



Будущее оптического доступа

10G PON: XGS-PON, NG-PON2. Гигабит по медной паре – G.Fast.

Российское представительство Calix

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

This document contains trade secrets or otherwise confidential information owned by Calix, Inc. Access to and use of this information is strictly limited and controlled by Calix. This document and the information contained herein may not be used, disclosed, or reproduced, in whole or in part, without the prior written authorization of Calix.

The information contained in this presentation is not a commitment, promise, or legal obligation to deliver any material, code, or functionality. The development, release, and timing of any features or functionality described for our products remain at our sole discretion.



Лидер в технологиях доступа

Simplicity. Connected. Everywhere.

- **Крупнейший в мире вендор доступа**
 - Инновационный. Глобальный. Сфокусированный.
 - Унифицированный портфель решений: оптика и медь
- **Лидер широкополосного доступа**
 - №1 вендор ШПД в Северной Америке
 - №3 вендор ШПД в мире по оптическим решениям доступа
 - История инноваций и успеха в индустрии с 1999 года
 - История поглощений (Terawave/Оссам, Optical Solutions, Ericsson ШПД)
- **Широкий портфель решений доступа**
 - **Оптика:** передовые гигабитные оптические решения
 - **Мультисервисные платформы:** GPON, AE, xDSL
 - **Портфель SaaS ПО и вендорского сервиса**
 - **Сертификация:** оборудование сертифицировано Таможенным союзом
- **Партнер которому доверяют**
 - 1400+ заказчиков в мире, включая крупнейших операторов национального уровня. Более 500 GPON заказчиков.
 - Финансово сильный и стабильный. Нет долгов. Рост выручки. NYSE: CALX
 - Отгружено более 19 млн интерфейсов доступа

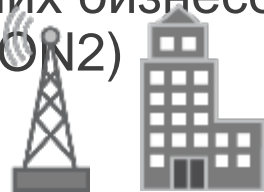
10G PON

Что драйвит развитие стандартов PON

Поддержка гигабитных и мультигигабитных сервисов

Бизнес и сети мобильных операторов

- Симметричные сервисы; часто больше чем 1 Gbps
- Единая инфраструктура
- Разные сервисы на разных длинах волн
- Выделенные длины волн (pt-to-pt) для больших бизнесов (NG-PON2)



G.Fast MDU

- Требуется больших скоростей для аплинк подключений



SFU

- Возрастающие запросы по полосе пропускания.
- Концепция Open Access – единая физическая инфраструктура сети для нескольких операторов



Стандарты PON нового поколения

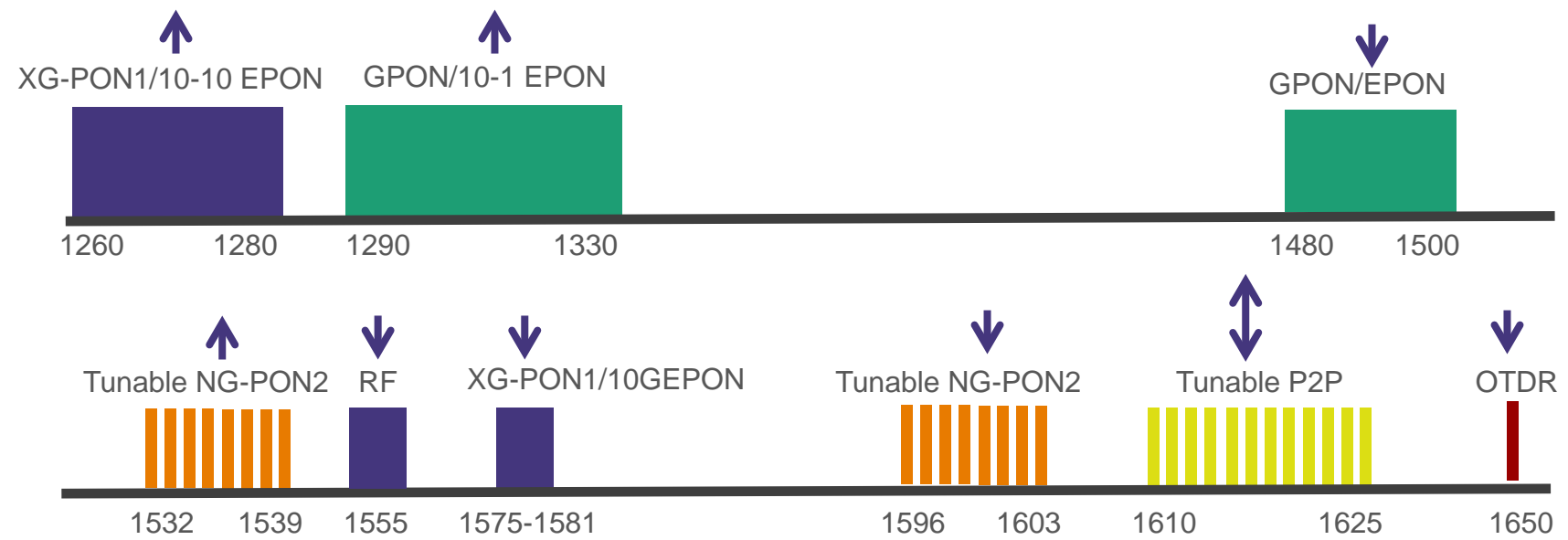
Стандарт	Опции по скорости	Длины волн	Применение
10G EPON (IEEE 802.3av)	10G Down 10G или 1G Up	1577 nm Down 1270nm Up	10/10 MDU и Бизнес
XG-PON1 (ITU G.987)	10G Down 2.5G Up	1577nm Down 1270nm Up	Апгрейд GPON
NG-PON2 (ITU G.989)	От 4 до 8 X 10G TDM Down От 4 до 8 X 2.5G или 10G TDM Up 8 P2P Up и Down	1596-1603nm 1532-1539nm 1610-1625nm	B2C/B2B/MDU
XGS-PON (ITU G.9807.1)	10G Down 10G Up	1577nm Down 1270nm Up	Бизнес/MDU GPON

