



# CORD: ЦОД как узел связи телеком оператора

Сергей Афанасьев

Главный инженер Департамента развития

ТОО «АРЛАН СИ»

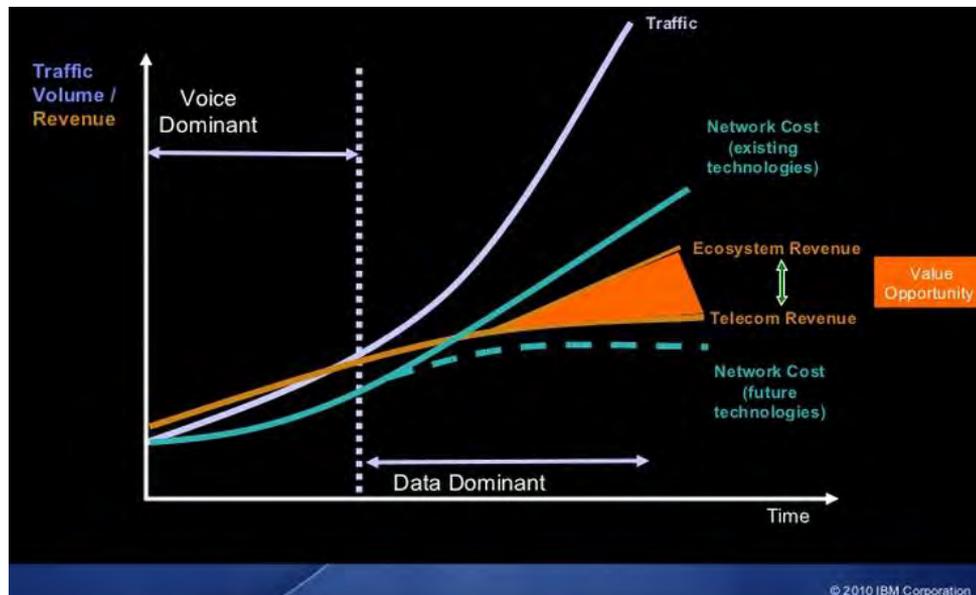
26.05.2016

# Содержание

- **Необходимость телеком трансформации**
- SDN/NFV/Cloud – технологическая основа трансформации
- CORD – ключевое телеком приложение SDN/NFV

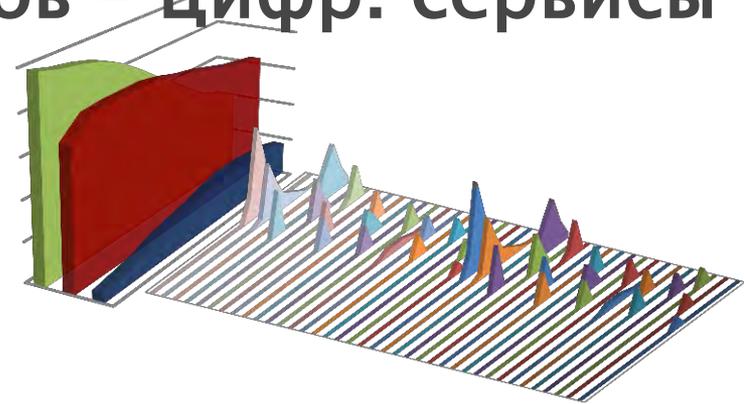
# Рост трафика

- Cisco VNI для части Центральной и Восточной Европы
  - с 2014 по 2019 гг
  - Рост Интернет трафика – 37% в год
  - В 4,8 раза к 2020 г.
- Стратегия ИКТ, к 2020 г.,
  - Средняя скорость фиксированного доступа – 50 Мбит/с
  - Рост в 14 раз
- **Пересечение кривых затраты/доходы в мире – 2016–2017 гг.**

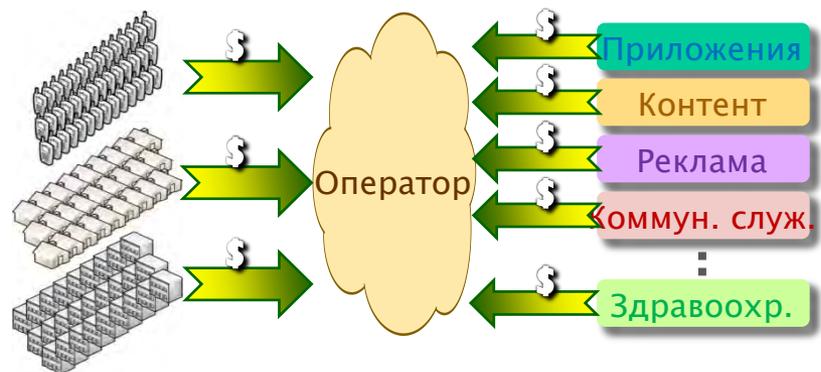


# Трансформация сервисов – цифр. сервисы

- От **унификации** к **персонализации** сервисов



- От **изоляции** к **партнерству** – 2-сторонняя бизнес модель



- От off-line «медлительности» к on-line «живости»



# Архитектурная трансформация

- Переход от **вертикальной** интеграции к **горизонтальной**

**Вертикальная (Silo) Архитектура**

**Горизонтально-уровневая Мульти-сервисная Архитектура**

Сервисы

Сервисы

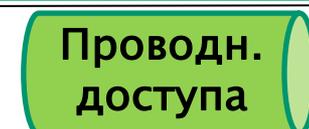
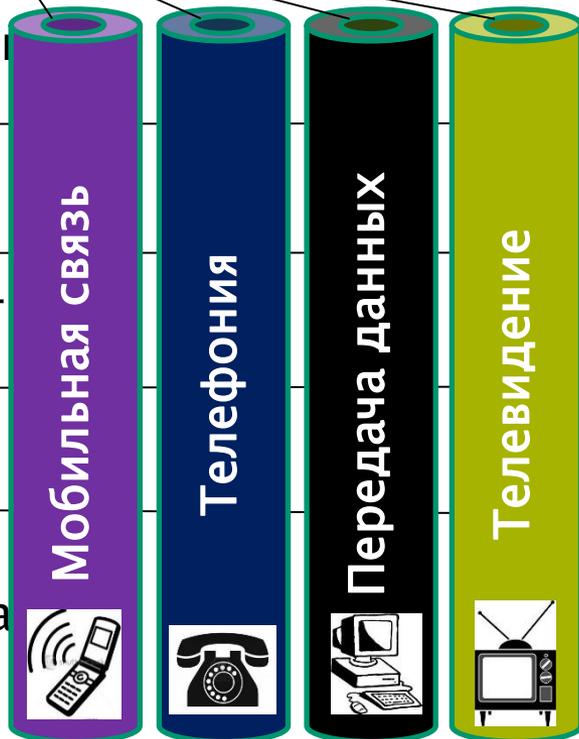
Приложения

