



Транспортная платформа для магистральных и метро сетей (часть 2)



Александр Яхнич

[Vertical Solutions Architect](#)

oyakhnyc@cisco.com

Agenda

- Текущее состояние транспортных сетей
- Обзор технологий
 - MPLS-TP, MPLS, GMPLS, Carrier Ethernet
 - OTN/PTN, DWDM, NG SDH
- Архитектуры NGN
- Новая транспортная платформа - Cisco Packet Transport

Основные категории архитектур, находящиеся в постоянной проработке

- **Carrier Ethernet для сетей операторов мобильных и фиксированных услуг**

- Оборудование доступа, агрегации сетевая граница, а так же услуги для бизнеса, домашних пользователей и транспорт RAN, Access, Aggregation, Service Edge for Wireline Residential and Business and Mobile RAN Transport Services.

- **Общая архитектура опорных сетей и сетей агрегации**

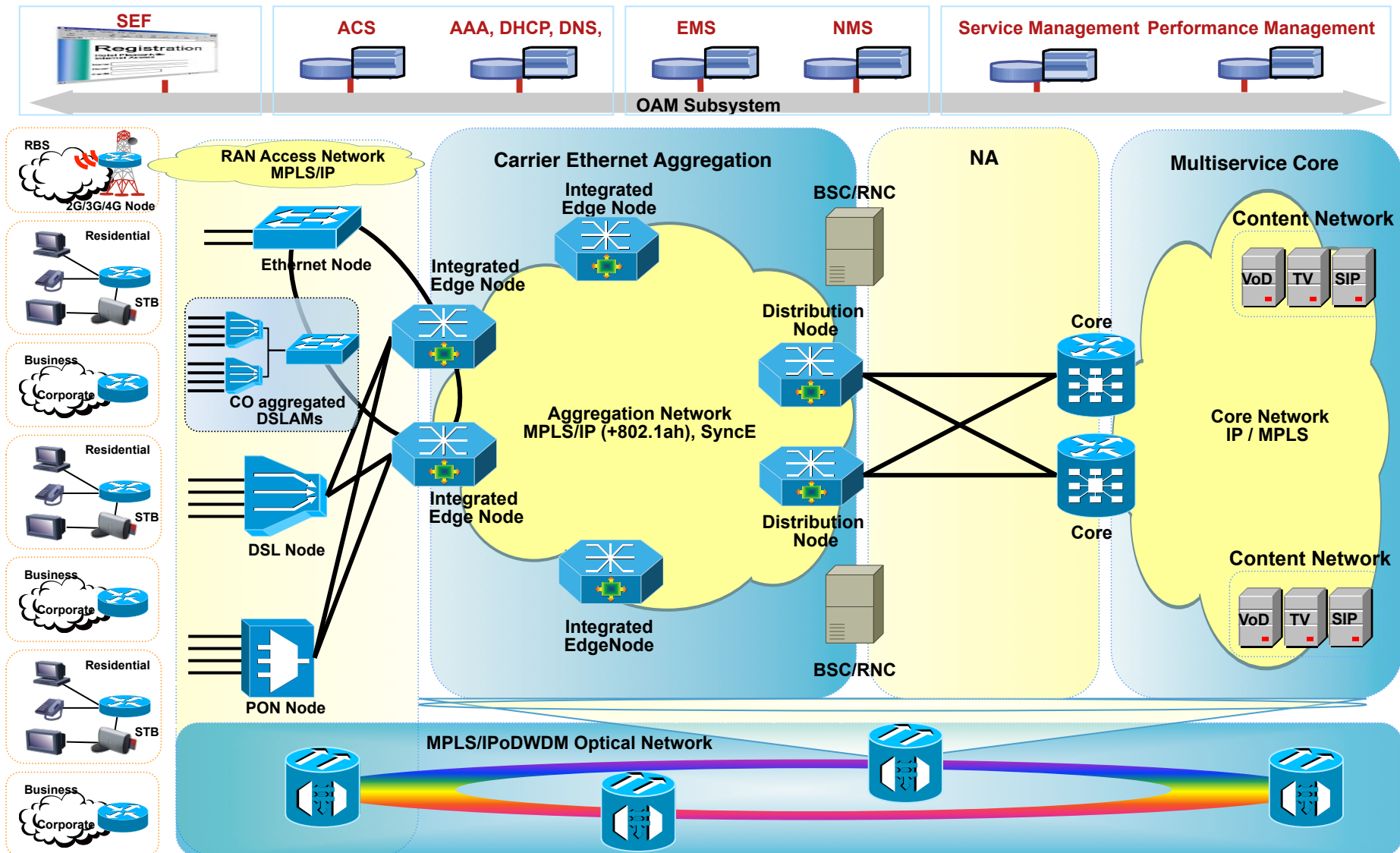
- Новые системы для транспорта, оптимизированного для видео услуг в мультисервисной сети (на базе Carrier Ethernet)

