



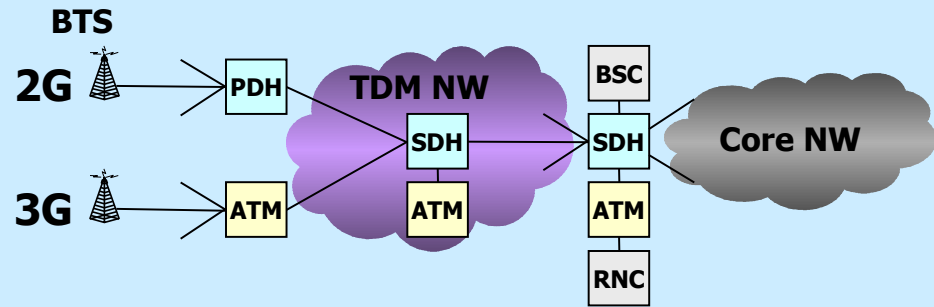
# PASOLINK NEO

NEC Corporation

## Этап-1

### Транспортная сеть на основе TDM

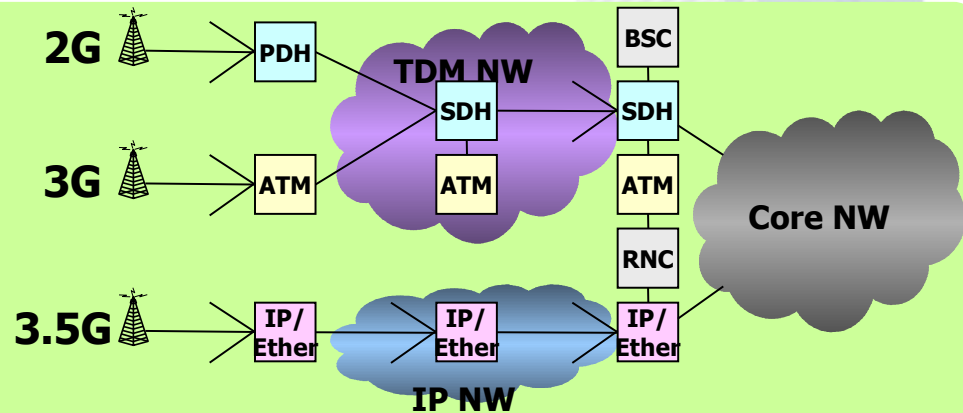
- голос и данные  
→ TDM по E1/SDH



## Этап-2

### Гибридная транспортная сеть (TDM и IP)

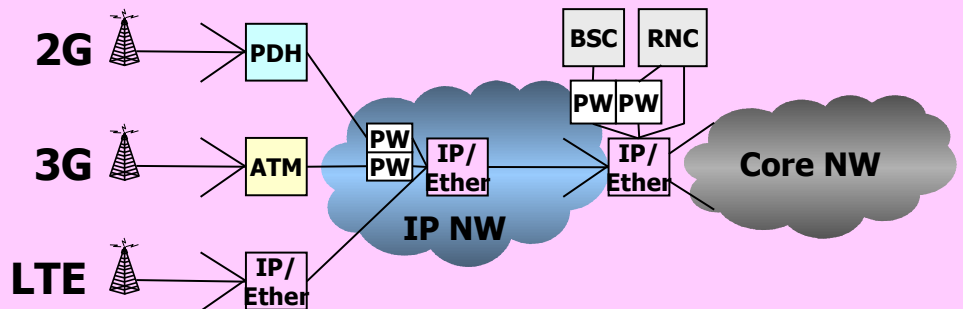
- Голос и данные на больших скоростях  
→ TDM по E1/SDH и IP по Ethernet



## Этап-3

### Транспортная сеть All-IP

- голос и широкополосные данные  
→ IP по Ethernet



Эволюция  
транспортной  
сети

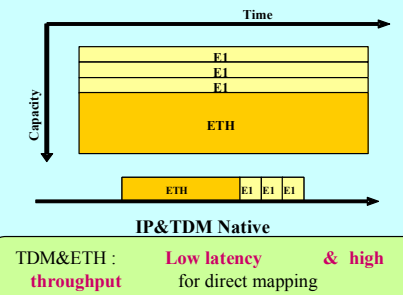
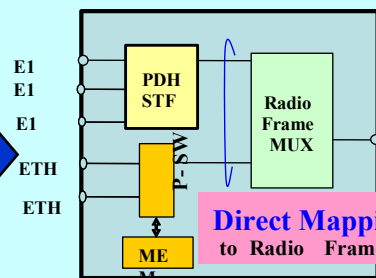
# Высокая пропускная способность и Сверхнизкие задержки в NEO

• **Пакетная радиосвязь – это подходящая система для передачи данных IP.**

• **Основные факторы:**

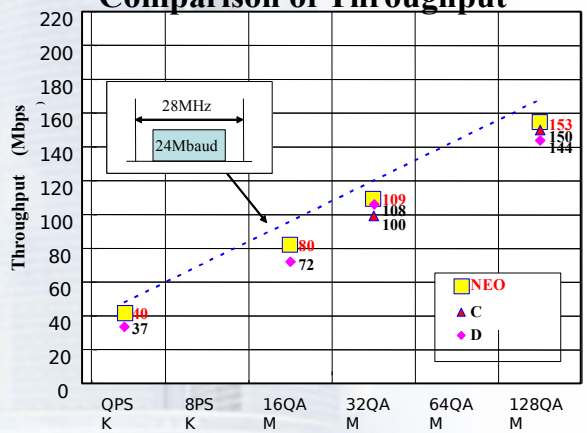
- **Высокая пропускная способность**
- **Сверхнизкие задержки**
- **Функционал IP**

Оборудование NEC использует Гибридную или полностью пакетную передачу. Метод **прямого преобразования** (разработка NEC) применим и для TDM и для Ethernet.



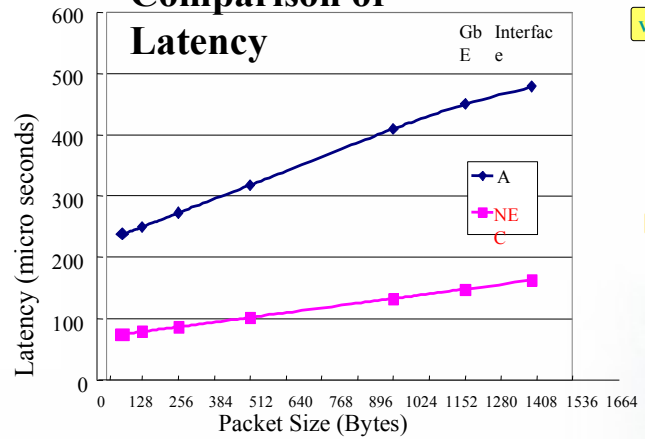
## Highest Throughput

Comparison of Throughput



## Ultra Low Latency

Comparison of Latency

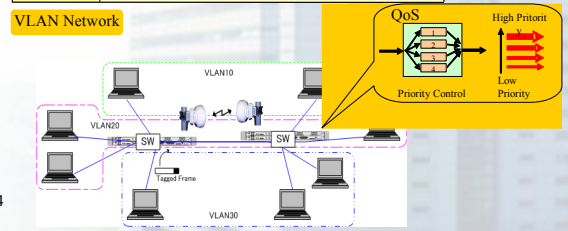


## Efficient IP Function

VLAN/QoS Function

VLAN Interface Card supported VLAN QoS

Items	Contents
Mode	Port based VLAN 802.1Q VLAN (Tag VLAN)
Additional function	Tag Insert / Remove Traffic aggregation via stack port (150Mx2)
Mode	L2 : 802.1P CoS L3 : ToS/Diffserv

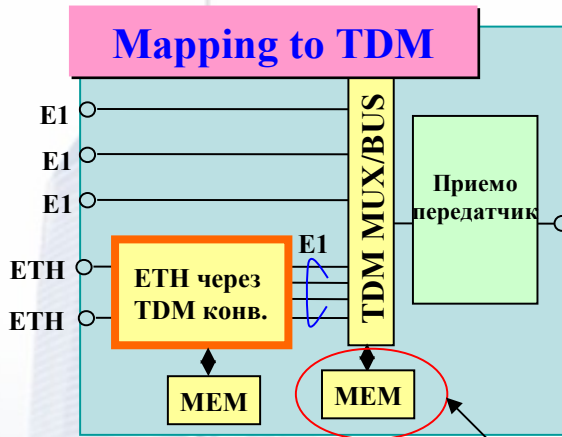


**NEO сочетает в себе передовые технологии и эффективную работу в сетях передачи данных IP.**



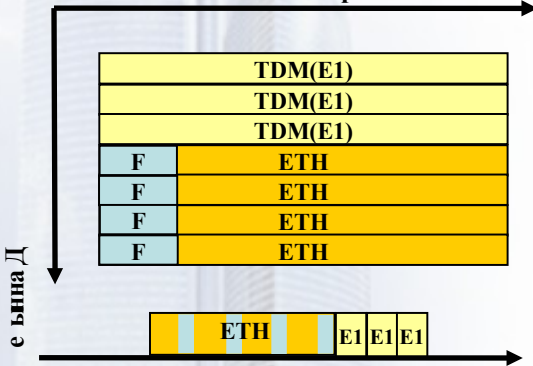
## Традиционный TDM приемопередатчик

### Mapping to TDM



буфер

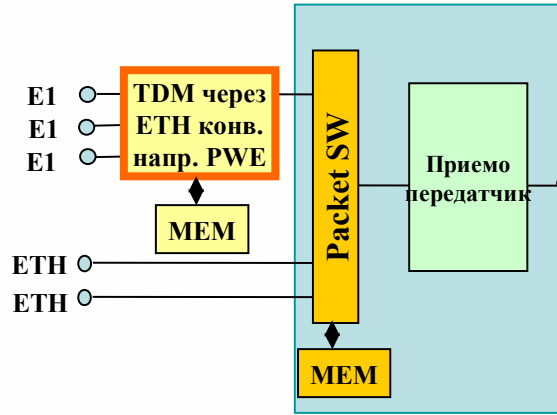
Время



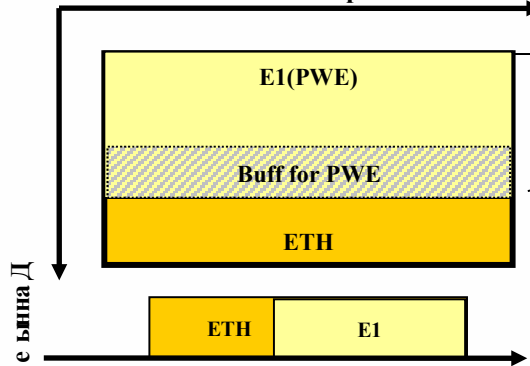
### TDM Native

TDM&ETH : высокие задержки в буфере ETH  
: низкая эффективность из-за дополнительного заголовка