Управ. сервисами

Транспорт

Доступ

Конечные устройства

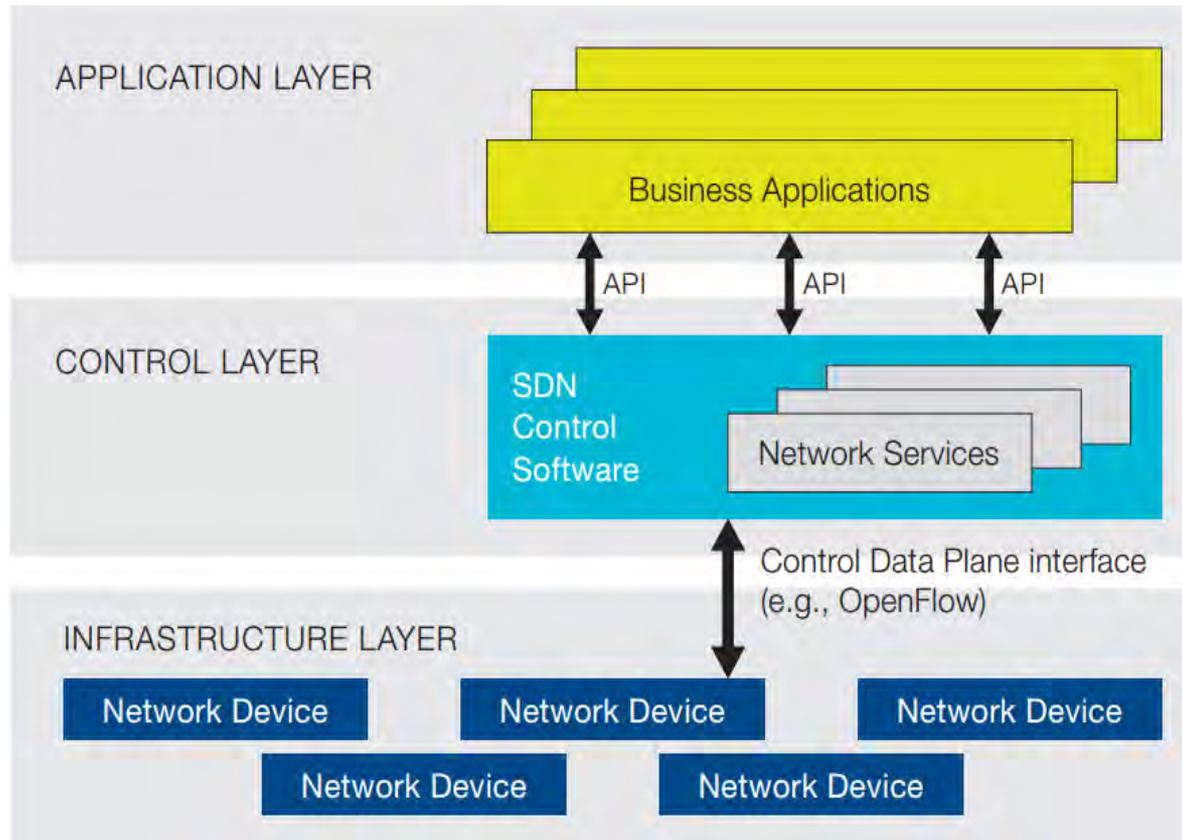


# Содержание

- Необходимость телеком трансформации
- **SDN/NFV/Cloud – технологическая основа трансформации**
- CORD – ключевое телеком приложение SDN/NFV

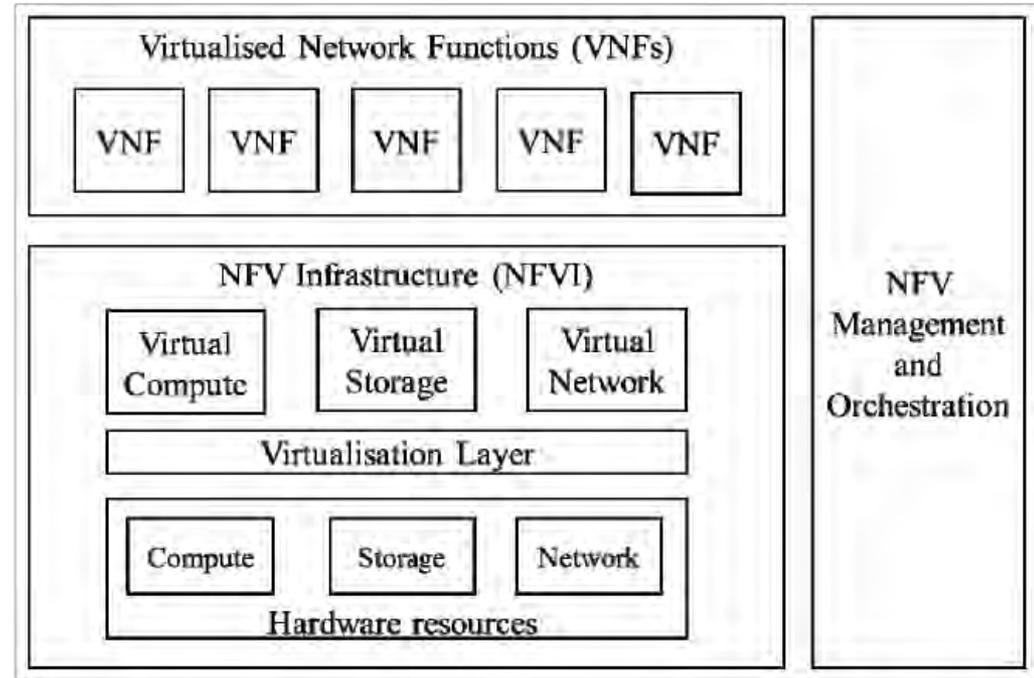
# SDN

- Архитектура SDN (ONF)

