Для управления используется встроенное ядро MIPS-процессора 4Кс. Контентно-адресуемая память позволяет хранить до 8192 MAC-адресов. Процессор поддерживает протокол EPON (IEEE 802.3ah), последовательно-параллельные преобразования на восстановление данных/синхронизации на интерфейсах PON и GMII, режим моста в соответствии с IEEE 802.1d.

Возможна поддержка до 256 логических соединений, обеспечение прямого соединения ONU-ONU, полностью конфигурируемая поддержка VLAN в соответствии с требованиями стандартов IEEE 802.1p и 802.1q, до четырех или восьми очередей по приоритету в каждом направлении для каждого логического соединения (на основе тегов VLAN или полей TOS В IP-пакетах).

Процессор Colt 100 вместе с процессором Mustang 300 образуют комплиментарную пару СБИС, позволяющих создавать законченные устройства (OLT и ONU) для сетей EPON (совместно с процессорами физических интерфейсов семейства Atlanta 100 и 2000).

ПАССИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СЕТИ GPON

Еще одно направление развития PON – технология GPON (Gigabit PON), стандартизованная ИТУ-Т как рекомендация G.984 (стала развитием рекомендации G.983, технология BPON). Для

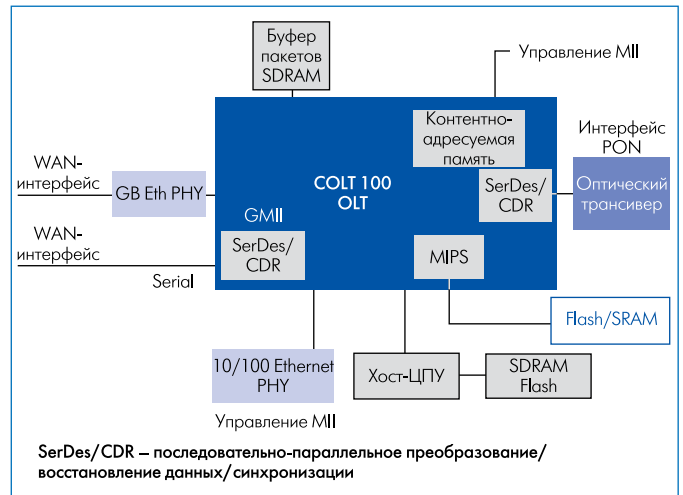


Рис.7 Построение OLT на основе Colt 100

таких сетей компания TranSwitch выпускает две СБИС – многофункциональные мостовые схемы Diplomat-ONT-G SFU и Diplomat-ONT-G MTU. Они предназначены для создания окончательного сетевого оборудования (ONU или ONT) на стороне пользователя и поддерживают интерфейс GPON.

СБИС Diplomat-ONT-G SFU ориентирована на так называемые единые домашние устройства (Single Family Units – SFU) или одиночные бизнес-устройства (Single Busyness Units – SBU), а Diplomat-ONT-G MTU – на "многоквартирные" окончательные устройства (multi-tenant unit – MTU). Принципиальное отличие в том,