- **Пакетное ядро в сетях мобильных операторов**

- Пакетное ядро в сетях мобильных операторов, а так же мобильные широкополосные услуги

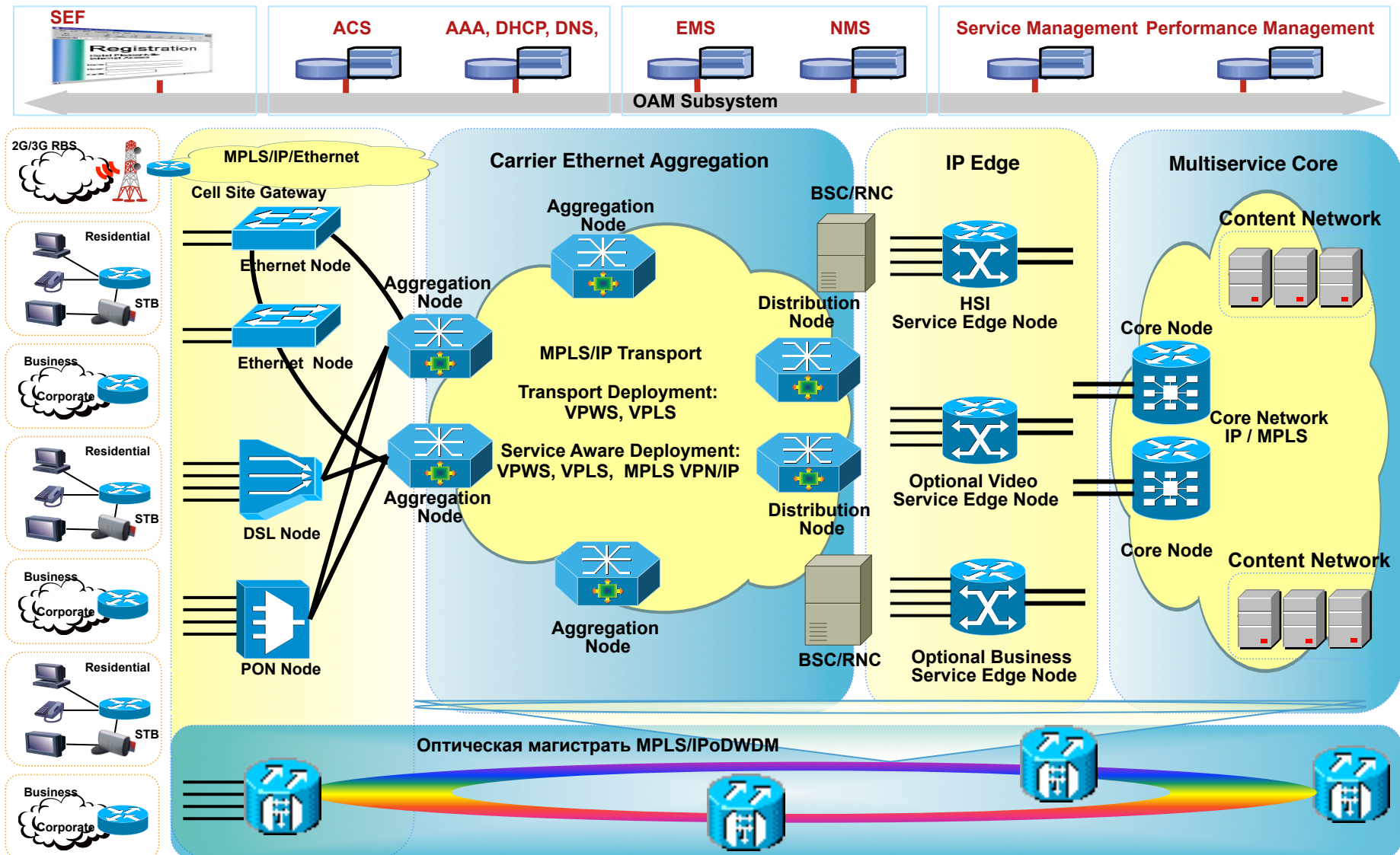
Архитектура Carrier Ethernet

Распределенная граница



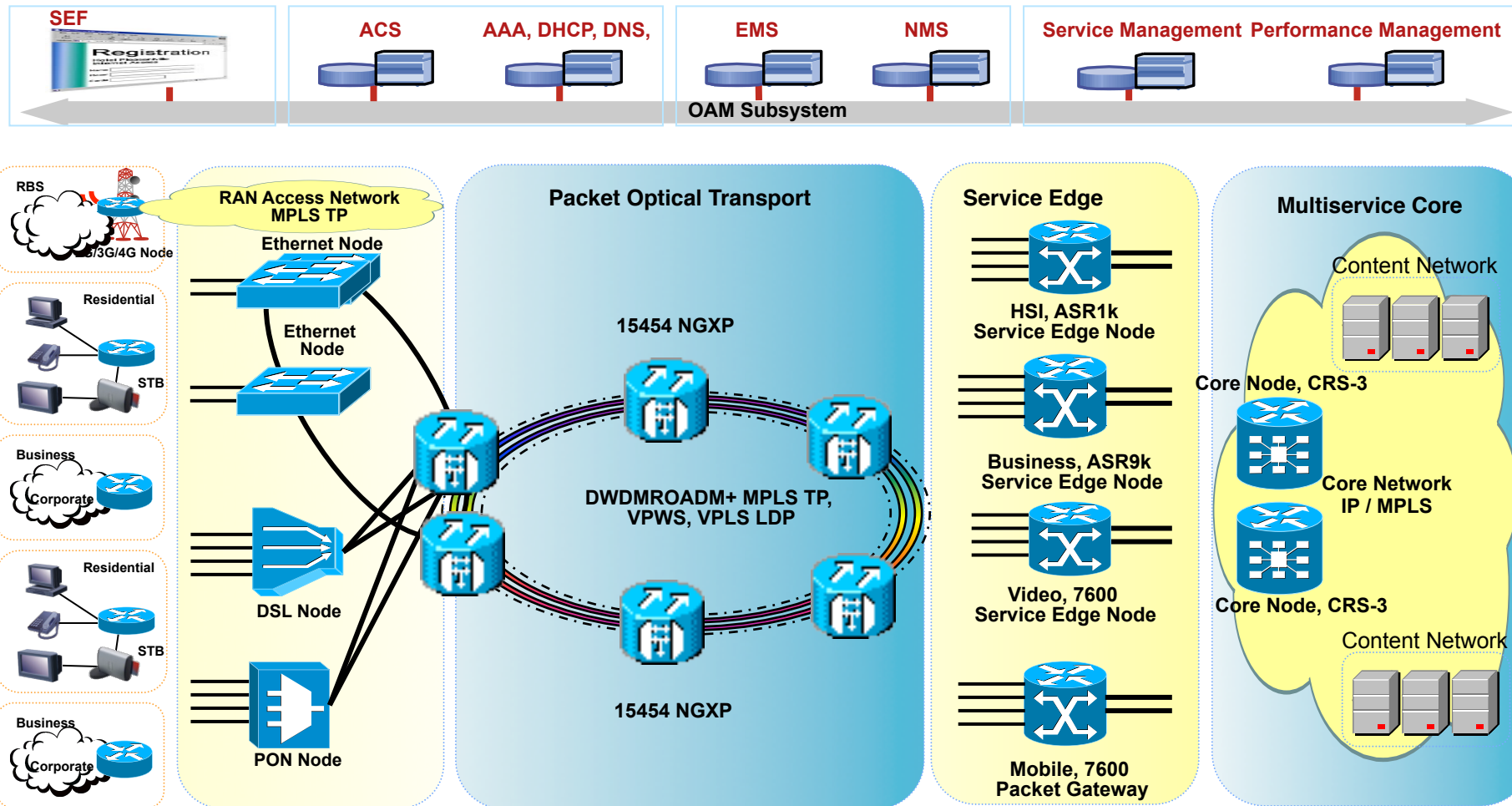
Архитектура Carrier Ethernet

Оптимизация стоимости и транспортный фокус



Архитектура Carrier Ethernet

MPLS-TP в агрегационном сегменте и RAN включениях



Agenda

- Текущее состояние транспортных сетей
- Обзор технологий
 - MPLS-TP, MPLS, GMPLS, Carrier Ethernet
 - OTN/PTN, DWDM, NG SDH
- Архитектуры NGN