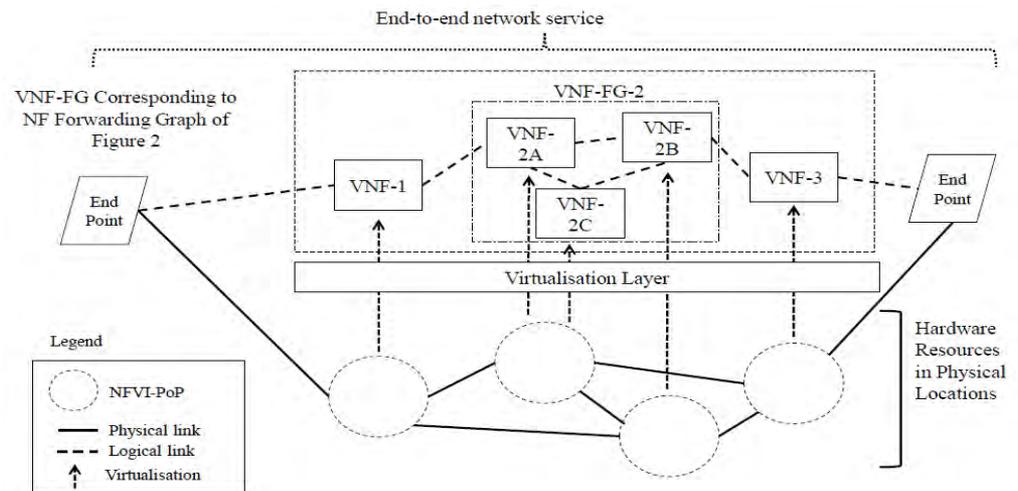


# NFV

- ETSI ISG
  - Архитектура
  - Use Cases
  - 38 PoC
  - Интерфейсы
    - SWA1—SWA5



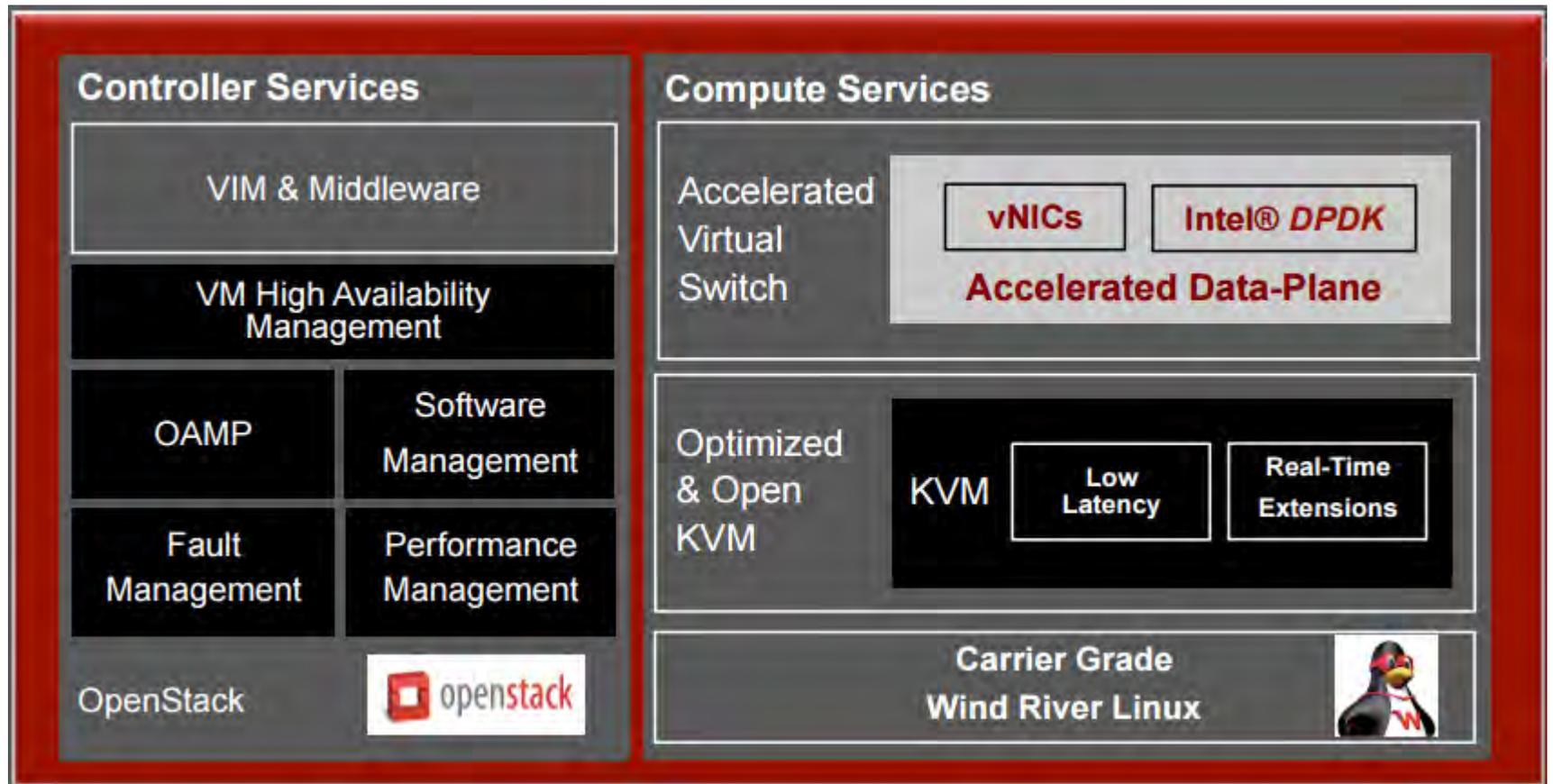
- Сервисные VNF графы
  - Микросегментация



# Требования операт. уровня к NFVI (ЦОД)

- Для NFV нужны **ЦОД нового поколения**
  - Плотный CPU/RAM форм-фактор, снижение CapEx/OpEx
  - **Многоядерные** CPU – высокая плотность ядер
  - NIC с **SR-IOV**, акселерация OVS/VNF – **AAL: HW/SW/Heter/Coher**
  - **SDN** коммутаторы – поддержка **white box**
- **OpenSource** ПО операторского класса
  - OS операторского класса – CGL (**Carrier Grade Linux**)
  - Виртуализация **реального времени** – **KVM, LXC** (контейнеры), мин. задежк
  - **Уск. vSwitch, Inter-VM** коммутац.,
  - Оркестрация операторского класса – **Carrier Grade OpenStack**
  - Обслуж. **без ухудш. сервиса** – установ. заплаток, обновление ПО, **OAMP**
- Созданные под NFV ЦОД-ы станут **условием** для **персон./моб.** сервисов

