

3. Коммуникационные технологии в сети ATM (Asynchronous Transfer Mode)

3.1 Предпосылки ATM

Медленное внедрение ISDN на фоне растущей потребности в сокращении времени доставки (широкополосной коммуникации, Broadband Communication) для различных приложений (типов трафика).

Совместная работа МККТТ (стандарты В – ISDN) и ATM Forum (производителей и поставщиков коммуникационной и компьютерной техники).

Ключевые соглашения:

Трёхмерный протокольный стек с плоскостями U, C, M (концепция ISDN)

Отсутствие спецификаций физического уровня:

в общем для всех плоскостей на физическом уровне ATM допускается использование независимо разработанных высокоскоростных транспортных систем, таких как SONET/SDH, DS-3 и других.

Во всех плоскостях используются пакеты данных малой длины и одинакового формата, (ячейки, cells) дающие возможность:

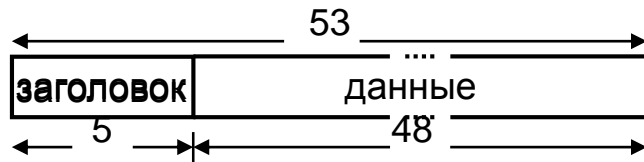
- применить аппаратные методы коммутации в узлах,
- реализовать эффективные методы QoS для трафиков различного типа

(разноформатные и неодинаковые по длине, в том числе длинные, пакеты не позволяют использовать эффективные процедуры QoS).

3.2 Факторы повышения быстродействия

3.2.1 Спецификация ячейки

Размеры (в байтах)



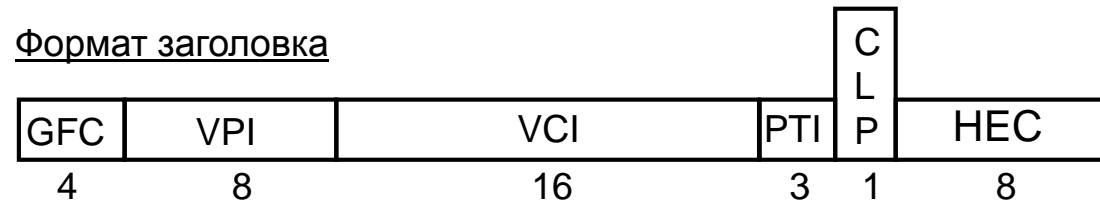
Большая часть ячейки занята служебной информацией - потеря пропускной способности канала: **приемлемо**, ввиду использования высокоскоростных ВОЛС.

Малый размер ячейки – увеличение нагрузки на узлы:

приемлемо, ввиду использования высокоскоростных коммутаторов.

ATM – не дешевая технология.

Формат заголовка



GFC (Generic Flow Control) – управление потоком в интерфейсе «User – Network»

VP I(Virtual Path Identifier) / VCI (Virtual channel Identifier) – номер вирт. пути / номер вирт. канала

PTI (Payload Type) – трафик пользователя или OAM (Organization – Administration – Management)

CLP (Cell Loss Priority) – приоритетность трафика в ситуации перегрузки

HEC (Header Error Checking) – контроль ошибок заголовка

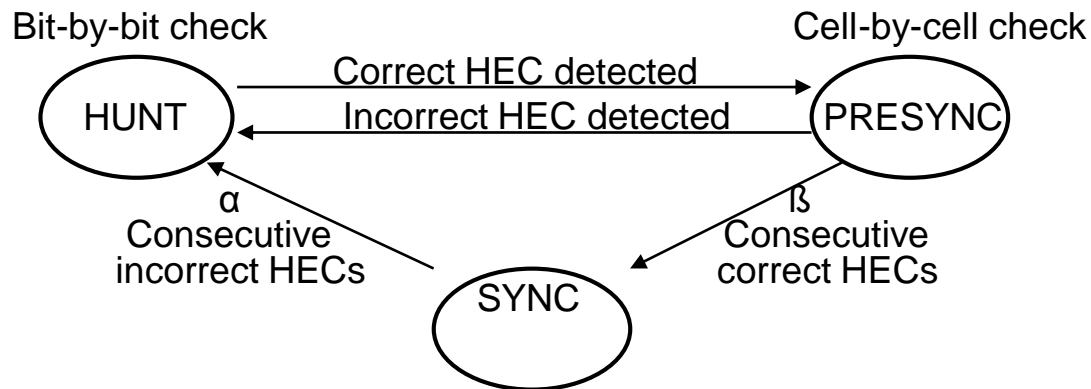
3.2.2 Фрейминг и управление ошибками

Определение границ ячейки при приеме (фрейминг)