June
2015

Feb
2016

Стандарт XGS-PON - G.9807.1.

- Фиксированные длины волн 1577нм и 1270нм
- 10G/10G с опцией 10G/2.5G
- Оптический бюджет 29dB
- Совместимость с RF video



NG-PON2?

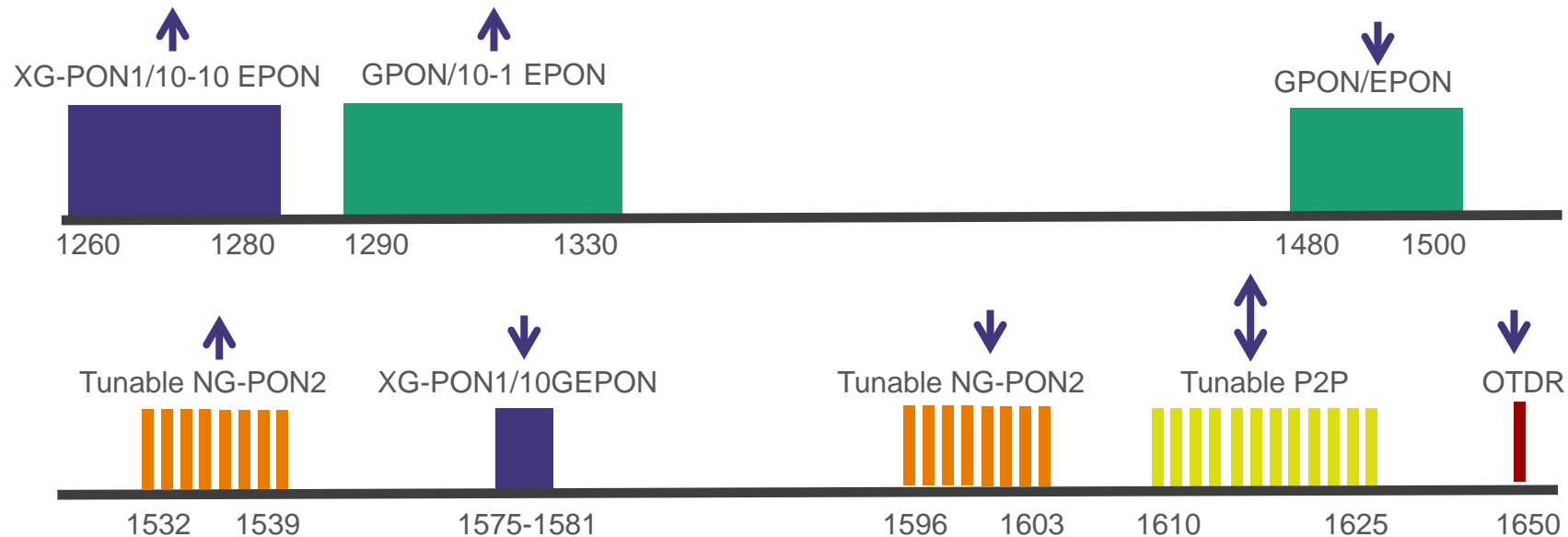
Первый стандарт сетей доступа с использованием нескольких длин волн для одинаковых сервисов