## Пакетный приемопередатчик других производителей



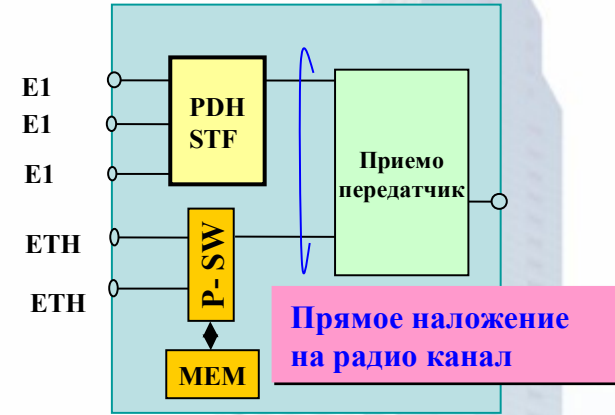
Время



### IP Native

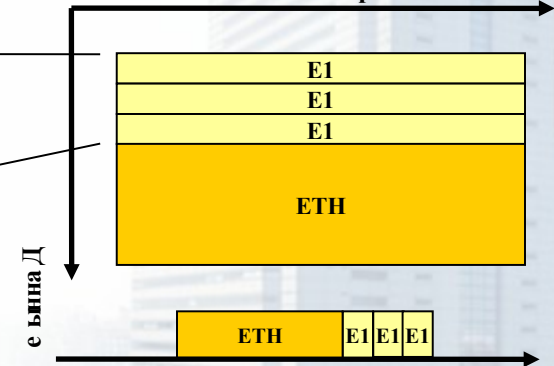
TDM : высокие задержки в буфере

## Передача данных NEC NEO Native Ethernet Radio



Прямое наложение на радио канал

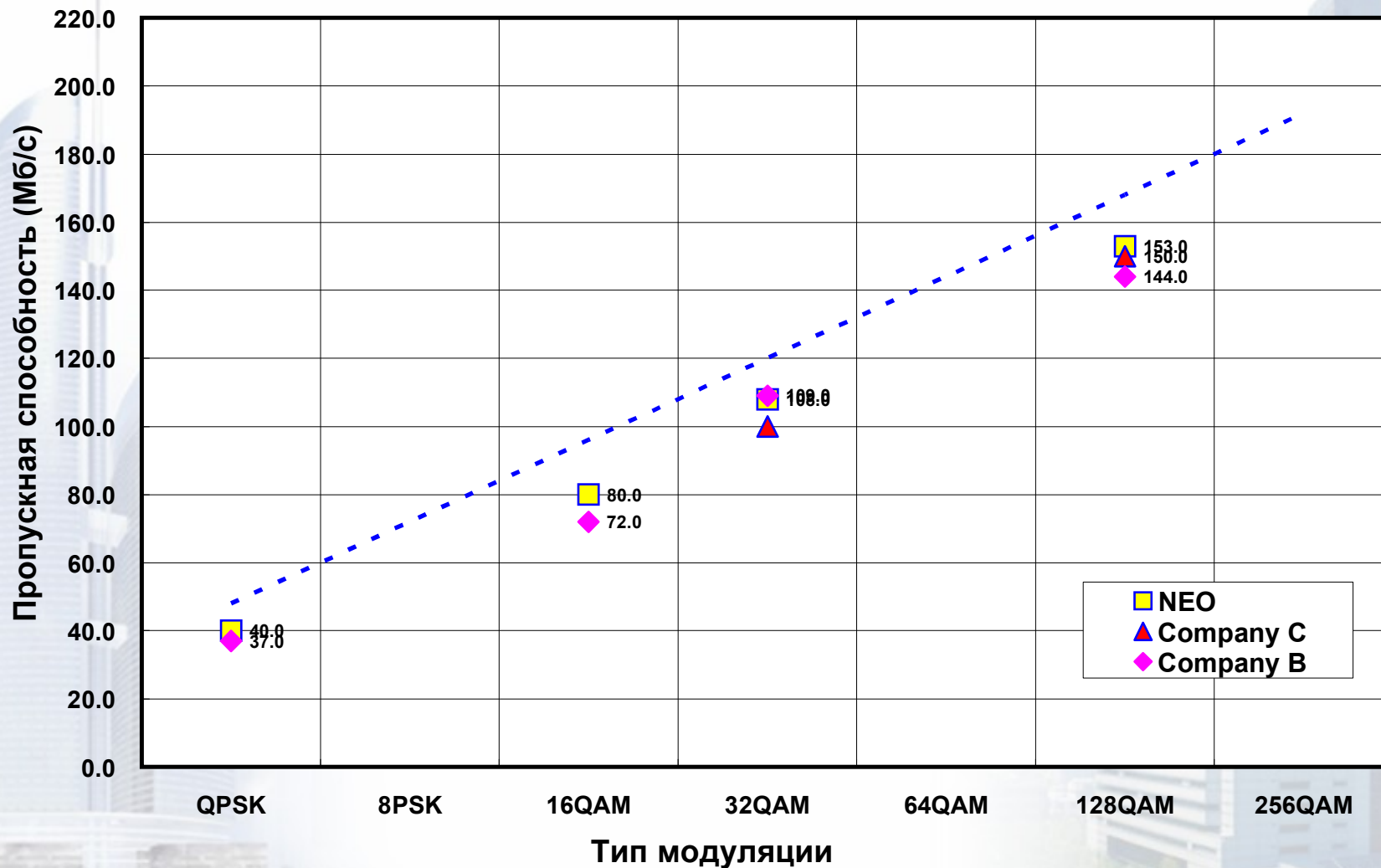
Время



### IP&TDM Native

TDM&ETH : низкие задержки и высокая пропускная способность за счет прямого наложения

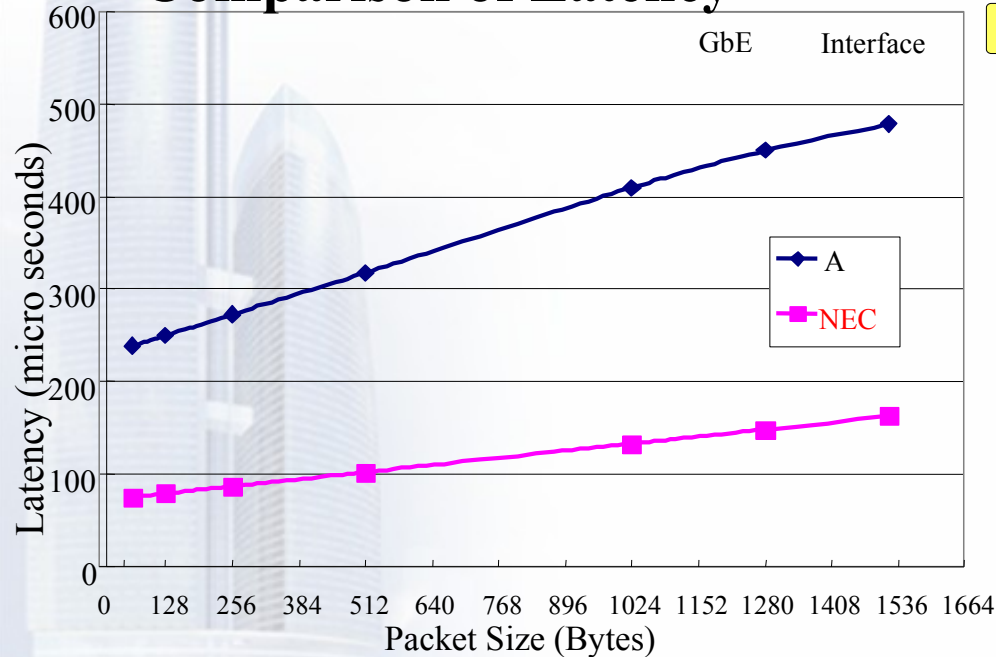
# NEO самое эффективное оборудование



**Сверхнизкие задержки**

**Полный функционал IP**

## Comparison of Latency

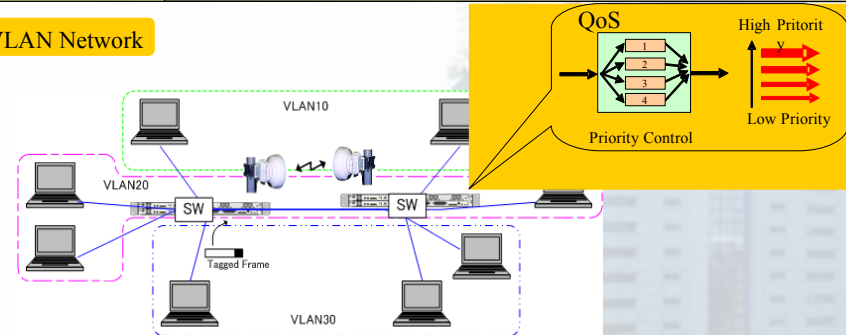


## VLAN/QoS

VLAN Interface Card supported VLAN QoS

Items	Contents
Mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port based VLAN</li> <li>802.1Q VLAN (Tag VLAN)</li> </ul>
Additional function	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tag Insert / Remove</li> <li>Traffic aggregation via stack port (150Mx2)</li> </ul>
Mode	<ul style="list-style-type: none"> <li>L2 : 802.1P CoS</li> <li>L3 : ToS/Diffserv</li> </ul>

### VLAN Network



**NEO является высокотехнологичным и высокопроизводительным оборудованием для передачи данных IP**



**PASOLINK NEO HP и  
PASOLINK NEO iP**



## Общие параметры

- Частотные диапазоны: 6 - 38 GHz

- Режимы модуляции:

  - 16/128QAM

  - QPSK/16/32/128/256QAM

  - Безобрывный AMR

- Интерфейсы:

  - 10/100/1000 Base-T

  - 1000 Base-SX / LX

  - n x E1

## Масштабируемость и Гибкость

- Функциональный апгрейд софт-ключами

- Гибкая аппаратная платформа (1+0, 1+1, HS/SD/FD)



## PASOLINK NEO HP



## Технические особенности

- малые задержки

- VLAN

  - Port-based VLAN

  - 802.1q Tag-based VLAN

  - Q-in-Q

- QoS

  - 802.1p CoS / DSCP (ToS)

  - Расширенный QoS (для AMR)

- Синхронизация IEEE 1588v2

- Защита по GbE



- **Пользовательские интерфейсы**
  - STM-1 / 2xSTM-1 / GbE / 16E1+GbE
- **Емкость радио интерфейса**
  - 400/310/200/156 Мб/с
- **Модуляция**
  - 16QAM / 56MHz / STM-1 (156 Мб/с)
  - 128QAM / 28MHz / STM-1 (156 Мб/с)
  - 128QAM / 56MHz / 2xSTM-1 (310 Мб/с)
  - 256QAM / 28MHz / 200 Мб/с
  - 256QAM / 56MHz / 400 Мб/с
- **Высокая функциональность**
  - VLAN, QoS
  - Функция APS
  - Функция XPIC

**256QAM (56MHz/28MHz) и XPIC для увеличения пропускной способности.**  
**310 Мб/с / 156 Мб/с => 400 Мб/с / 200 Мб/с => 800 Мб/с / 400 Мб/с**  
**(128QAM) (256QAM) (XPIC+256QAM)**

## Тип модуляции

256QAM

128QAM

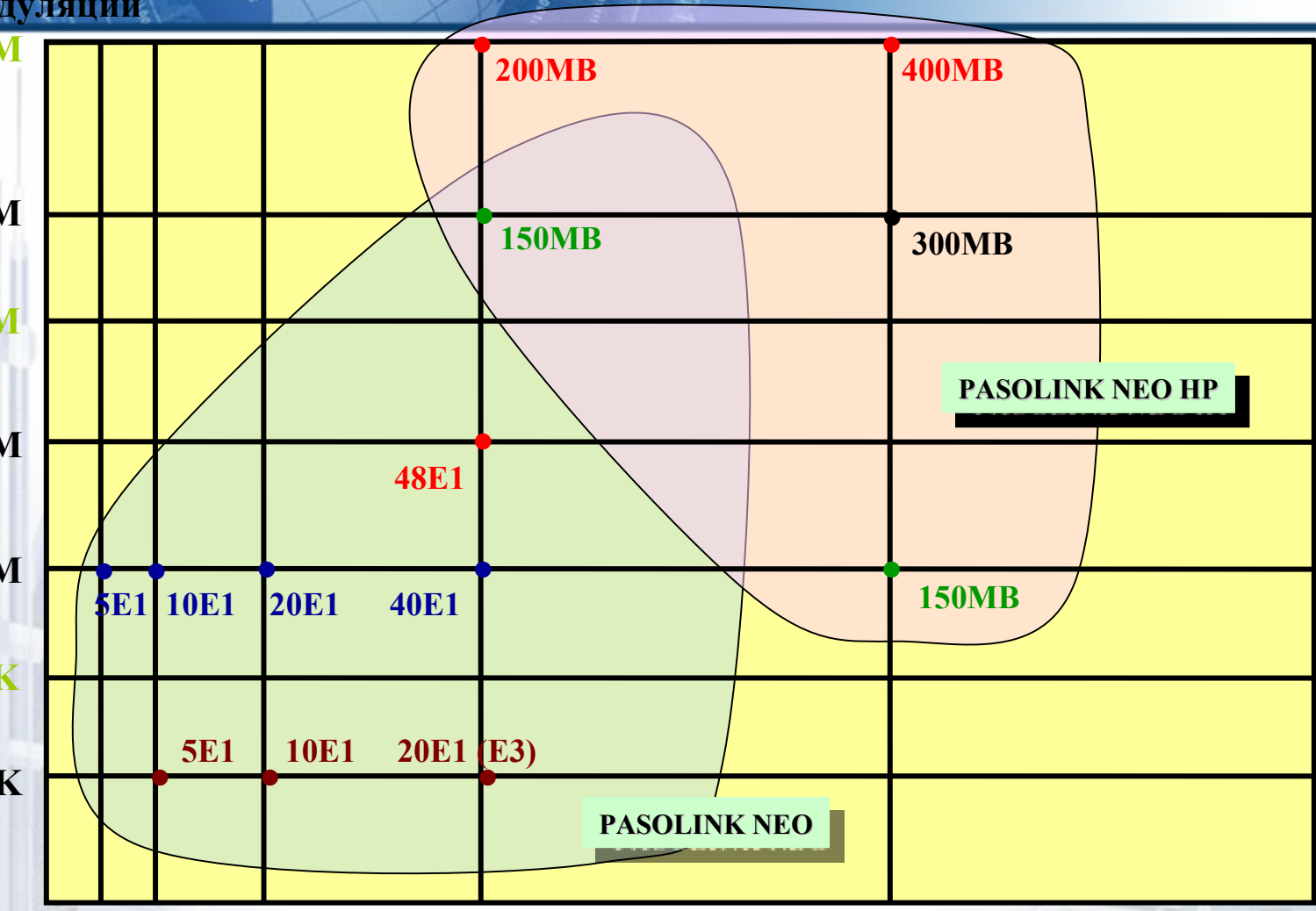
64QAM

32QAM

16QAM

8PSK

4PSK



0 3.5 7.0 14.0 28.0 56.0 [MHz]