Отсутствие флагов:

при использовании внешней транспортной среды на физическом уровне границы ячеек определяются, исходя из структуры транспортного кадра;

при непосредственной связи систем АТМ в локальной сети границы определяются следующим методом:



Генерация и проверка HEC

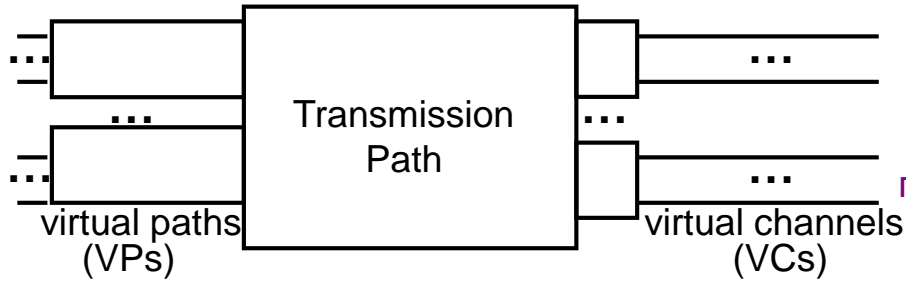
Отсутствие проверочных разрядов для поля данных

Исправление одиночных ошибок и обнаружение 84 % множественных

(В оптических линиях связи 99.64% ошибок – единичные)

3.2.3 Уровневая структура виртуальных соединений

Структура виртуальных соединений



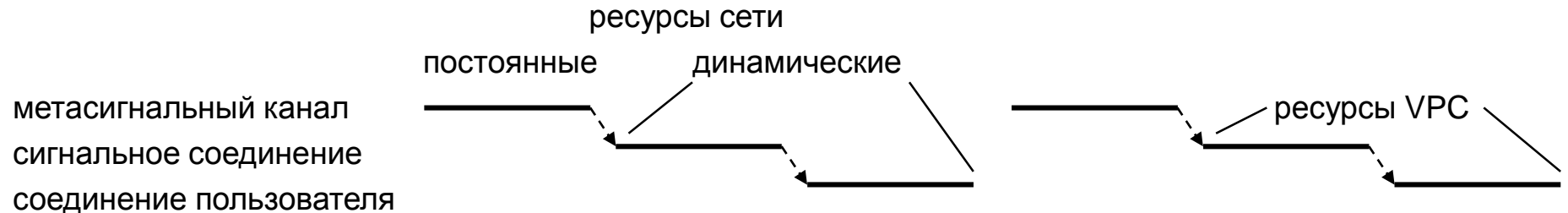
Виртуальный путь (VP) – структура, группирующая виртуальные каналы (VCs), которые совместно становятся объектами процедур установления соединения и разъединения, применяемых к VP.

Преимущества: сокращение нагрузки на сеть по сравнению с установлением индивидуальных соединений, сокращение таблиц маршрутизации и времен доступа к ним, быстрая перестройка маршрутов при деградации участков сети

Установление соединения на динамической основе (экономия ресурсов сети)

Через фиксированный метасигнальный канал с малой скоростью (плоскость С) в сеть по интерфейсу User-Network передается требование на образование сигнального соединения (virtual channel connection, VCC), логически относящегося к плоскости С, через которое от сети можно получить VPC или VCC для виртуального пути или виртуального соединения в плоскости пользователя U.

Через метасигнальный канал можно образовать сигнальные соединения и внутри заданного VPC. Тогда пользователи будут устанавливать свои соединения в его пределах, не используя внешних ресурсов сети.