- Поддерживает одновременно TWDM и point-to-point
- Технология Time and wavelength division multiplexed (TWDM)
- От 4 до 8 длин волн 10G TWDM PON
- Настраиваемые SFP в ONU
- Поддерживает мобильность, гибкая перенастройка сплита и дополнительное резервирование
- Совместимость с GPON, XG-PON, XGS-PON и 10G EPON
- Сплит 1:128

NG-PON2

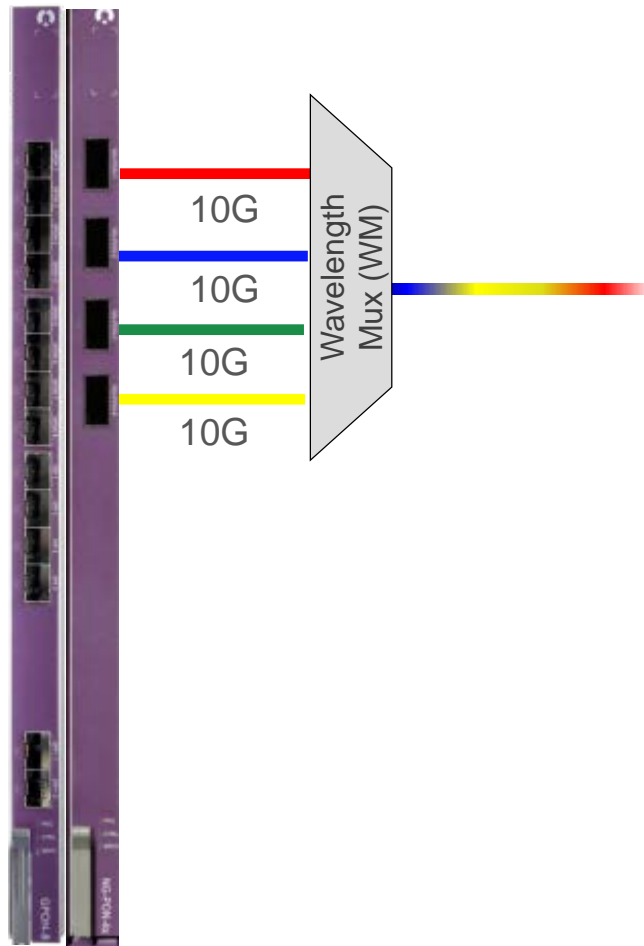
NG-PON2 совместим со всеми предыдущими стандартами