Занимаемая полоса

## NEO HP



### Карты для позиции MAIN

2xSTM-1 INTFC(OPT)



2xSTM-1 INTFC(ELE)



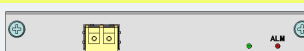
**Только для NEO HP** GbE2 INTFC



LAN/WS2 INTFC



STM-1 INTFC(OPT)



STM-1 INTFC(ELE)



**Общие с PASOLINK NEO**

GbE INTFC



LAN/WS INTFC



### Карты для позиции SUB

2xSTM-1 INTFC(OPT)



(для APS)

LAN/WS2 INTFC



STM-1 INTFC(OPT)

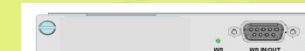


(для APS)

LAN/WS INTFC



WS INTFC



### Полноразмерная карта с поддержкой AMR, VLAN, QoS, Aggregation

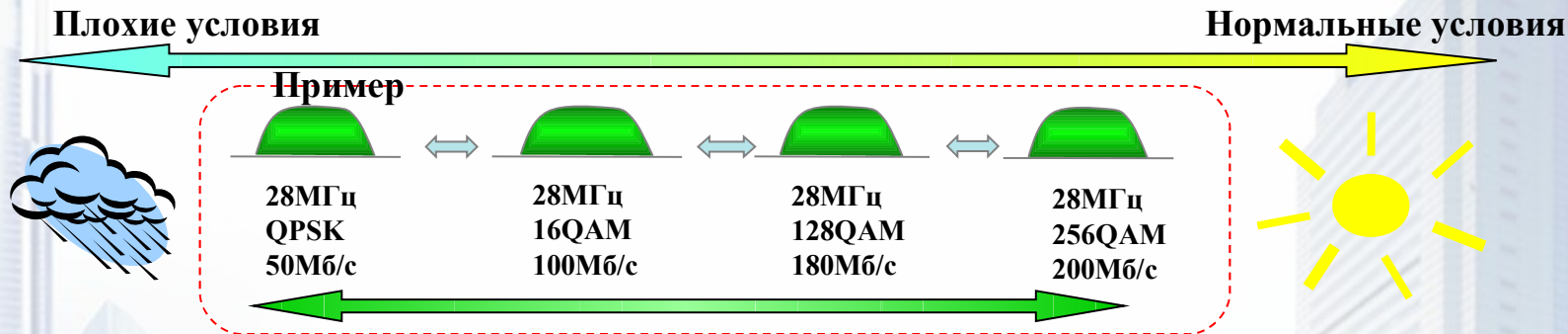
**Только для NEO HP**

GbE INTFC-E2

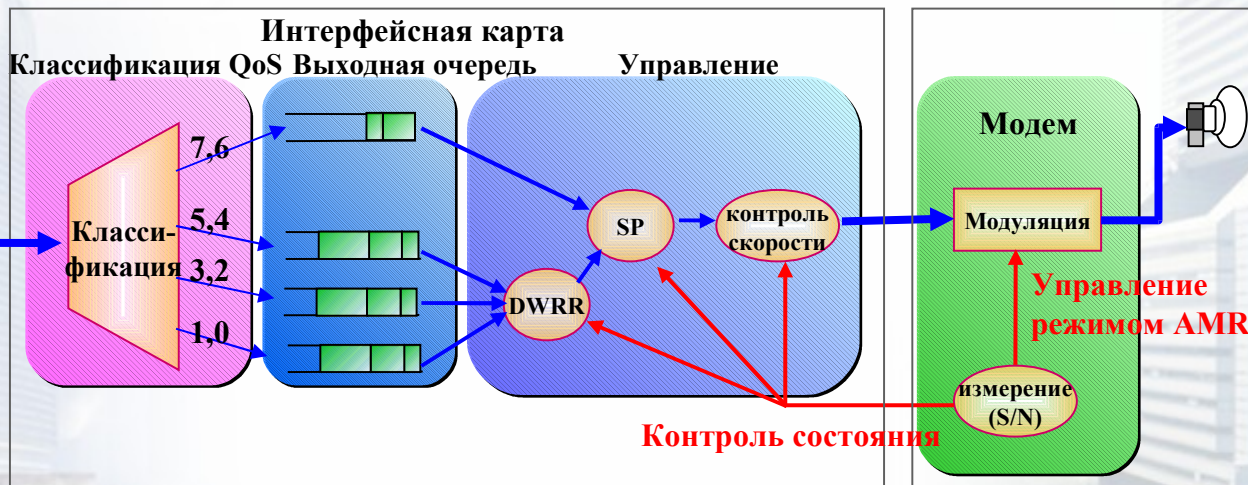




Для обеспечения высокой эффективности передач данных, тип модуляции и пропускная способность радиоканала выбираются в соответствии с текущими условиями распространения радиоволн с применением функционала QoS.



## Пример. Алгоритм 1SP+3DWRR



SP: Strict Priority, DWRR: Deficit Weighted Round Robin

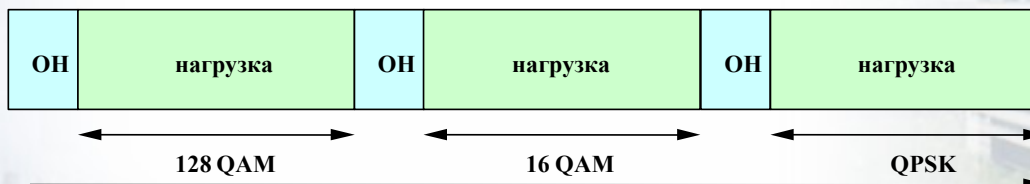


1. Безобрывное переключение типов модуляции (HL SWO)  
4 режима/полоса радиоканала (7, 14, 28, 56МГц)  
6 типов модуляции (QPSK, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM)
2. Уникальные структура радиокадра и процедура безобрывного переключения  
Управление AMR происходит с помощью данных содержащихся в RFCOH.  
Данные о типе модуляции содержатся в заголовке предыдущего радиокадра.  
Демодулятор обрабатывает данные на основе информации полученной из заголовка.

## Емкость радиоканала

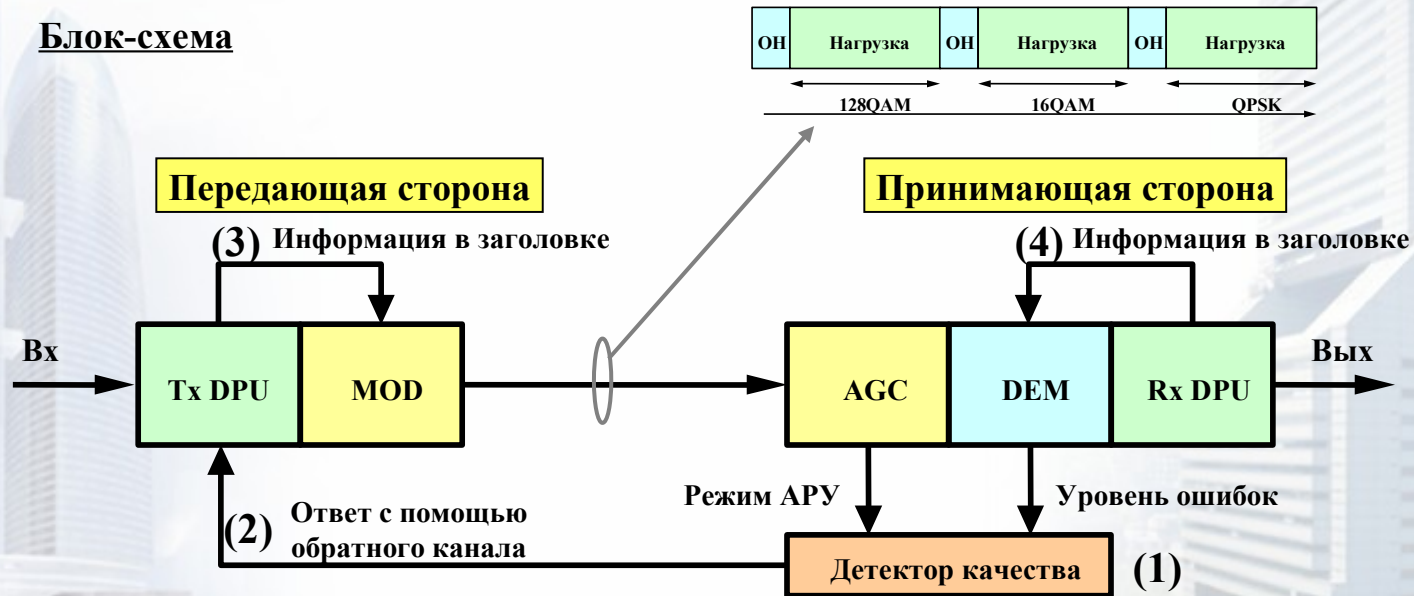
модуляция	Режим 1 7МГц	Режим 2 14МГц	Режим 3 28МГц	Режим 4 56МГц
QPSK	12Мб/с	25Мб/с	50Мб/с	100Мб/с
16QAM	25Мб/с	50Мб/с	100Мб/с	200Мб/с
128QAM	Изучение	90Мб/с	180Мб/с	360Мб/с
256QAM	Изучение	Изучение	200Мб/с	400Мб/с

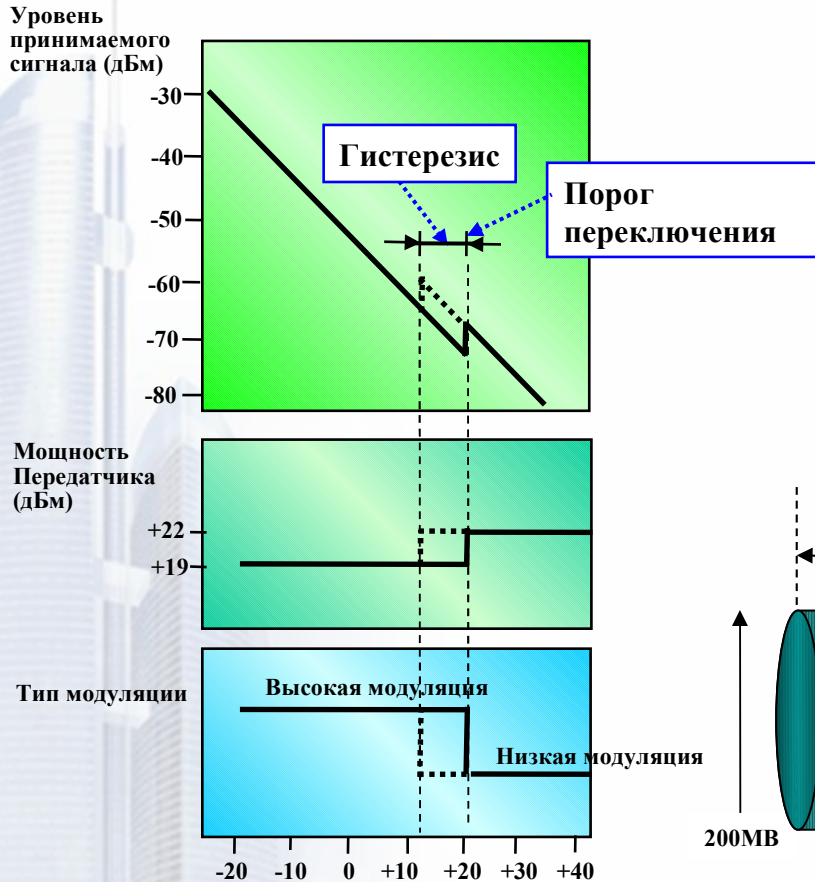
## Радиокадр



1. Определение снижение качества сигнала в приемнике.
2. Отправка данных передающей стороне.
3. Изменение данных в заголовке и типа модуляции.
4. Изменение управления демодулятором и декодером.