- Транспортная платформа - Carrier Packet Transport



Carrier Packet Transport (CPT)



СРТ – Решения для пакетного транспорта



Доступ, Агрегация

Мобильные сети

Ethernet сервисы

FTTX & TDM

CPT-600



6 слотов
до 352 портов

CPT-200



2 слота
до 176 портов

CPT-50



Фиксированная
конфигурация
44xGE, 4x10GE

Аппаратура

Модульная архитектура с выносами
HA: SSO, ISSU, MDR
Контрольный уровень - Active-
Standby

Програмное обеспечение

MPLS-TP, 802.1ad, H-QoS, E-OAM,
MPLS OAM, Sync-E, 1588, LAG,
REP, MVR, IGMPv3, G.8032, G.709,
H-VPLS, IP/MPLS-TE

MPLS-TP

Ethernet

OTN

DWDM

Первая в индустрии платформа для пакетной обработки и транспорта

Платформы Cisco CPT 600, 200, & 50



Богатый функционал, Carrier Class и управляемость

- ✓ Стандартный MPLS-TP
- ✓ Инновационная архитектура на сателлитах
- ✓ Поддержка Carrier Ethernet и IP/MPLS
- ✓ CTC, 10 лет опыта в системах управления

Основывается на 10-летнем опыте разработок в оптическом транспорте

Green Packet Transport



Компактность и
низкое потребление
стандартный MPLS-
TP

Богатый сервисный
функционал

Carrier Class



Надежность и
резервирование системы
подачи питания
Защищенность
управляющих систем
Резервирование системы
охлаждения