# WIND–River Titanium Server



# Titanium Server – восстановление

	IT Platform Capability	Enterprise vCPE Requirements	Titanium Server
Detection of failed VM	> 1 minute	< 1s	500ms
Detection of failed compute node	> 1 minute	~ 1s	1s
Recovery from control node failure	No support	< 25s	< 25s
vSwitch performance	1-2 Gbps	Line rate with minimum core utilization	40 Gbps with 2 cores (256B packets)
Network link failure detection	Depends on Linux distribution	50ms	50ms
Live migration for DPDK-based VMs	No support	Full support	Full support: 200ms

# ОСР

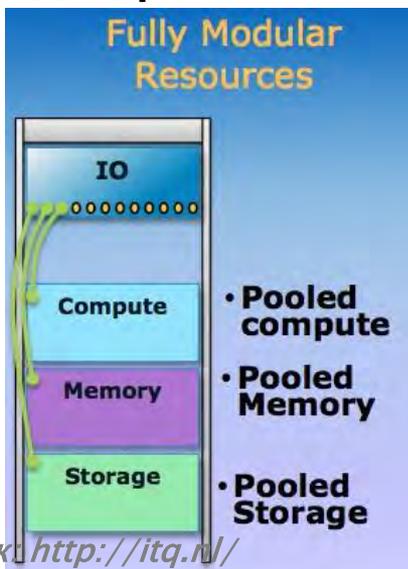


**OPEN**  
Compute Project

- **2011 г.**, тех. директор Facebook **Фрэнк Фрэнковски**
- Энергоэффективные и экономичные ЦОД: увеличение наработки на отказ (MTBF), повышение плотности серверов, простота облс.
- Исключение неисп. возможностей и увеличение кол. поставщиков
- ЦОД Facebook в Орегоне: сниж. эл/потр. на 38%, PUE – с 1,5 до 1,07–1,08 (без вод/охл),  
CapEx -- на 25%. 5 типовых платформ для разных типов приложений



*Источник: Facebook*



- **Intel RSA** – общ. PSU/Fan/BMC → общ. Фабрика → CPU/Mem/IO/Stor pools
  - Физический пул ресурсов
  - Сервер по требованию
  - Независимое обновление компонентов

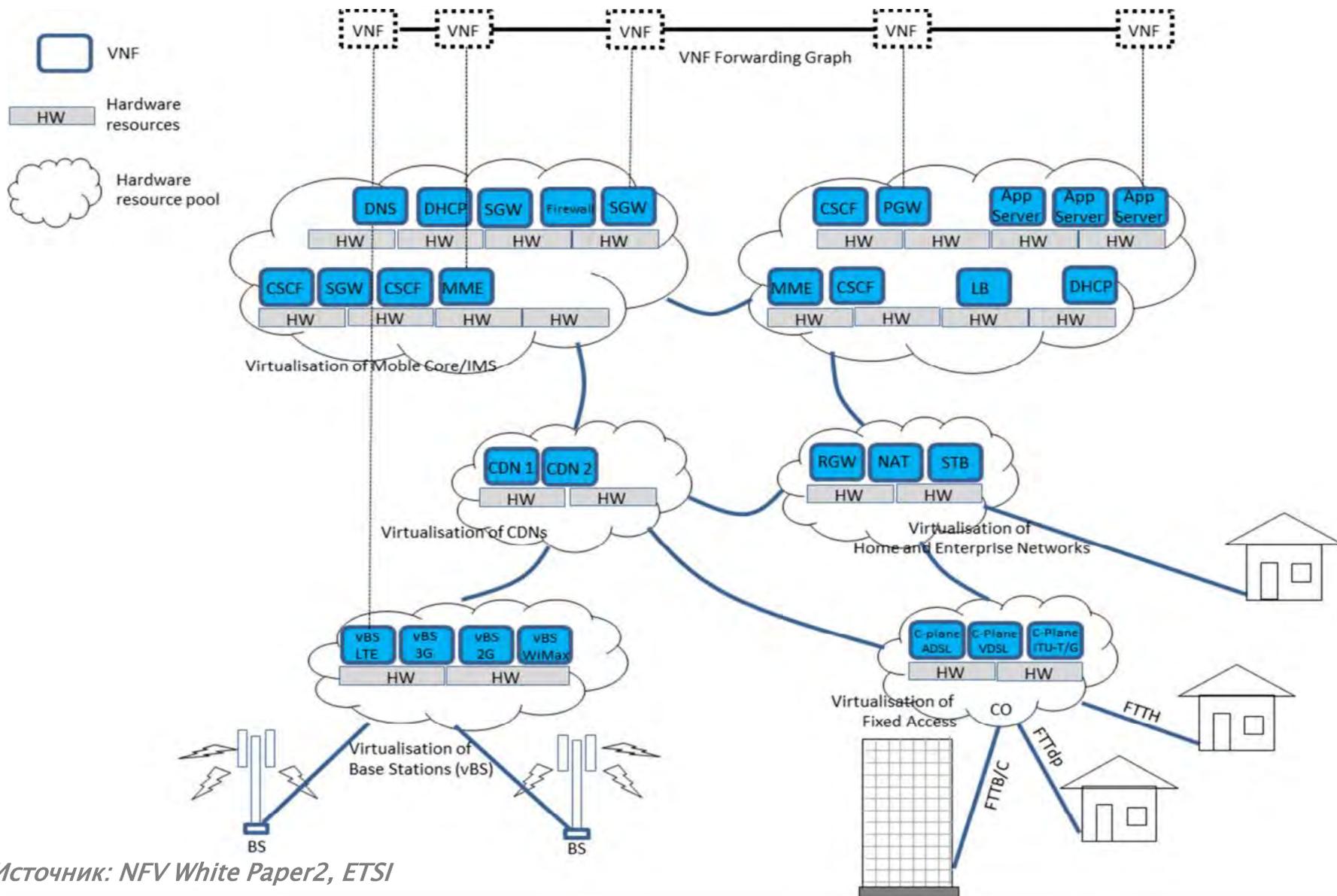
# Telco OCP

- Переход от закрытого (vendor lock-in) к **открытому HW** – аналогично переходу к OSS
- Плюсы – аналогично OSS: снижение **CapEx/OpEx**, ускор. **инноваций**
- **OCP Telco Project** – редизайн **ЦОД** оборудования
  - Основан в OCP (AT&T, DT, EE, SK Telecom, Verizon), 28.01.2016
  - OCP to redesign the data center with non-proprietary, energy-saving gear
  - open source contributions for networking, servers, storage, and Open Rack
  - Учёт telco требований/специфики в OCP
  - Внедрение OCP инноваций в telco ЦОД для снижения стоимости и повышения гибкости
- **Telecom Infra Project (TIP)** – Facebook, 22 февр. 2016
  - Инфраструктура сетей (мобильных) **вне ЦОД** на принципах OCP
  - Простота, гибкость, эффективность
  - Сети доступа/Backhaul/Core, управление