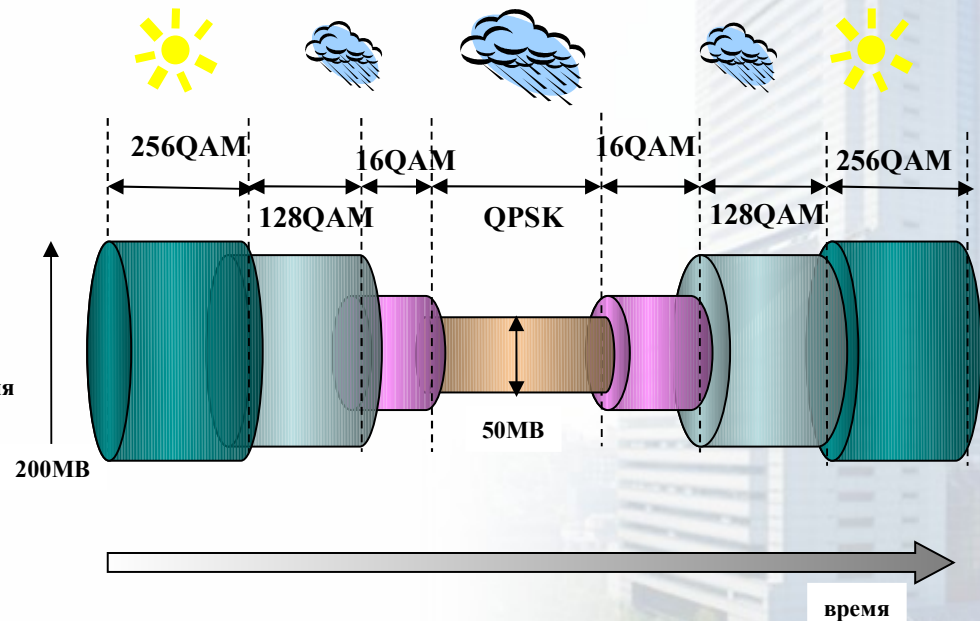
## Блок-схема





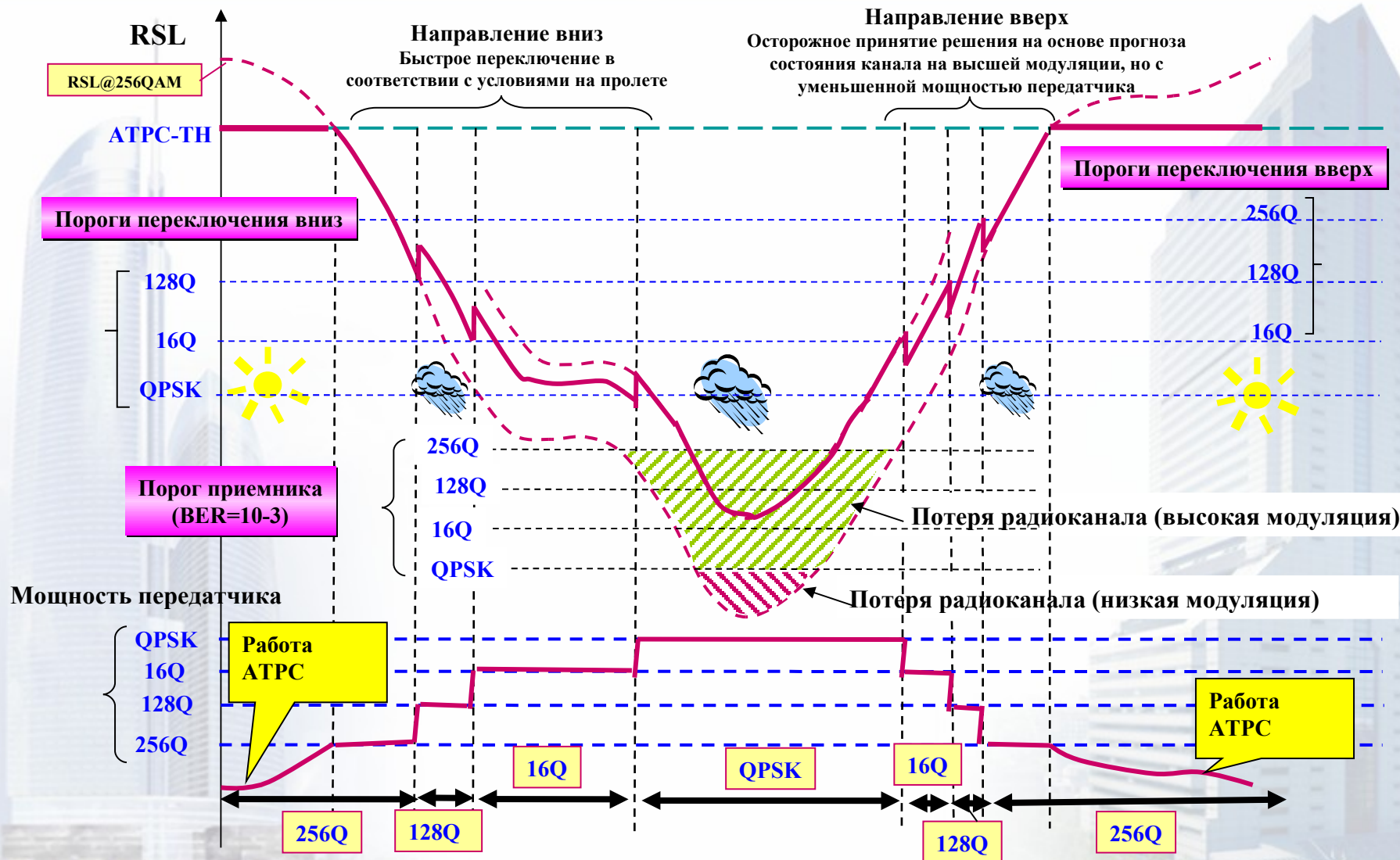
## Параметры

- Полоса и тип модуляции
- Пороги для пререключений
- Гистерезис для стабильной работы
- Таймер возвращения при сбоях





# Совместная работа AMR и АТРС





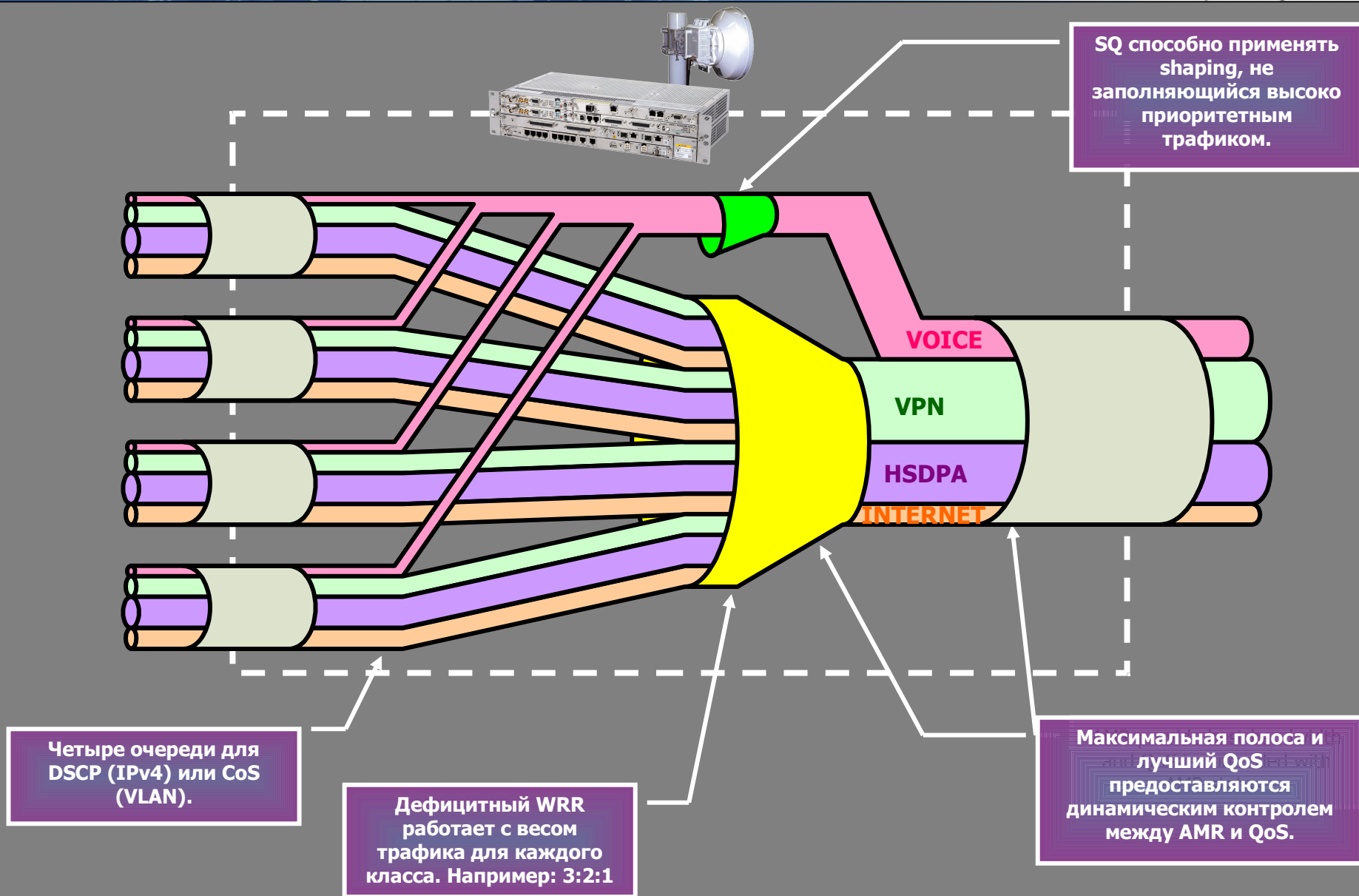
## Оборудование с картой: 16E1 + 2GbE порта + 2FE порта



### Описание

Частота	6, 7, 8, 10, 11, 13, 15,18, 23, 26, 38GHz
Модуляция	QPSK/16/32/64/128/256QAM фикс. / AMR (2 – 6 позиций на выбор)
Полоса	7 / 14 / 28 / 56 МГц
Резервирование	1+0 / 1+1
Интерфейсы	<b>0-16 E1</b> 10/100/1000Base-T(X) или 1000Base-SX/LX x 2 порта 10/100Base-T(X) x 2 порта
Функции	-AMR -VLAN – Port Base / Tag Base / QinQ -QoS – CoS / ToS / Diffserv Advanced QoS (for AMR+QoS)
Питание	-48VDC (от -40.8 до -57 VDC)
Потребление	ODU : 23W (станд.) IDU : 30W (станд.)