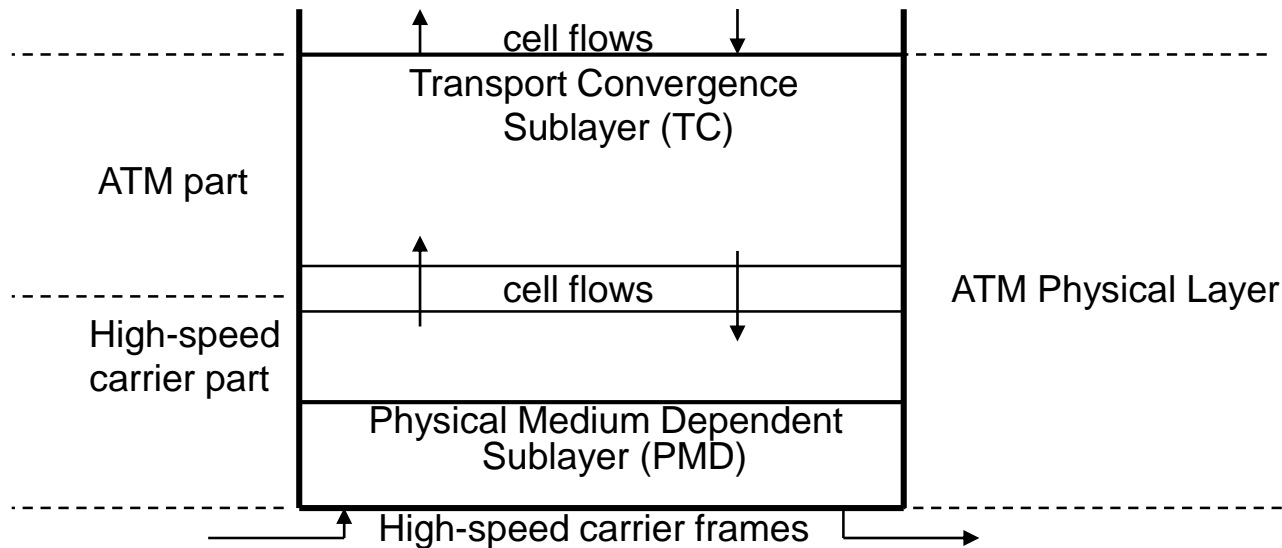


3.2.4 Использование высокоскоростных транспортных систем

Решение проблемы: ввести в рамки создаваемой архитектуры ATM независимо разработанную транспортную систему, уже находящуюся в использовании.

Варианты решения:

единая многоцелевая система, объединяющая оборудование ATM и транспорта (например, SONET/SDH);
составная система, объединяющая автономный ATM - коммутатор и транспортную станцию.



TC – подуровень

передача:

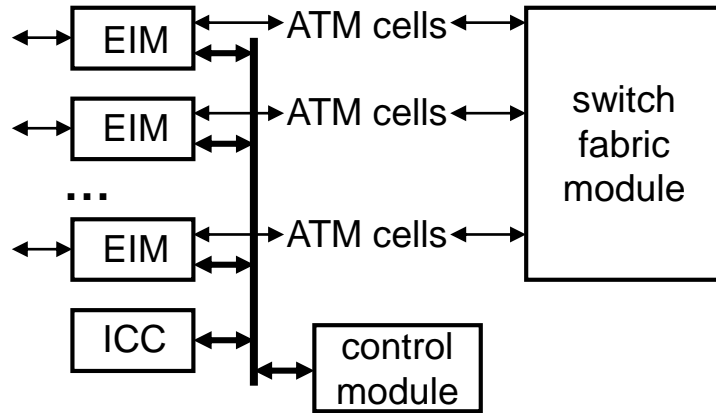
- прием потока ячеек от ATM – уровня
- согласование скорости поступления ячеек со скоростью транспортной системы
- формирование НЕС
- упаковка ячеек в кадры транспортной системы

прием:

- выгрузка ячеек из кадров транспортной системы
- установление границ ячеек
- отбрасывание искаженных ячеек
- отбраковка ячеек ОАМ

3.2.5 Коммутация ячеек в узлах ATM

Вариант структурной схемы узла ATM



EIM (external interface module) – функции ATM physical layer
ICC (internodal communication controller) – функции сетевого уровня (соединение, маршрутизация и проч.)
control module – управление системой (индикация состояния, тестирование, диагностика и проч.)
switch fabric module – аппаратный коммутатор

Принцип действия (технология коммутации data network)

При приеме ячейки в модуль EIM контроллер ICC по маршрутным таблицам устанавливает номер выходной цепи коммутатора (output link, OL), который записывается в поле НЕС.

Ячейки со входных цепей в потактовом режиме **параллельно** проходят несколько ступеней коммутатора поступая в выходные цепи с заданными номерами OL. Соответственно этим номерам, модуль ICC переопределяет поля виртуального пути и виртуального канала VP, VC и формирует новое значение НЕС.

Готовая к дальнейшей передаче ячейка посылается на выход в EIM_{OL}.