# Содержание

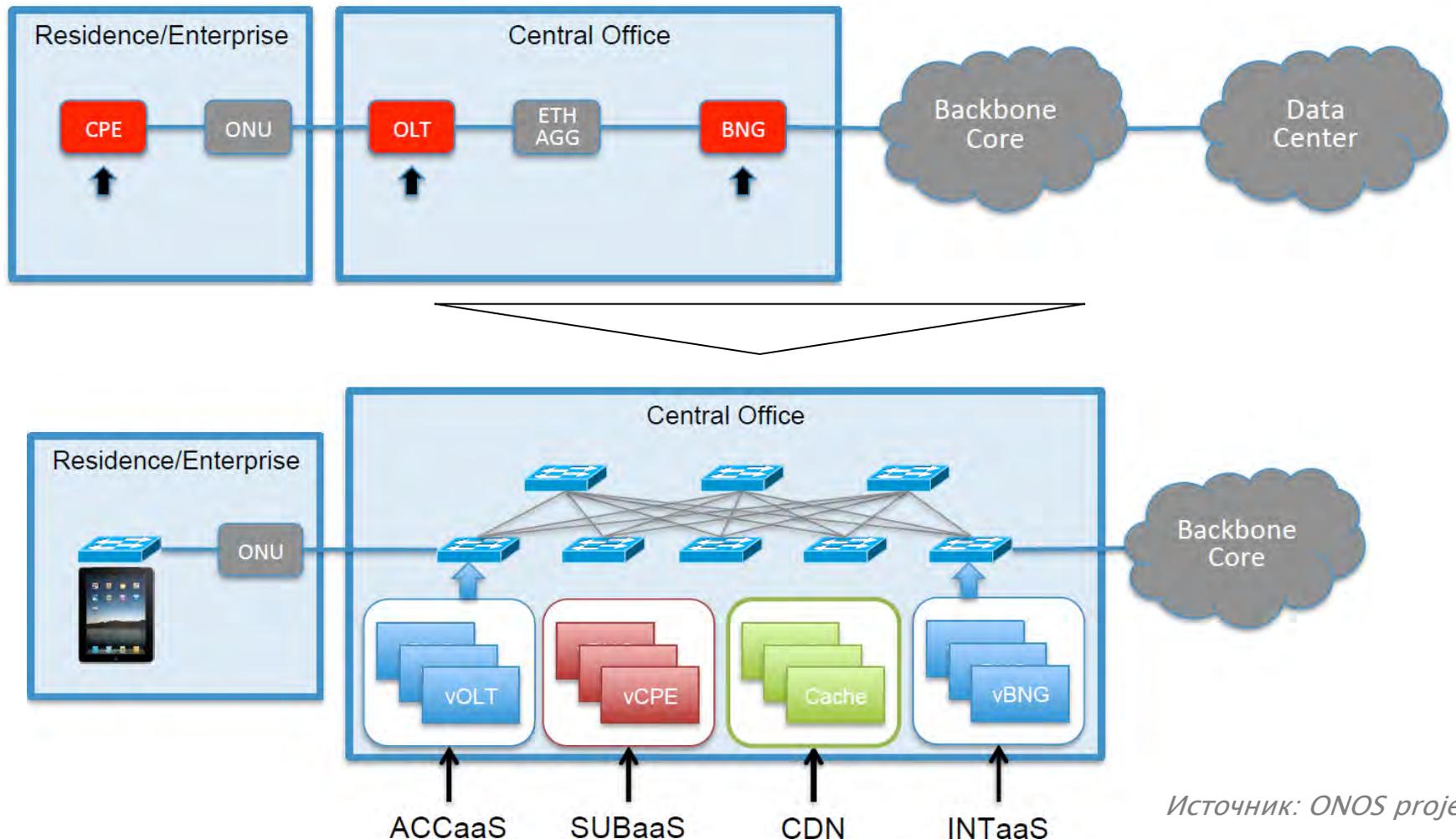
- Необходимость телеком трансформации
- SDN/NFV/Cloud – технологическая основа трансформации
- **CORD – ключевое телеком приложение SDN/NFV**