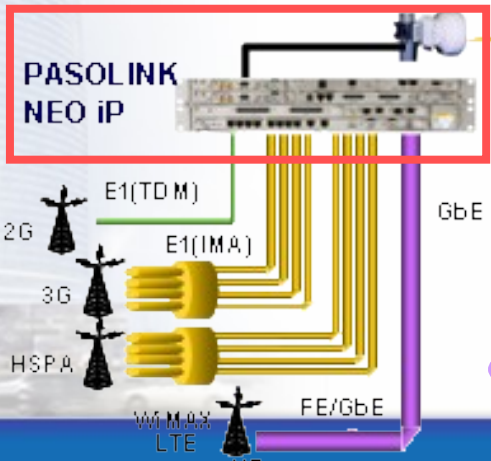
# Расширенный QoS с адаптивной модуляцией



# Что такое PASOLINK NEO IP ?

Это идеальное решение для мобильной транспортной сети позволяет гибко играть различные роли, такие как TDM/ATM транспорт или гибридный транспорт, а также обеспечивает плавный переход имеющихся сетей в транспорт.

NEO  
NEO HP



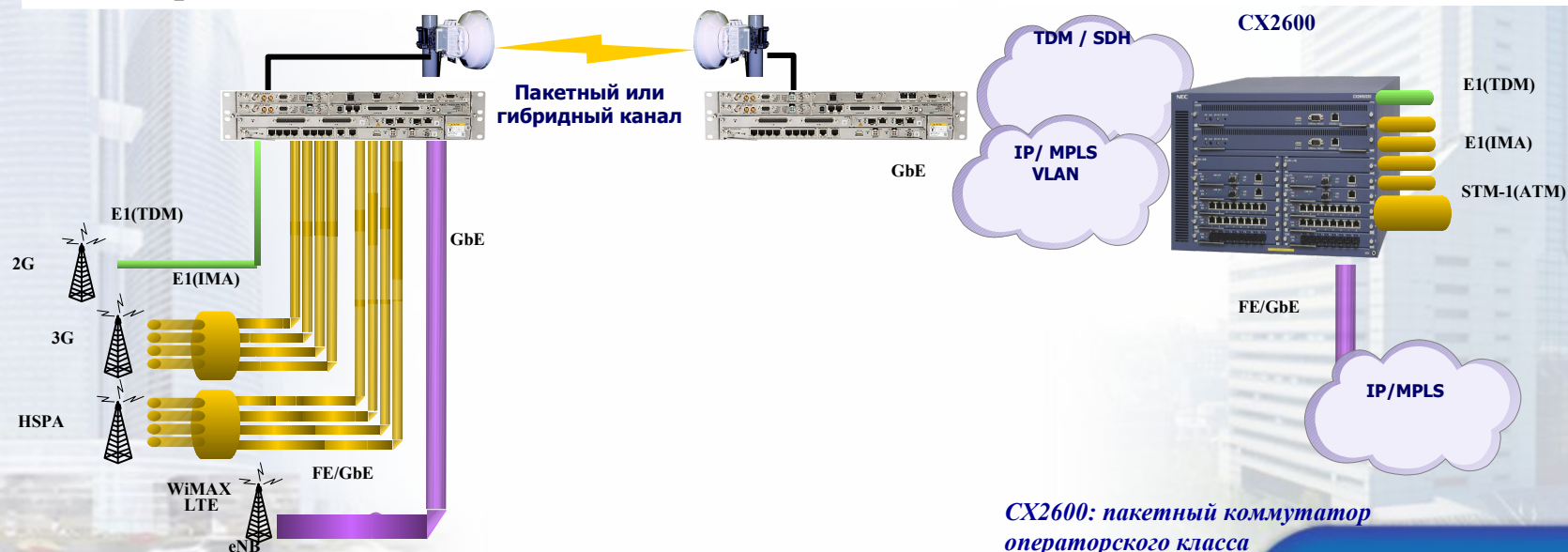


# NEO iP, идеальное решение для Сетей All IP

NEO iP предоставляет немедленное решение в области Сетей ALL IP, принося дальнейший интеллект и гибкость в транспортные сети. Обширный массив мульти-сервисного транспорта и функции обработки трафика включают мультисервисную агрегацию, псевдо-проводные технологии (PWE), технологии синхронизации, коммутацию MPLS, усовершенствованный QoS и Ethernet-OAM.

## Трансформация Сети и Оптимизация

- TDM и ATM оптимизация
- Унификация Сети и переход на пакеты
- All-IP или смешанный TDM/IP транспорт
- Сквозной QoS и Инжиниринг трафика
- поддержка MPLS



*CX2600: пакетный коммутатор  
операторского класса*



Pasolink NEO iP – решение для узловой радиорелейной станции, обладающее следующими возможностями:

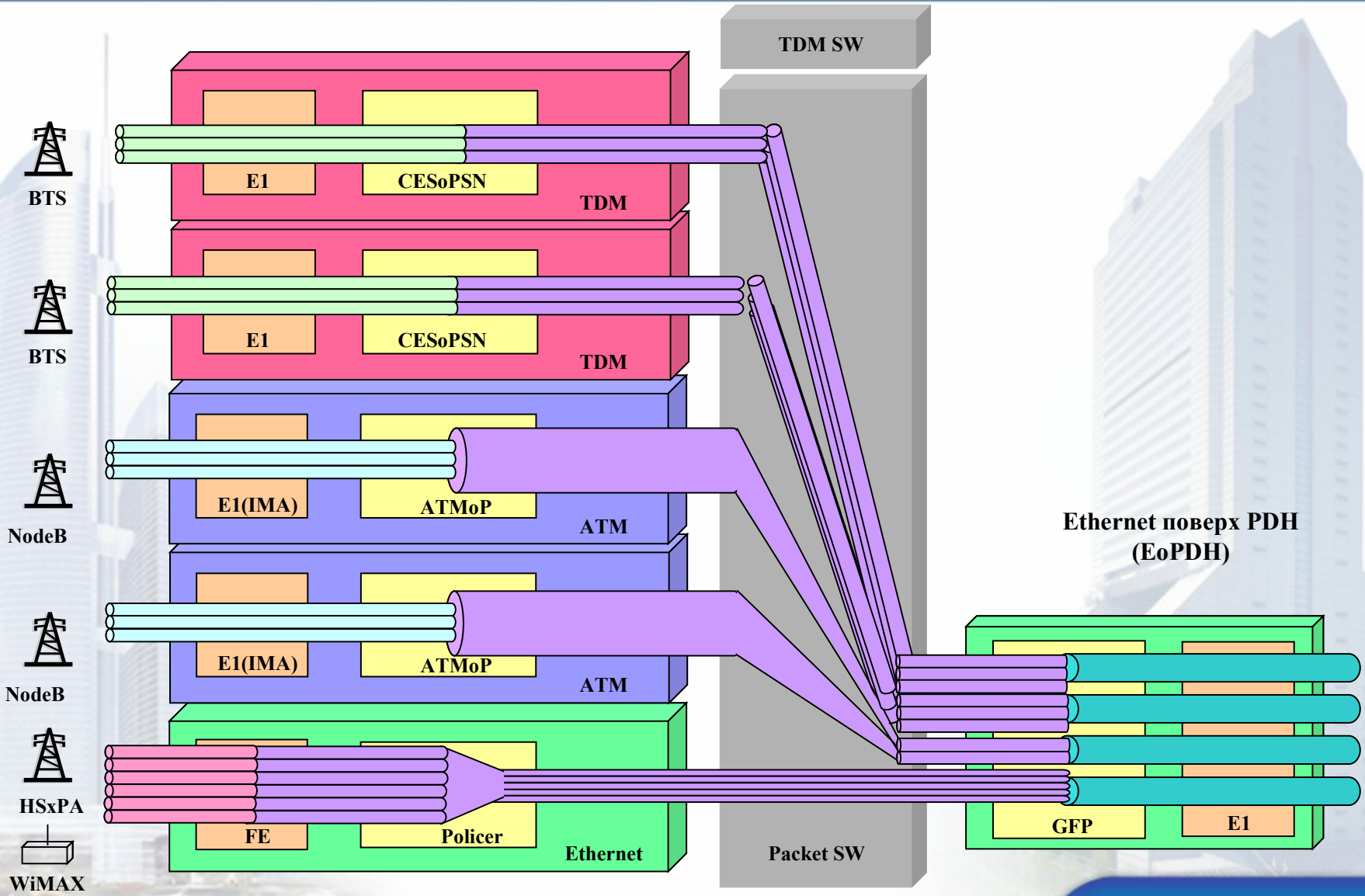
- ❑ скорость до 800 Мбит/с в каждом направлении (256QAM и кросс-поляризация)
- ❑ адаптивная модуляция и развитые возможности обеспечения качества обслуживания (QoS)
- ❑ соответствие идеологии Carrier Ethernet (EtherOAM и Ethernet protection)
- ❑ поддержка кольцевой топологии Ethernet со временем переключения на резерв менее 50 мс
- ❑ поддержка MPLS для эффективной защиты трафика в ячеистых сетях и для организации VPN

Без радиочасти NEO iP представляет собой NEO TE – мультисервисный агрегирующий коммутатор 2-го уровня, который может использоваться в оптических сетях Ethernet (например, для агрегации трафика DSL или FTTx) или в существующих сетях ATM, PDH и SDH. Максимальное количество портов каждого типа, поддерживаемых одним устройством, составляет: GbE – 2, STM-1 – 2, FE – 8, E1 – 32