Надежность



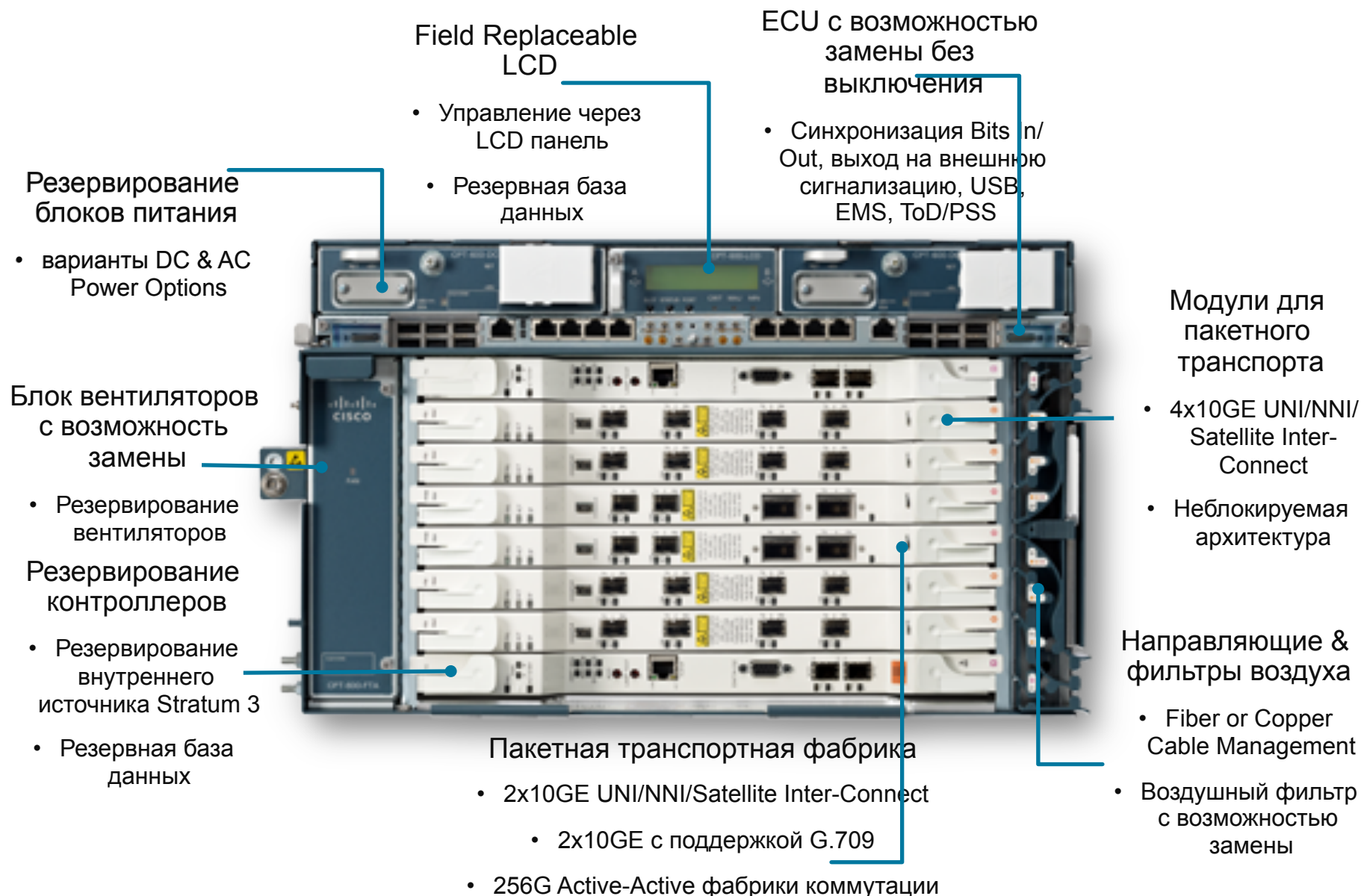
- ✓ > 50ms защита соединений
- ✓ > 50ms защита на уровне узлов
- ✓ > 50ms защита на уровне сети