# ETSI NFV Use cases – телеком облако



# CORD: трансформация СО

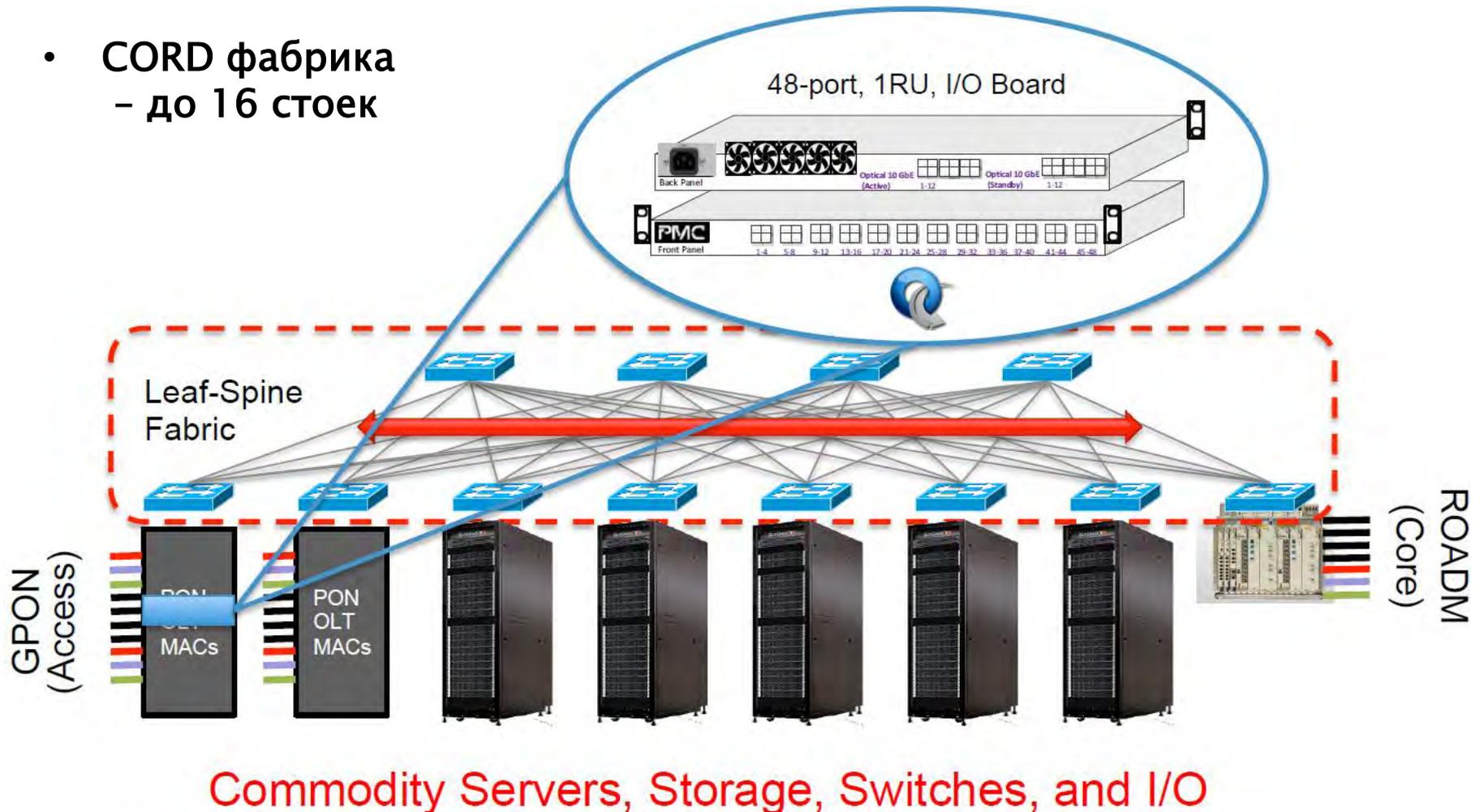
- Экономика ЦОД-а, гибкость облака





# CORD: оборудование

- CORD фабрика  
– до 16 стоек

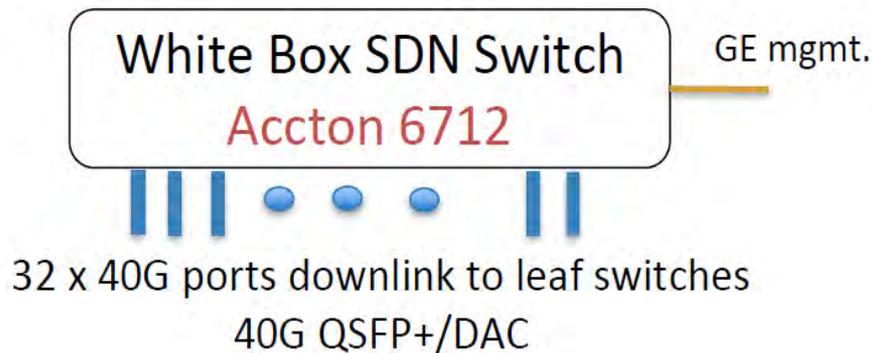


# Референсный дизайн CORD

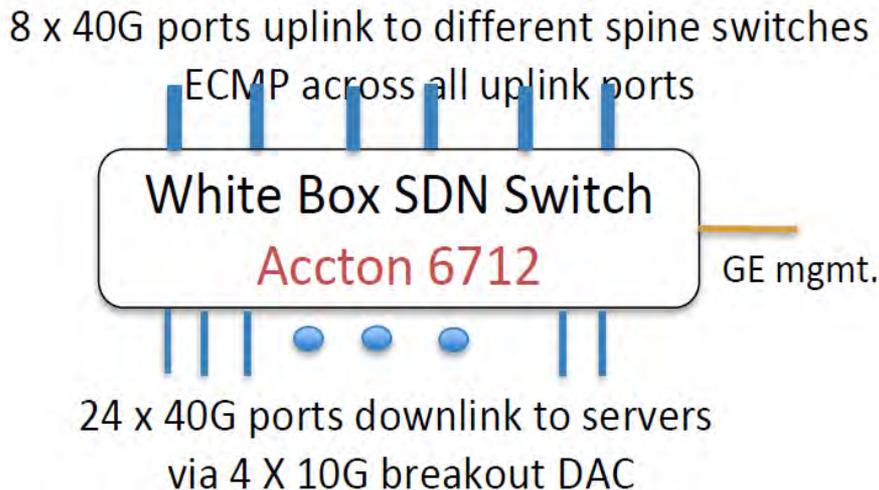
- Оборудование
  - OCP серверы
  - OCP коммутаторы
  - OCP устройства доступа (blades)
- Программное обеспечение – OSS (open source software)
  - Основные компоненты: OpenStack, Docker, ONOS, XOS
  - Сервисы:
    - B2C (R-CORD): vOLT, vSG, vRouter, vCDN
    - MNO (M-CORD): vBBU, vMME, vSGW, vPGW, vCDN
    - B2B (E-CORD): vCarrierEthernet, vOAM, vWanEx, vIDS
  - Мониторинг и аналитика – A-CORD