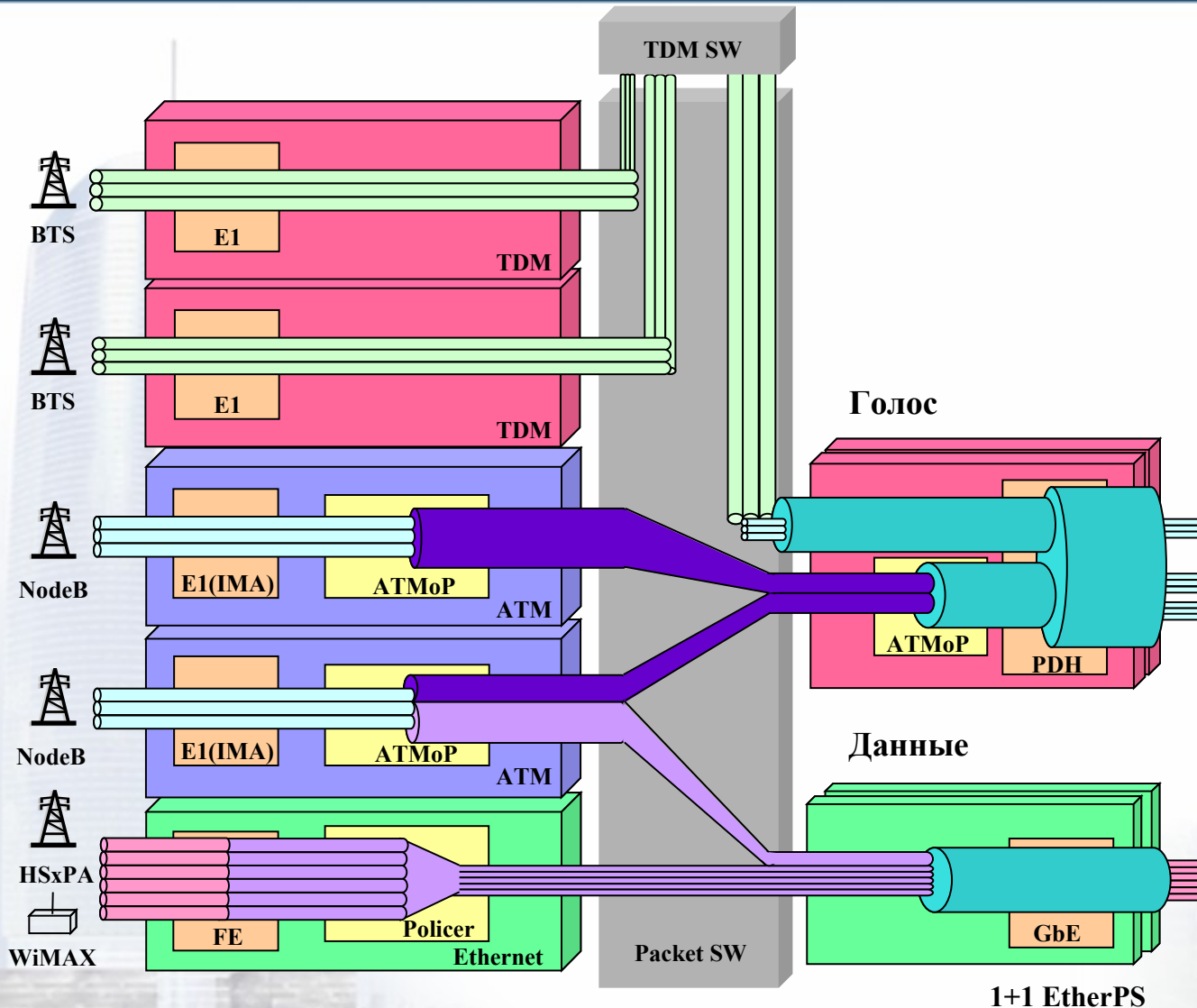


УСР-0933

# Пример работы матрицы в сети PDH



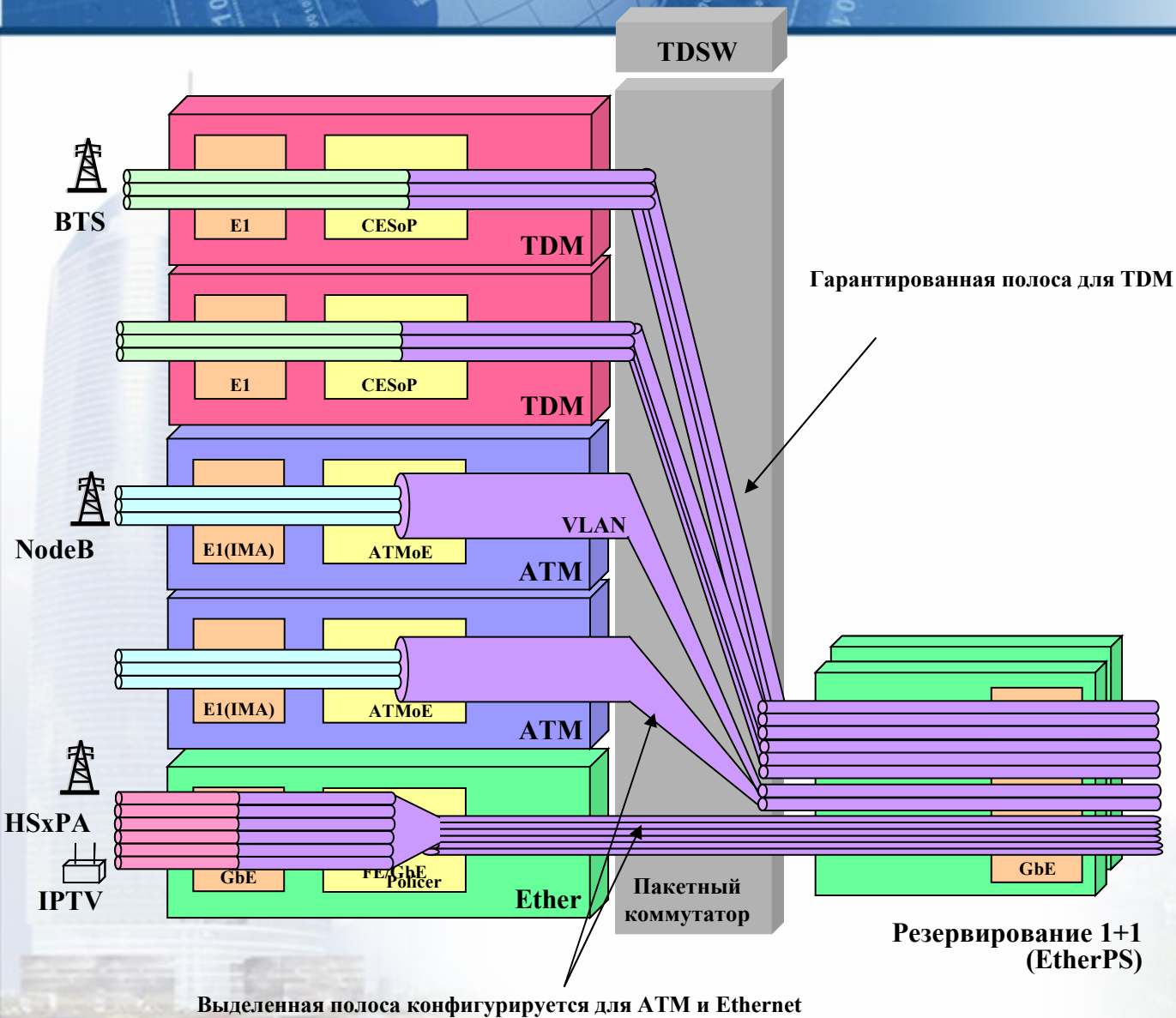
# Пример работы матрицы в сетях SDH и ETN



Матрица в оборудовании NEO iP гибридная:

- ёмкость пакетной матрицы равна 9,6 Гбит/с, полоса пропускания каждого потока данных задаётся с шагом 25 кбит/с
- ёмкость матрицы кросс-коннекта TDM равна 64 Мбит/с

# Передача TDM/ATM по Ethernet



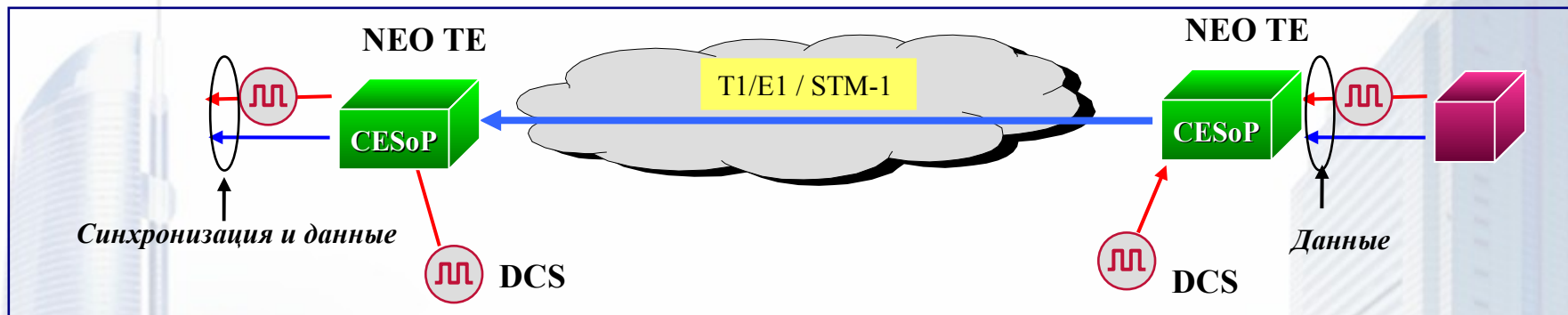
TDM инкапсулируется с использованием CESoP, ATM инкапсулируется с использованием ATMoE. Все данные интегрированы в кадры Ethernet и возможно выделение необходимой полосы для каждого VLAN. В дополнение, EtherPS(G.8031) даёт возможность использования функции APS для обеспечения наилучшего соотношения стоимость/эффективность/качество Ethernet сети.



# Протоколы восстановления синхронизации

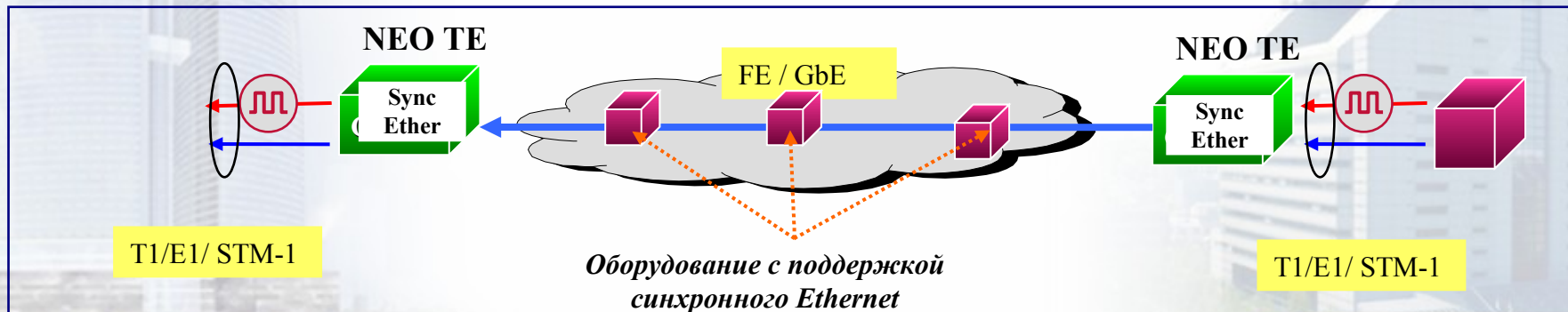
Восстановление синхронизации с использованием внешнего входа

- Синхронизация с внешнего входа используется для синхронизации сети



Восстановление синхронизации с использованием синхронного Ethernet ITU-T G.8261

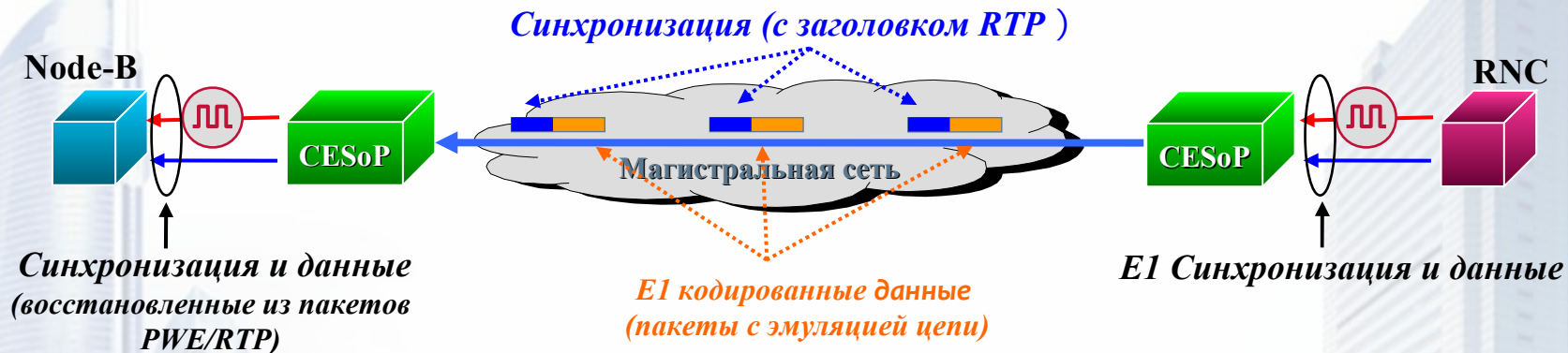
- Синхронизация восстанавливается из Ethernet, но не влияет на Ethernet
- Промежуточное оборудование других производителей должно поддерживать синхронный Ethernet