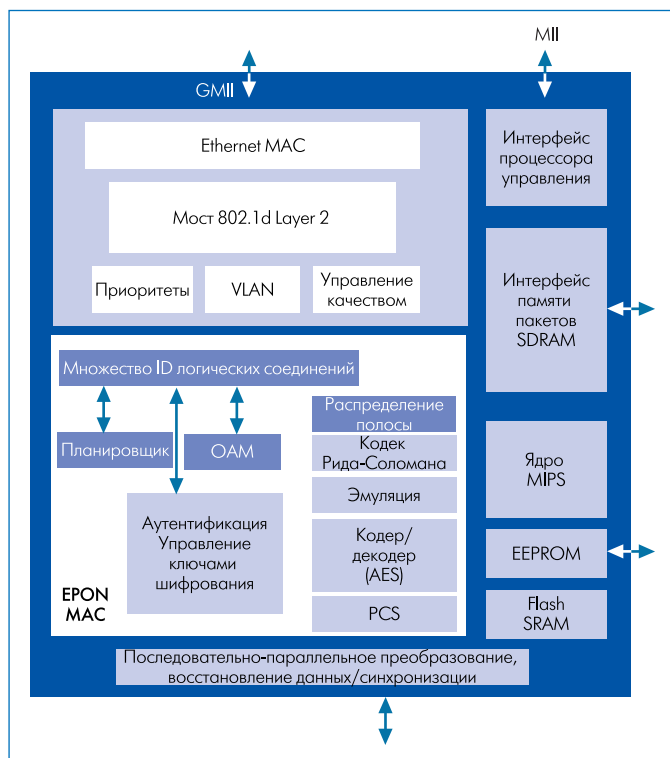


Рис.6 Архитектура СБИС Colt 100

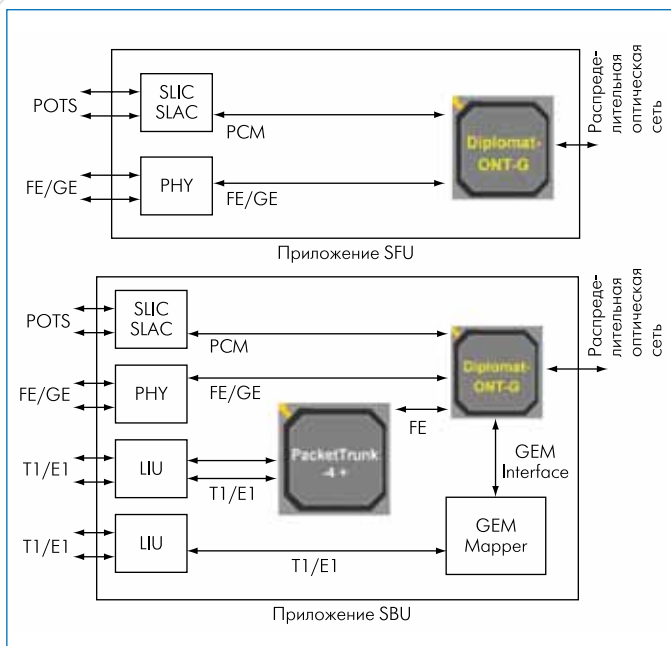


Рис. 8 Варианты применения Diplomat-ONT-G SFU

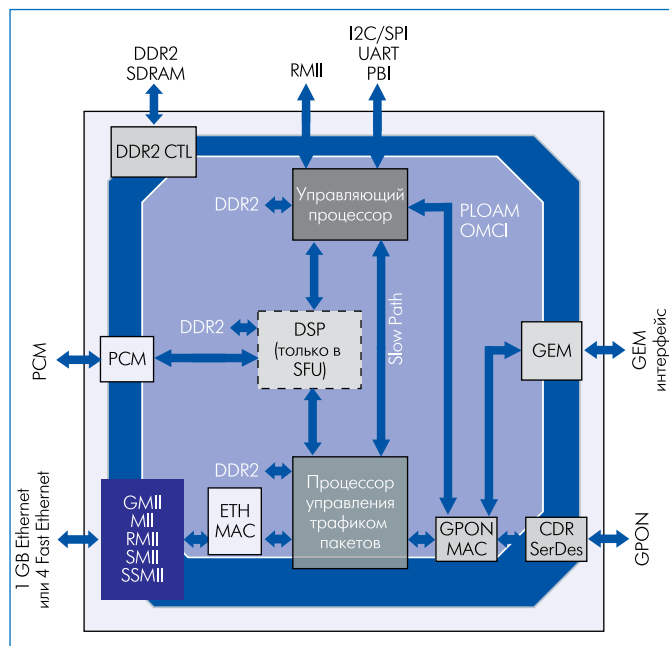


Рис. 10 Архитектура СБИС Diplomat-ONT-G

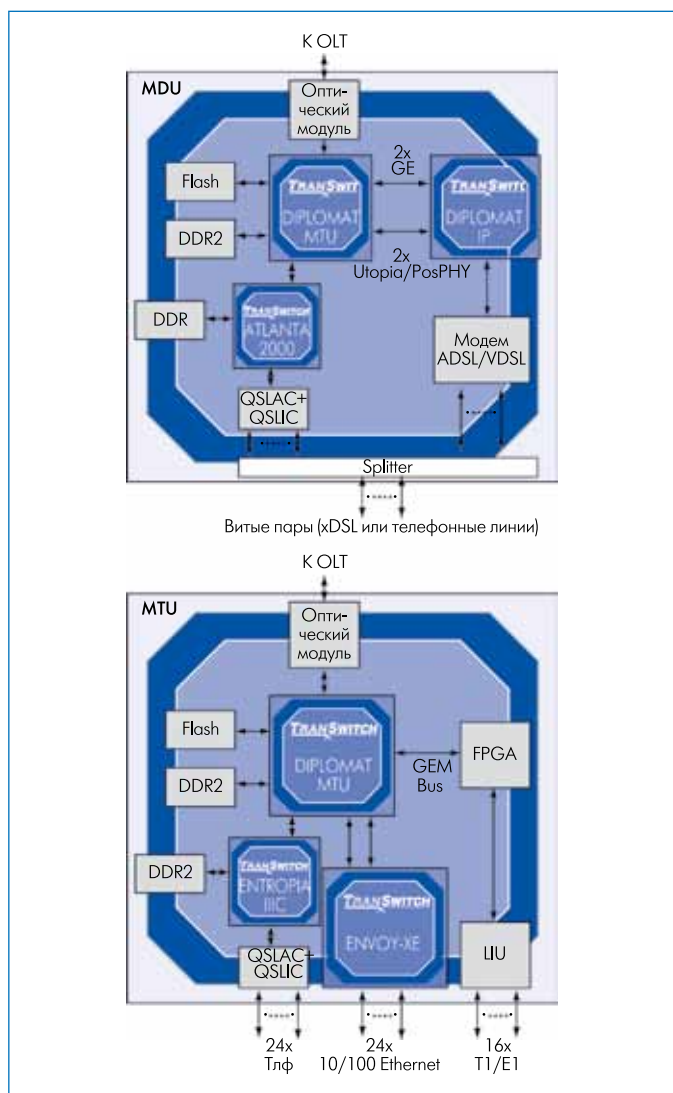


Рис. 9 Варианты применения Diplomat-ONT-G MTU

ментские телефонные линии, каналы Fast/Gigabit Ethernet), каналы E1 и т.п. (рис.8), то в отношении устройства MTU предполагается, что оно будет связывать поток GPON с множеством абонентских интерфейсов (xDSL, абонентские телефонные линии, каналы E1) (рис.9).

Эти различия незначительно повлияли на внутреннюю архитектуру СБИС Diplomat-ONT-G (рис.10) – микросхемы SFU, в отличие от MTU, содержат встроенный DSP-процессор для поддержки речевых кодеков (до четырех каналов). Также SFU поддерживает до восьми трафик-контейнеров (T-CONT), в то время как MTU – до 52.

СБИС Diplomat-ONT-G полностью соответствуют требованиям стандарта GPON (G.984), поддерживая скорости до 2,488 Гбит/с в нисходящем канале PON и до 1,244 – в восходящем. Помимо пакетной передачи поддерживаются технологии TDM (временного мультиплексирования) и ATM, а также возможность раздачи потока 128 оконечным устройствам ONT. Аппаратно реализовано сверточное кодирование (FEC) и алгоритм криптозащиты AES-128.

СБИС Diplomat-ONT-G выпускаются в корпусах 496-PBGA, рабочий диапазон температур от -40 до 85°C, потребляемая мощность у SFU и MTU – 1,9 и 2,19 Вт, соответственно.

Таким образом, компания TranSwitch производит элементную базу для современных систем широкополосного доступа, позволяющую создавать устройства с минимумом отдельных компонентов. Это не только повышает их технологичность и надежность, одновременно снижая себестоимость, – благодаря фирменным средствам разработки существенно сокращается и срок создания продукции, т.е. сокращается ее путь до рынка. Что в современных условиях является одним из определяющих факторов успеха.