# Референсная спецификация фабрики

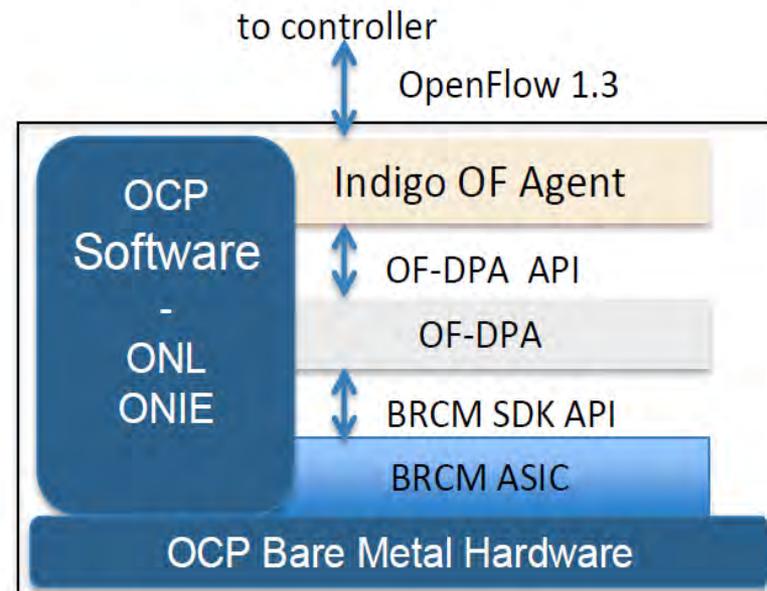
## Spine Switch



## Leaf Switch



## Leaf/Spine Switch Software Stack



OCP: Open Compute Project

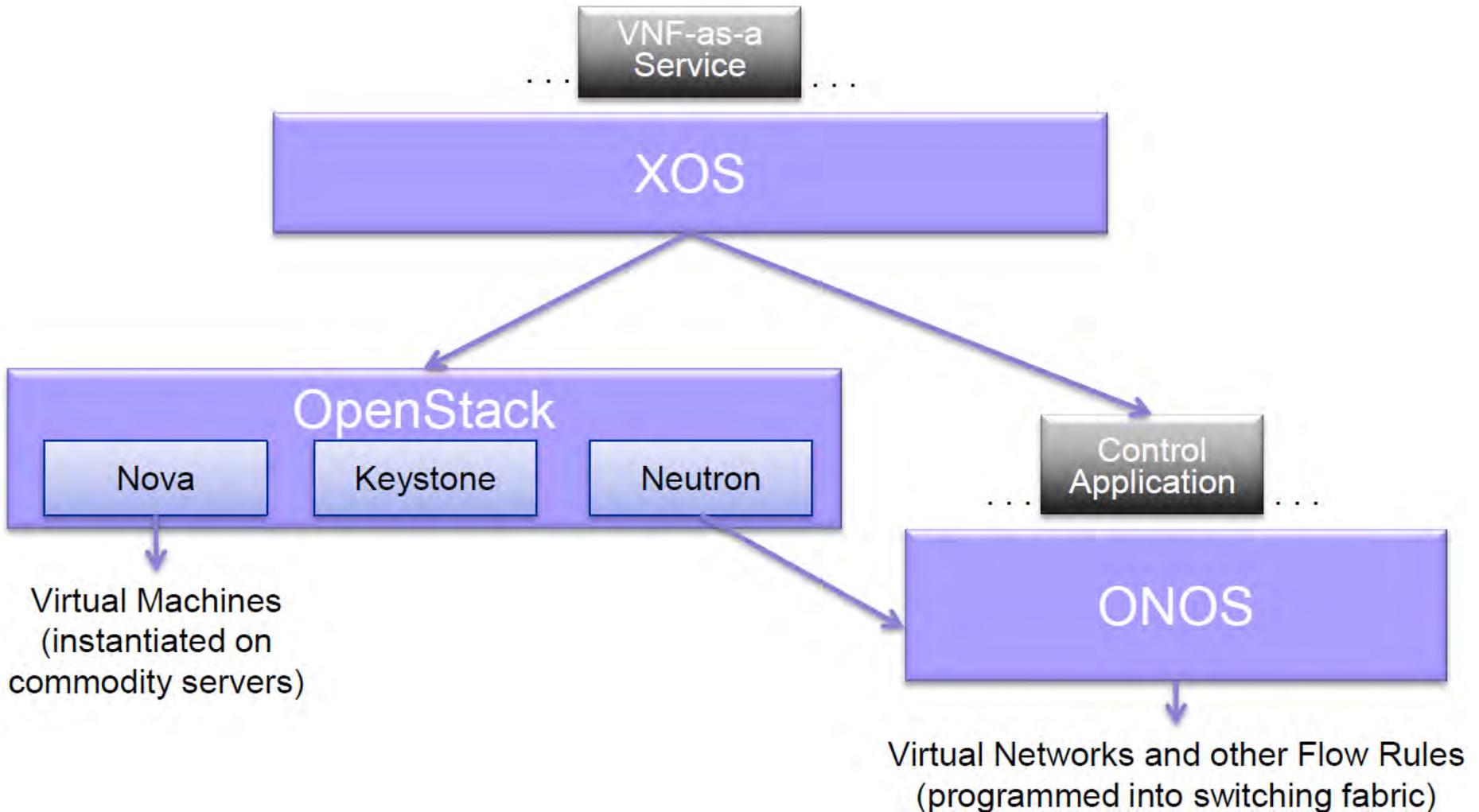
ONL: Open Network Linux

ONIE: Open Network Install Environment

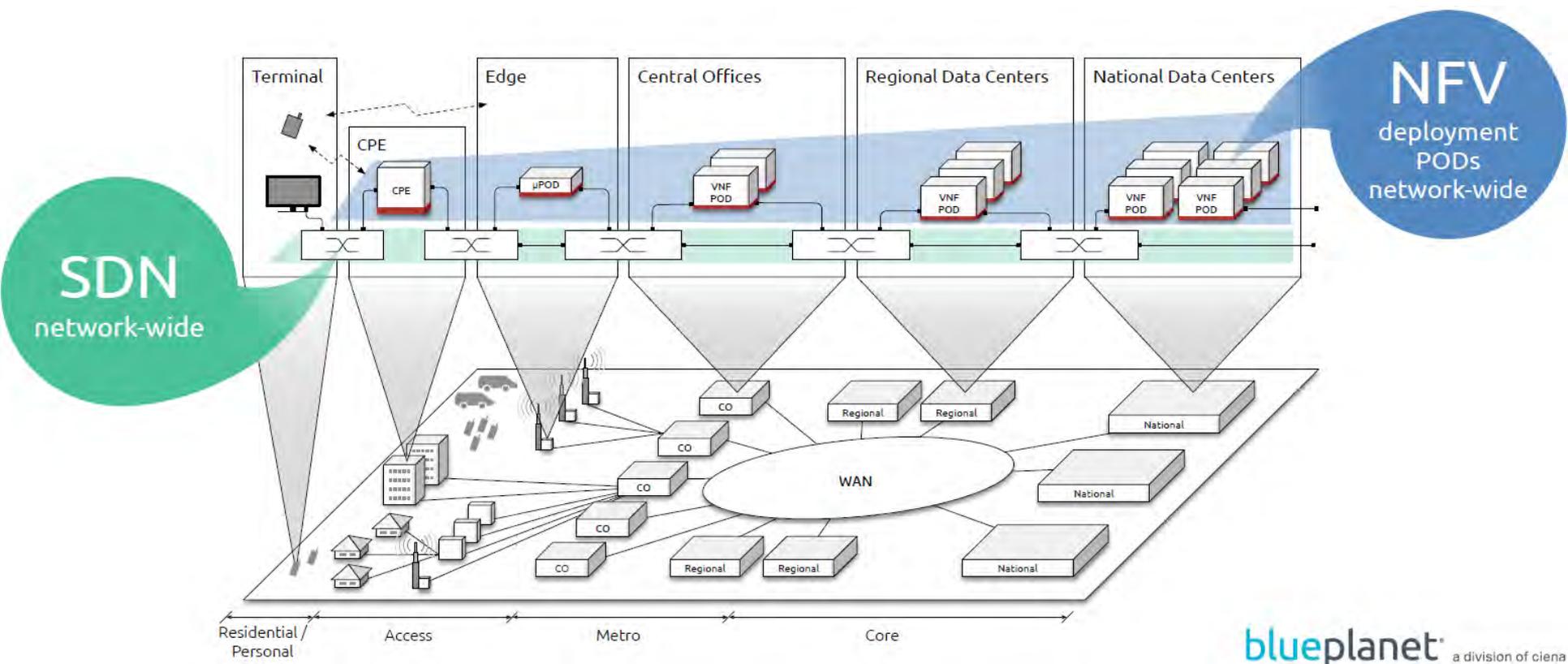
BRCM: Broadcom Merchant Silicon ASICs

OF-DPA: OpenFlow Datapath Abstraction

# ПО стек



# Сiena: операторам нужно полное NFVI покрытие



blueplanet<sup>®</sup> a division of ciena

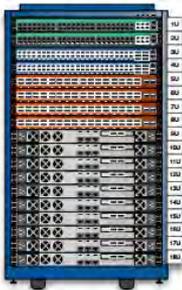