# Протоколы восстановления синхронизации

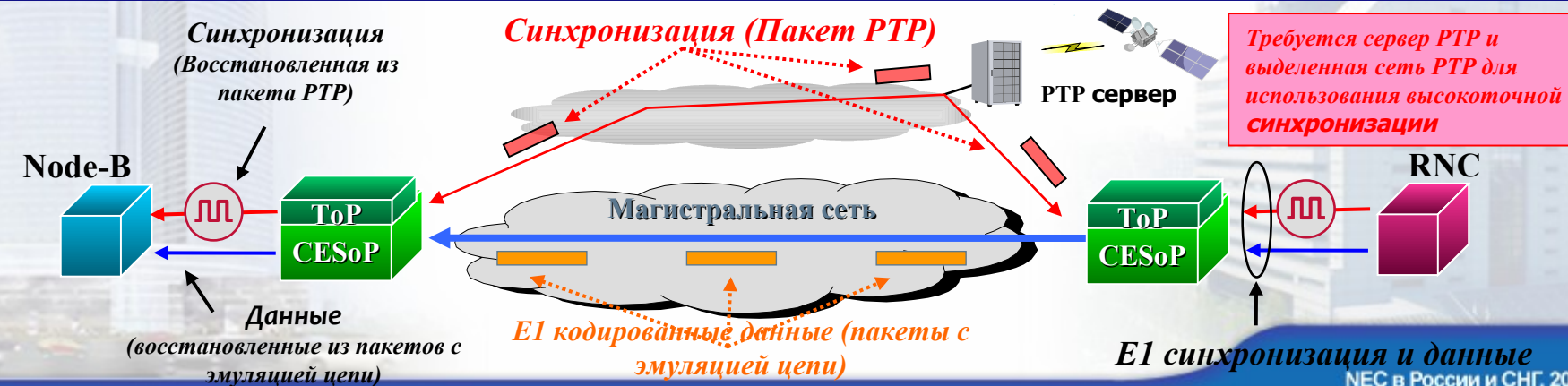
## Восстановление синхронизации с RTP

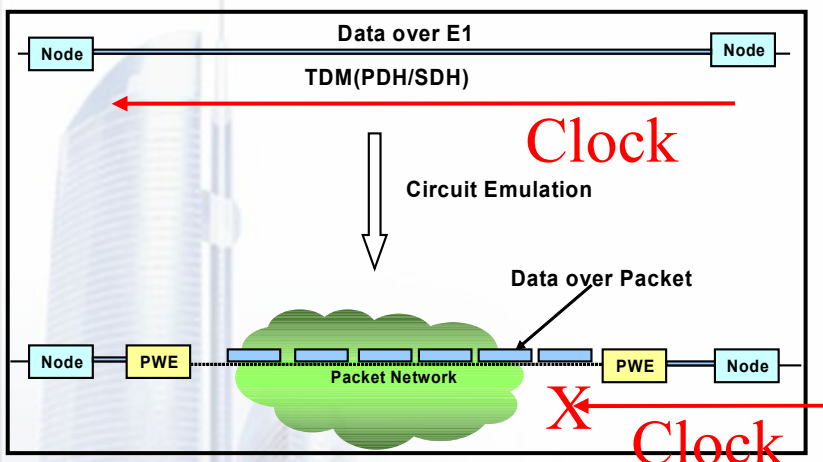
- Синхронизация и данные используют одно пакетное соединение



## Восстановление синхронизации с RTP\* \*RTP : Протокол точного времени

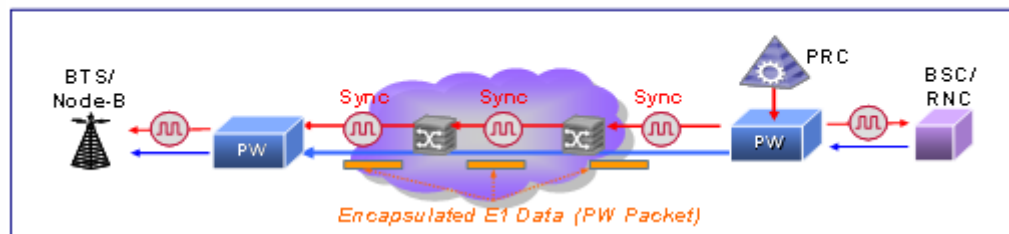
- Синхронизация и данные используют независимые пакетные соединения





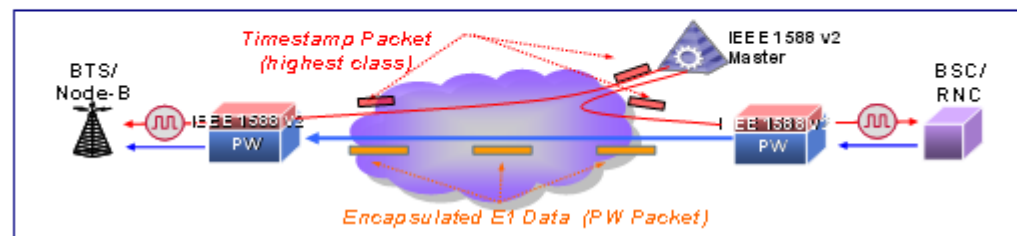
## • Синхронный Ethernet

- Синхронизация частоты достигается путем передачи синхросигнала



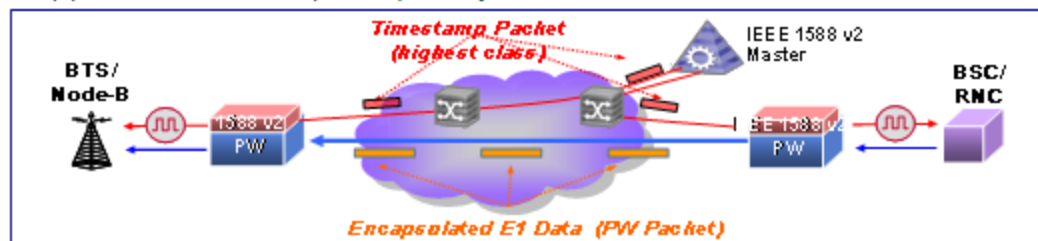
## • IEEE 1588 v2

- Информация о временной метке между источником синхронизации и получателем происходит через специальную сессию (по процедуре трехуровневого соединения)  
- это обеспечивает и частоту и синхронизацию времени



## • IEEE 1588 v2 w/прозрачная передача синхросигнала

- каждый промежуточный пункт добавляет свою временную метку (время ожидания передачи) для уменьшения воздействия самого на себя.



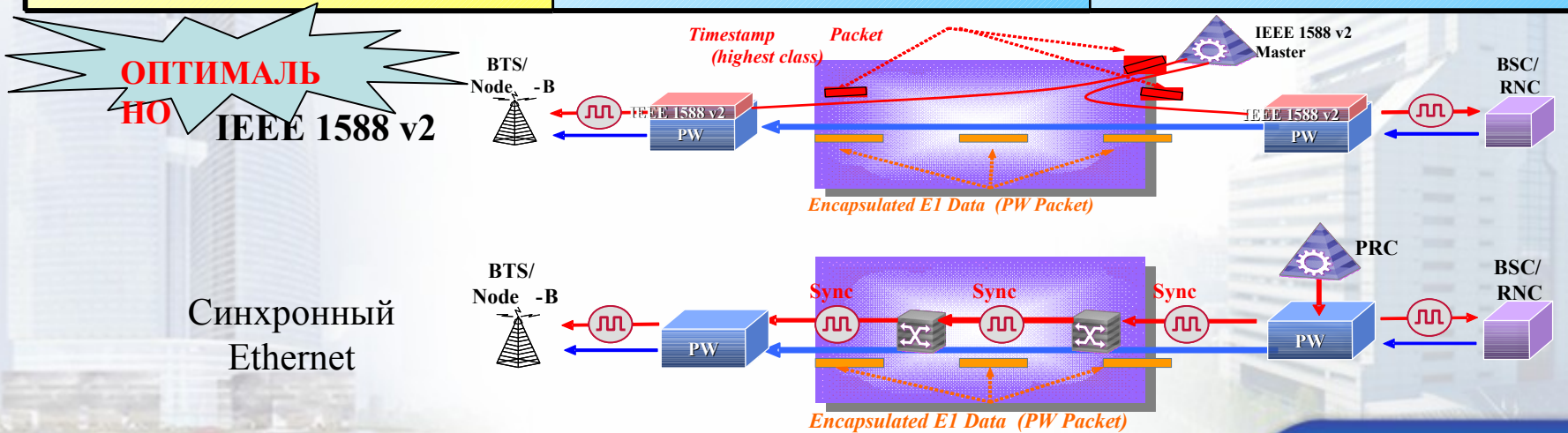
Существующие сети GSM синхронизируются от потока E1.

После полного перехода на IP сети, NEC (NEO iP) может обеспечить синхронизацию по Sync Ethernet или IEEE 1588v2



# Сравнение решений для синхронизации

<b>Решения для синхронизации</b>	Синхронный Ethernet	IEEE1588v2
<b>Уровень работы Синхронизации</b>	Layer 1	Layer 2
<b>Точность синхронизации</b>	Высокая (хорошо зарекомендованный метод, аналогичен SDH)	Хорошая
<b>Совместимость</b>	Все сетевые элементы должны поддерживать данный протокол	Достаточна поддержка данного протокола пограничными элементами
<b>Функциональное исполнение</b>	Сложное (осуществляется сменой оборудования)	Удобное (осуществляется сменой программного обеспечения)
<b>Общая стоимость решения</b>	Высокая	Низкая



# Контроль, управление и обслуживание Ethernet

Для поддержания доступности служб и качества сети пакетной передачи данных, необходим полный комплект инструментов контроля управления и обслуживания.

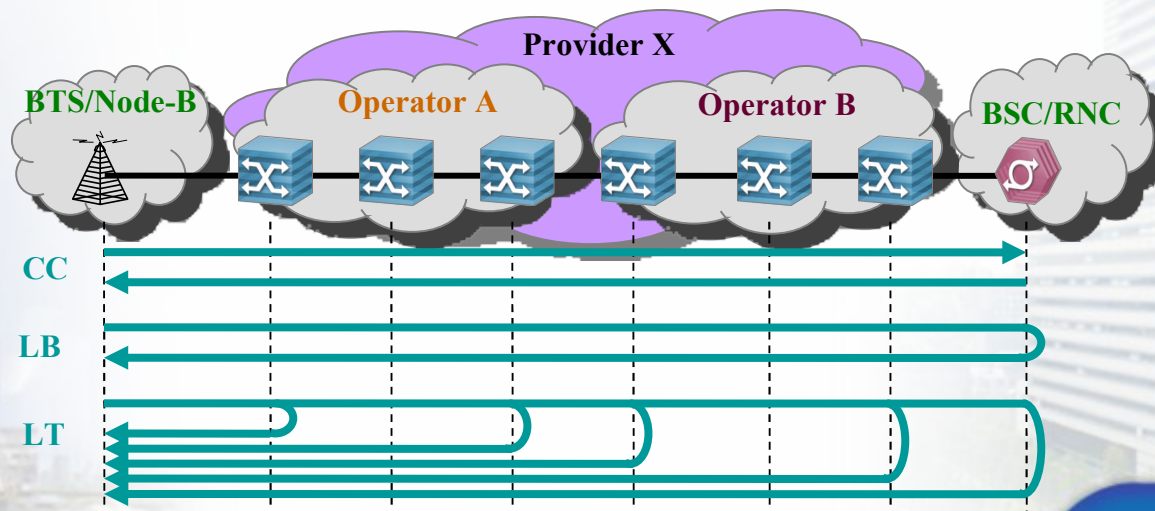
**NEO обеспечит «Управление обработкой отказов» и «Контроль рабочих характеристик» через Ethernet OAM (ITU-T Y.1731 и IEEE 802.1ag).**

■ **Управление обработкой отказов**

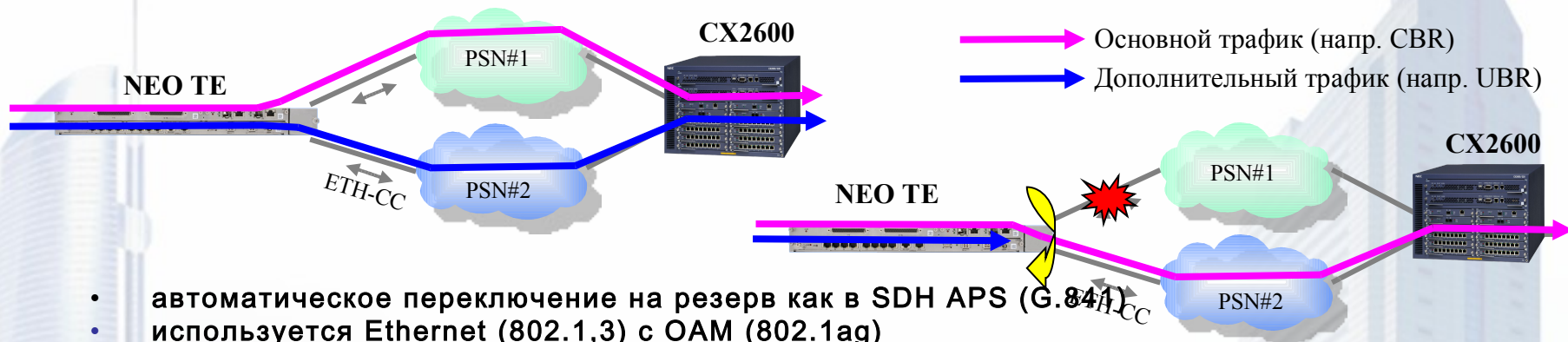
- CC (Проверка наличия соединения)
- LB (Петля) → аналог **“ping”** в IP.
- LT (Путь прохождения пакетов) → аналог **“trace route”** в IP.