Управляемость End-to-End



A to Z Point and Click
Provisioning &
Maintenance
Возможно
использования CLI

Carrier Packet Transport 600



Carrier Packet Transport 200



Carrier Packet Transport 50

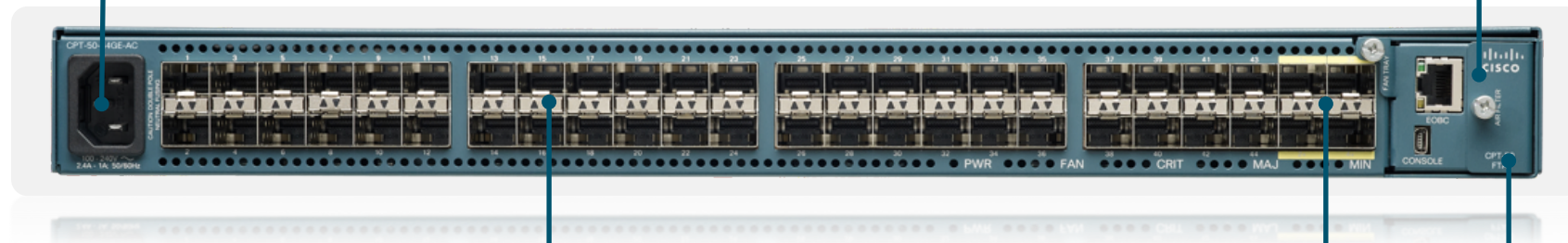


Redundant Power Feeds

- AC, -24vDC, & -48vDC Power Options

Field Replaceable Fan Tray

- Redundant Fans
- ToD/PSS Output
 - Bits Out



44xGE UNI

- Full Line Rate Packet Processing and Traffic Management
- Pay As You Grow Licensing (11port Increments)

4x10G Inter-Connect Ports

- Plug-n-Play In-Band Management
- Automatic Discovery and Provisioning
- Co-Located or Remote Distribution

Industrial Temp Rated

- -40C to +65C Operational Temperature
- -40C to +70C Storage Temperature

Транспортные модули

Модуль пакетной фабрики

Категория	Функционал
Интерфейс	2 порта 10GE XFP (поддержка OTN) 2 порта 10GE SFP+
Аппаратные компоненты	Коммутационная фабрика Пакетный процессор Менеджер траффика Процессор Маршрутизации
Емкость коммутации	256G
Масштабирование сервисов на уровне системы	16K Point-to-Point EVC 4K Point-to-Multipoint EVC with 8K members 16K Point-to-Point EoMPLS psuedowires 2K multicast Groups 8K Policers 2-rate 3-color (2R3C) 64K Queues (3-level H-QoS) 256K MAC address
Маршрутизирующий процессор	Distributed forwarding plane architecture Dual RP to provide an active-active switch fabric Virtual output queuing



Линейный модуль

Категория	Функционал
Интерфейс	4 порта 10GE SFP+
Аппаратные компоненты	Пакетный процессор Менеджер траффика Распределенный CPU
Локальная емкость коммутации	40G
Масштабирование сервисов на уровне системы	4K Point-to-Point EVC with 8K members 4K Point-to-Multipoint EVC with 8K members 4K Point-to-Point EoMPLS psuedowires 2K multicast Groups 8K Policers 2-rate 3-color (2R3C) 64K Queues (3-level H-QoS) 256K MAC address



Характеристики CPT



Carrier Ethernet

- Cisco EVC 2.0 (802.1ad, 802.1q)
- 16K P2P сервисов
- 4K MP2MP сервисов
- 4K P2MP сервисов с поддержкой split horizon
- Resilient Ethernet Protocol (REP)
- A to Z provisioning

MPLS

- **MPLS-TP**
 - 4K туннелей, 7.5K VPWS & 4K VPLS
 - GAL, GACH, AIS, LDI, аппаратный BFD for sub-50ms resiliency, 1:1 Path Protection, Lockout, LSP ping, LSP traceroute, VCCV, MS-PW, Static PW interconnect with dynamic PW, резервирование полосы
 - Управление событиями и статистикой
 - A to Z Provisioning
- **IP/MPLS**
 - 4K туннелей и 7.5K VPWS
 - OSPF-TE, RSVP-TE, LDP, MS-PW & VCCV
 - A to Z Provisioning

Зарактеристики CPT (продолжение)



- Коммутационный уровень Active-Active
 - Контрольный уровень Active-Standby
 - SSO, ISSU
 - 128 LAG групп, до 8 участников в каждой LAG группе