Источник: Blue Planet ONOS, Ciena

# CORD для СО любого размера

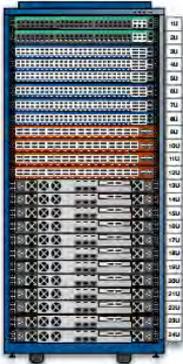
1K - 3K  
residences



3K - 10K  
residences



5K - 15K  
residences



up to 300K  
residences



**Micro**

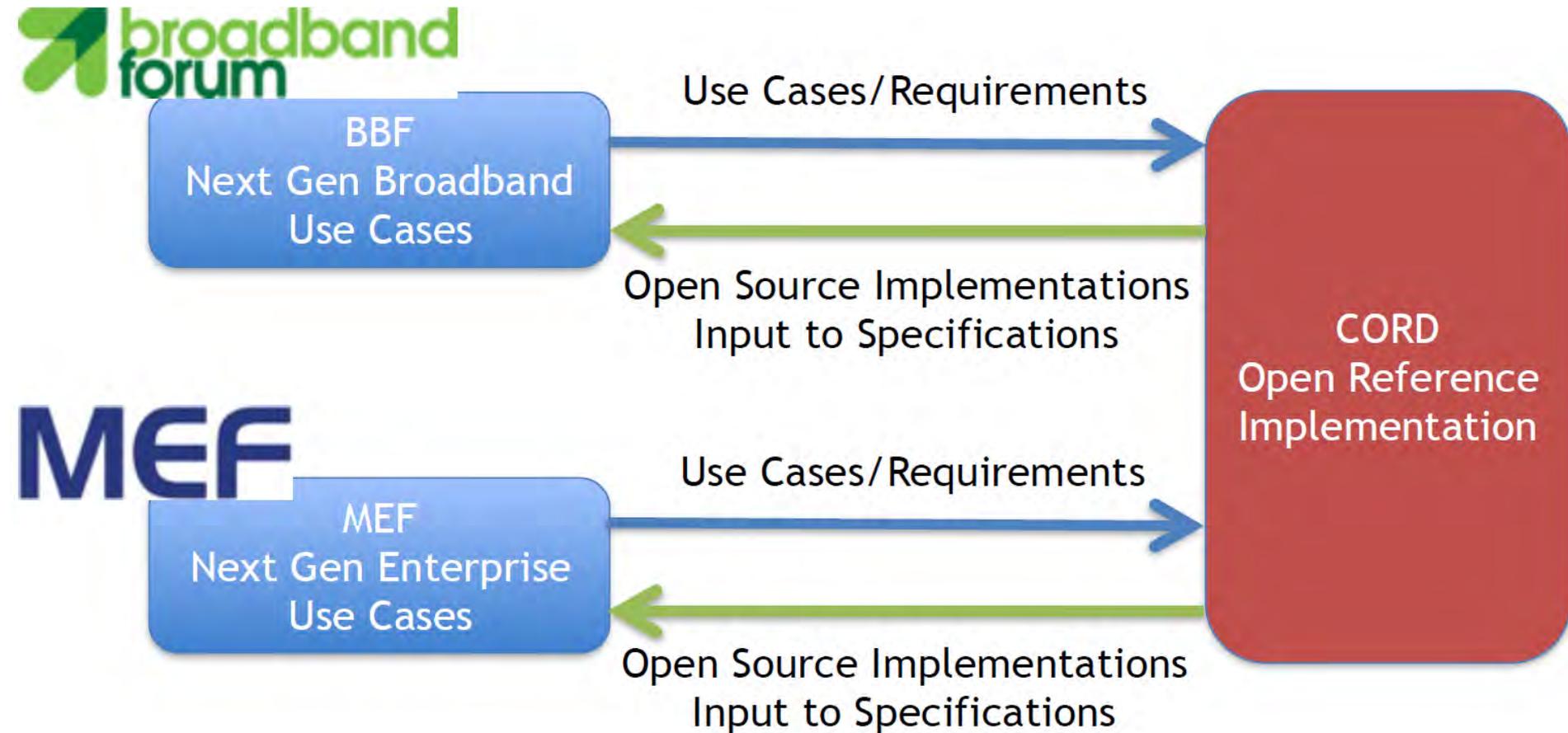
**Mini**

**S**

**M - L - XL**  
(up to 15 racks)

Источник: Blue Planet ONOS, Ciena

# СВЯЗЬ CORD с BBF и MEF





# Вопросы и ответы

Афанасьев Сергей Витальевич

Главный инженер Департамента развития ТОО «АРЛАН СИ»

E-mail: [safanasiev@alran-si.kz](mailto:safanasiev@alran-si.kz)