■ **Контроль рабочих характеристик**

- LM (Измерение количества потерянных кадров)
- DM (Измерение времени задержки передачи кадров)



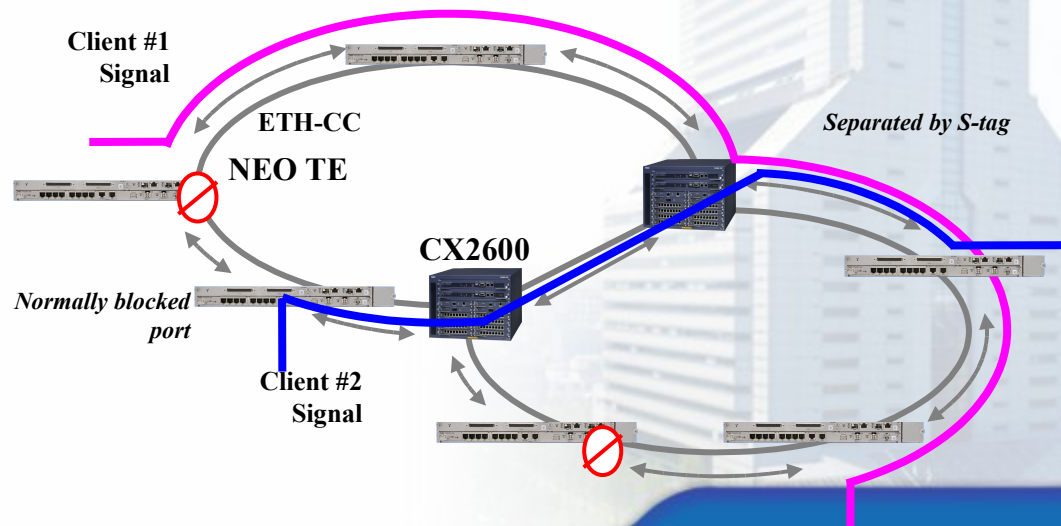
## • Защита линии (ITU-T G.8031)



- автоматическое переключение на резерв как в SDH APS (G.841)
- используется Ethernet (802.1,3) с OAM (802.1ag)
- время переключения на резерв <50мс
- режимы работы: 1+1 / 1:1; Unidirectional / Bidirectional; Revertive / Non-revertive; Force / Manual switching

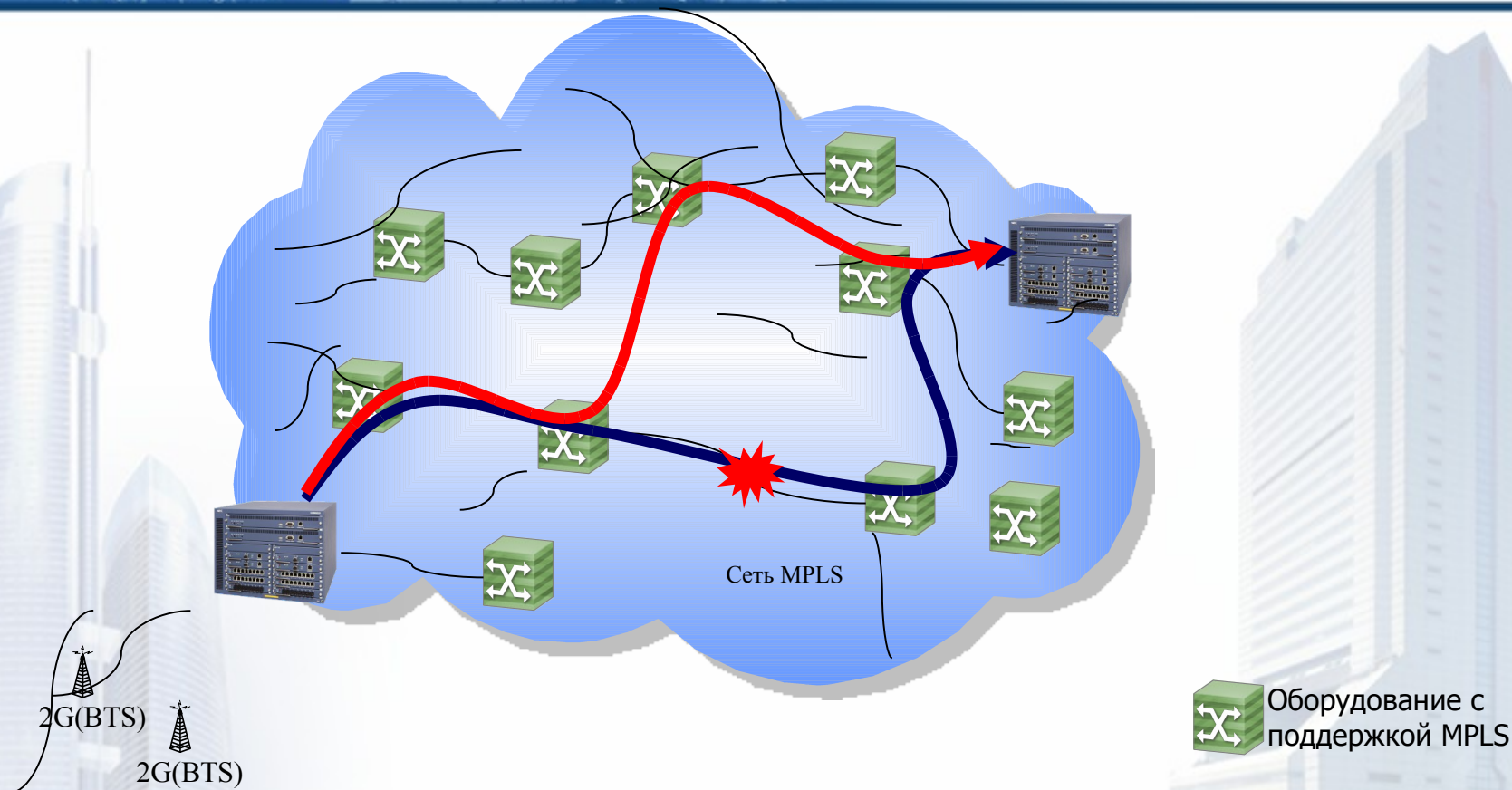
## • Защита по кольцу (ITU-T G.8032)

- используется Ethernet (802.1,3) с OAM (802.1ag)
- поддержка E-Line, E-LAN, E-Tree EPL и EVPL
- защита от образования петель
- время переключения на резерв <50мс
- масштабируемость: до 255 узлов
- поддержка пересекающихся колец





# Защищенные конфигурации <Fast reroute для MPLS>



- Поддержка Fast reroute в сетях MPLS
- Предварительная установка соединений с помощью OSPF
- Время переключения на резерв <50мс

		NEO iP	NEO HP
Архитектура транспортной сети	TDM/ATM	✓	✓
	ETH/VLAN	✓	✓
	MPLS	✓	
	TDM/ATM PWE3	✓	
Синхронизация	Частотная синхронизация	✓	✓
QoS	Протоколы	VLAN,IP, MPLS	VLAN,IP,
	Точность применения	Per class	Per class
	Обработка приоритетов	✓	✓
	Управление полосой (Policy)	✓	✓
OAM	Контроль наличия соединения, обработка отказов	✓	✓
	Контроль производительности	✓	✓
Пакетное резервирование	Агрегация каналов	✓	✓
	APS	✓	✓
	Защита по кольцу	✓	
	Traffic Engineering	✓	



## Carrier Ethernet Certification

**CX2600/220**

Manufactured by:

**NEC CORPORATION**

7-1, Shiba 5-chome, Minato-Ku,  
Tokyo 108-8001, Japan

Iometrix hereby certifies that the CX2600/220 operating at the UNI delivers EPL, EVPL and E-LAN services compliant with the Metro Ethernet Forum MEF 9 technical specification. This certification is valid by similarity for the CX2600/210, CX2600/202, CX2200/100 and PASOLINK NEO TE.

The CX2600/220 was tested by Iometrix in accordance with the *Iometrix Test Plan for Ethernet Services at the UNI* as approved by the MEF Certification Committee and was found to comply with all applicable service requirements as detailed in the Iometrix Test Reports referenced below.

Robert Mandeville, President  
December 4, 2008

**iometrix**  
METERING BY REPORT  
250 East Grand Avenue, Suite 50  
South San Francisco, CA 94080



MEF9\_632640\_1208\_EPL  
MEF9\_632650\_1208\_EVPL  
MEF9\_632660\_1208\_ELAN

## Оборудование NEC сертифицировано MEF.

## Carrier Ethernet Certification

**CX2600/220**

Manufactured by:

**NEC CORPORATION**

7-1, Shiba 5-chome, Minato-Ku,  
Tokyo 108-8001, Japan

Iometrix hereby certifies that the CX2600/220 operating at the UNI delivers EPL, EVPL and E-LAN services compliant with the Metro Ethernet Forum MEF 14 technical specification. This certification is valid by similarity for the CX2600/210, CX2600/202, CX2200/100 and PASOLINK NEO TE.

The CX2600/220 was tested by Iometrix in accordance with the *Iometrix Test Plan for Traffic Management* as approved by the MEF Certification Committee and was found to comply with all applicable service requirements as detailed in the Iometrix Test Reports referenced below.

Robert Mandeville, President  
December 4, 2008

**iometrix**  
METERING BY REPORT  
250 East Grand Avenue, Suite 50  
South San Francisco, CA 94080



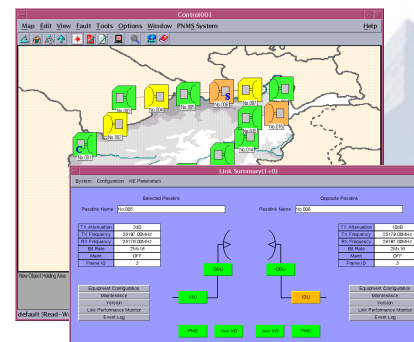
MEF14\_632640\_1208\_EPL  
MEF14\_632650\_1208\_EVPL  
MEF14\_632660\_1208\_ELAN

## Оборудование NEC совместимо с оборудованием других производителей.



## 3. Система Управления Сетью

## PNMSj



Поддержка SNMP для контроля сторонних Систем Управления Сетью

NMS

SNMP

• Карта сети и описание пролетов



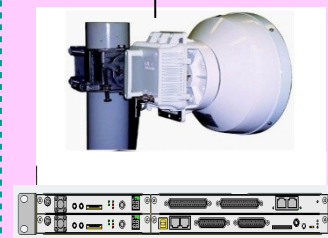
PASOLINK V3/V4



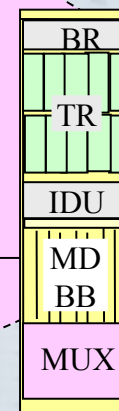
PASOLINK+



PASOLINK Mx



PASOLINK NEO  
(NEO HP, NEO TE)



5000

Модернизированная версия PNMS позволяет контролировать всю линейку PASOLINK и новое оборудование (NEO/5000S).

## Особенности PNMSj

### Любая ОС!

Java версия PNMS может устанавливаться на Windows или Solaris.

### Расширение клиентов!

Возможность подключения клиентов (до 15 клиентов)

### Любое оборудование!

Поддержка всей линейки радиорелейного оборудования NEC.  
(PASOLINK V3/V4, PASOLINK+, PASOLINK Mx  
PASOLINK NEO, 5000S)

### Авто поиск!

PNMSj автоматически находит новые сетевые элементы.



- **Высочайшая пропускная способность PPS**
  - Агрегатная пропускная способность NEO до 1,6Гб/с.
- **Сверхнизкие задержки**
  - NEO имеет карты Gigabit Ethernet со сверхнизкими задержками
- **Низкое энергопотребление**
  - NEO потребляет электроэнергии на 30% меньше.
- **Маленькие размеры и высокая надежность**
  - NEC производит оборудование с самыми низкими массогабаритными параметрами и самое надежное оборудование в мире, что резко снижает расходы на обслуживание (ОРЕХ)
- **Все радио оборудование разрабатывается и производится только собственными силами NEC.**
  - NEC полностью контролирует качество оборудования.
  - NEC предоставляет минимальные сроки поставки и высокую производственную мощность.
- **Наибольшее количество поставленного оборудования**
  - NEC поставил более 100 тысяч комплектов пакетных PPS.

Empowered by Innovation

**NEC**