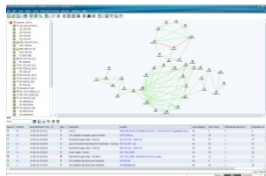
- 8K полисеров (2 уровня 2R3C)
 - 64K очередей (3 уровня H-QoS)
 - перемаркировка
 - Приоритетные очереди для трафика LLQ
 - Shaping
- QoS для сигналов управления

- IGMP V2, V3 Snooping
- Multicast VLAN Registration (MVR)
 - 2K мультикаст групп
- H-VPLS оптимизированный для мультикаста

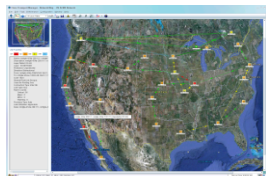
- (Аппаратная готовность) Sync E (BITS In/Out) , IEEE 1588v2 PTP ToD/PPS

- Поддерживается управление PRIME, CTC, TL1. Cisco CLI (командная строка) поддерживается

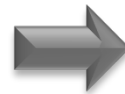
Сетевое управление PRIME A-to-Z Management



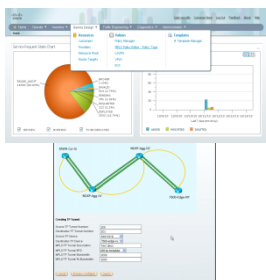
Пакетная среда
MPLS+MPLS-TP



Оптическая среда
Wavelengths

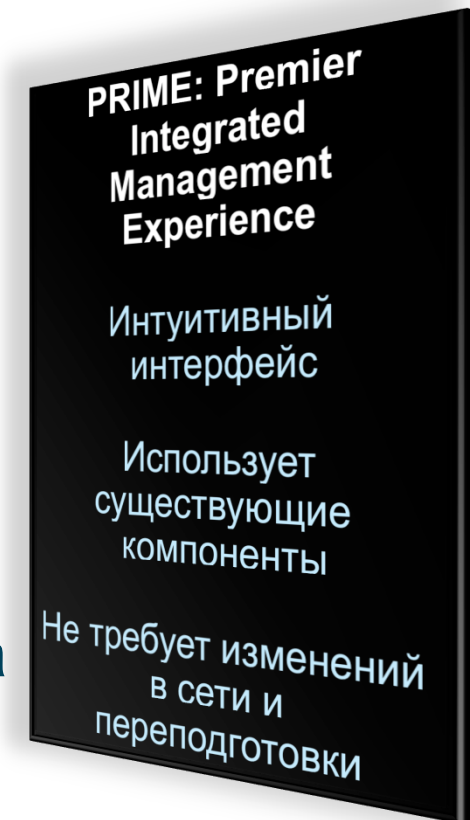
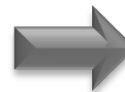


Автономное
управление



Пакетный
транспорт
MPLS+MPLS-TP,
Wavelengths

Единая система



Подходит для существующих операционных моделей

Итоги



- Транспорт развивается в сторону пакетных технологий
 - новые услуги стимулируют рост скорости
 - Надежность и сходимость сети; различные подходы к реализации
 - Сокращение затрат за счет перехода от SONET/SDH/ATM/TDM к MPLS-TP
- MPLS-TP удовлетворяет транспортным требованиям, ключевым свойствам и обеспечивает взаимодействие с IP/MPLS
 - Общее с IP/MPLS/GMPLS: Forwarding, PW, GMPLS
 - Расширенный OAM, надежность, защитные механизмы, NMS
 - Обеспечивает путь конвергенции IP и транспортных сетей в рамках MPLS
- При дизайне нужно учитывать следующее
 - Стандартные решения – протоколы определяемые IETF и требуемые ITU-T
 - T-MPLS/PTN и MPLS-TP – разные системы
 - Опыт эксплуатации и требования к протокольному взаимодействию
 - End-to-end MPLS OAM / сегментированная сеть
- Сценарии использования
 - Packet Optical Transport
 - Mobile RAN
 - Городские сети агрегации и доступа