- Технология использует несколько длин волн с узким окном настройки



Пассивные элементы сетей Next gen PON

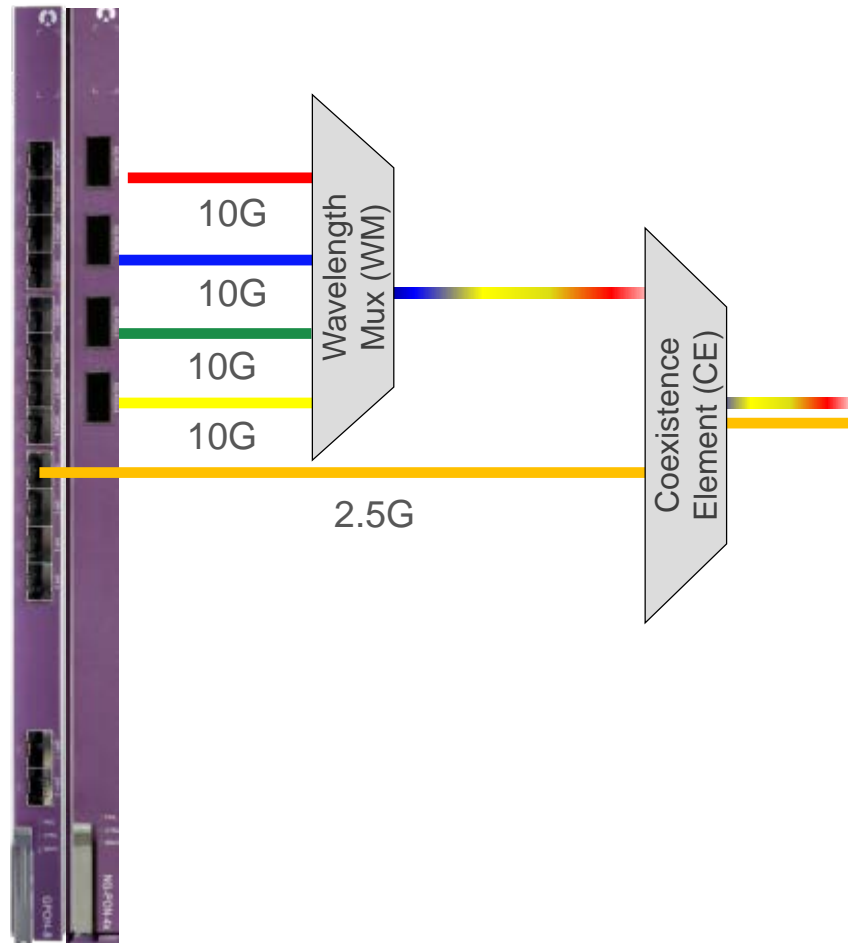
Рядом с OLT



Wavelength Multiplexer

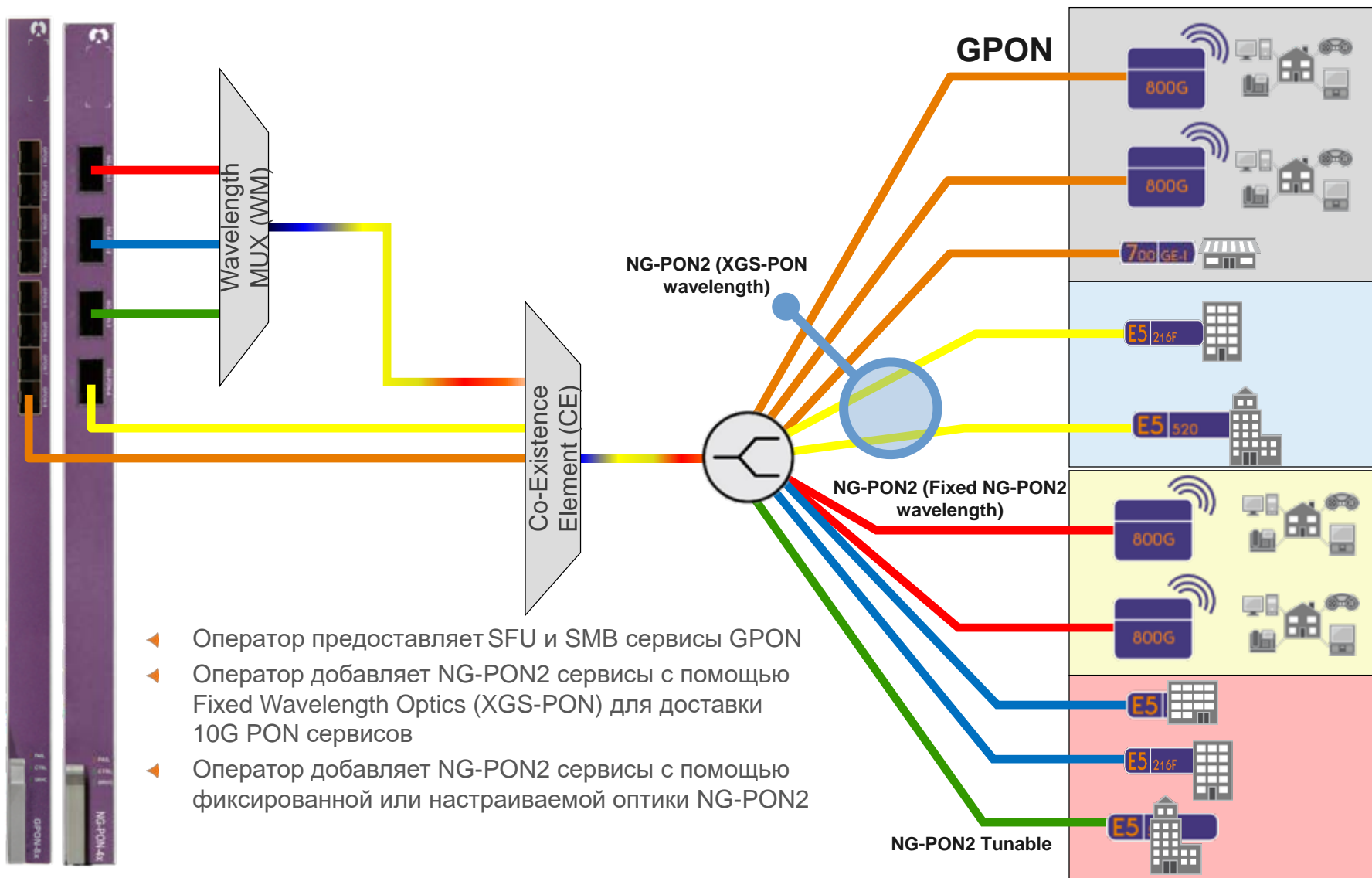
Пассивные элементы сетей Next gen PON

Рядом с OLT



Coexistence Element

Эволюция пассивной сети ODN к NG-PON2

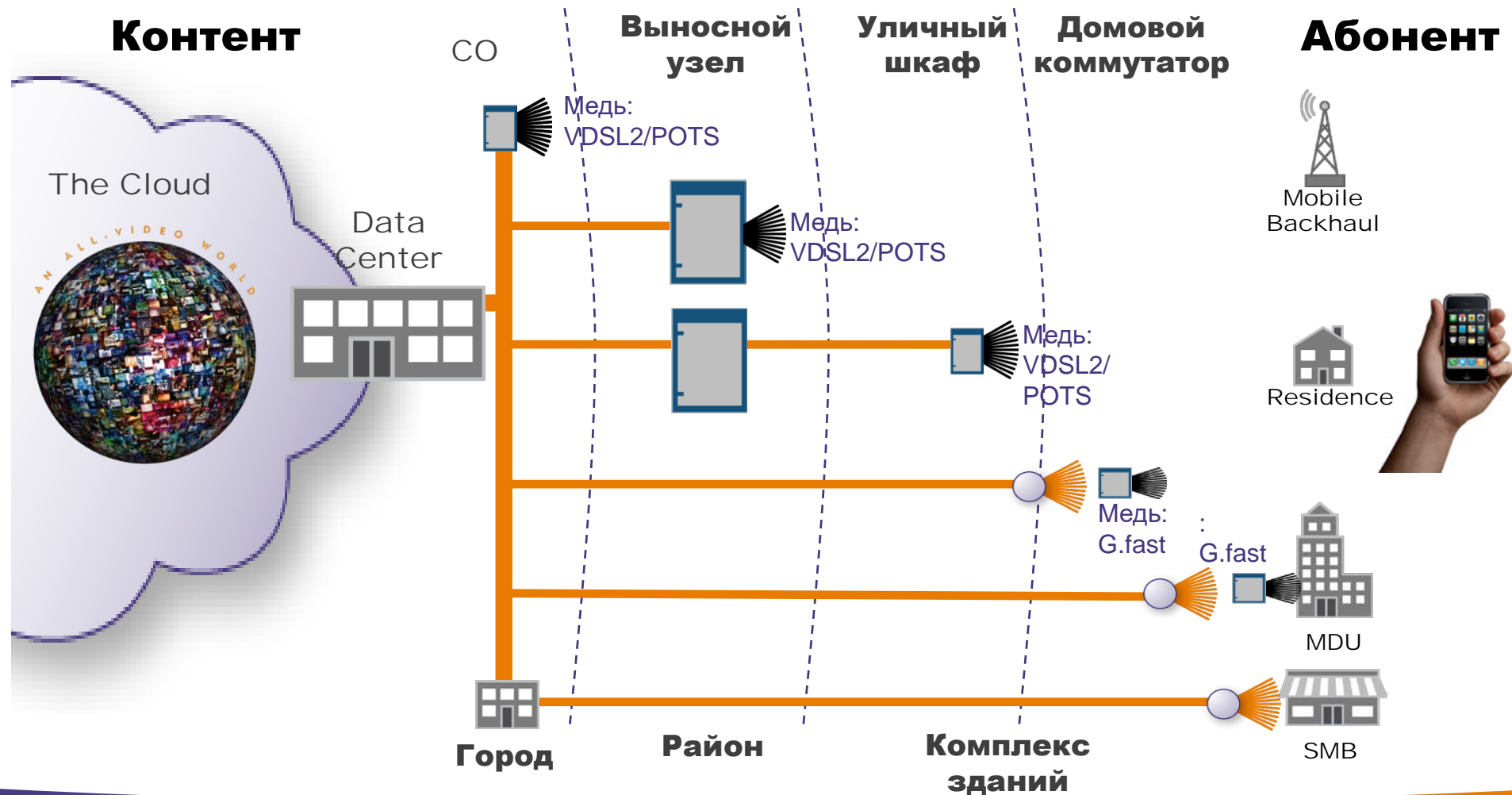


- ▶ Оператор предоставляет SFU и SMB сервисы GPON
- ▶ Оператор добавляет NG-PON2 сервисы с помощью Fixed Wavelength Optics (XGS-PON) для доставки 10G PON сервисов
- ▶ Оператор добавляет NG-PON2 сервисы с помощью фиксированной или настраиваемой оптики NG-PON2

G.Fast

Миграция сети телефонного оператора

Зависимость расстояния и технологий последней мили

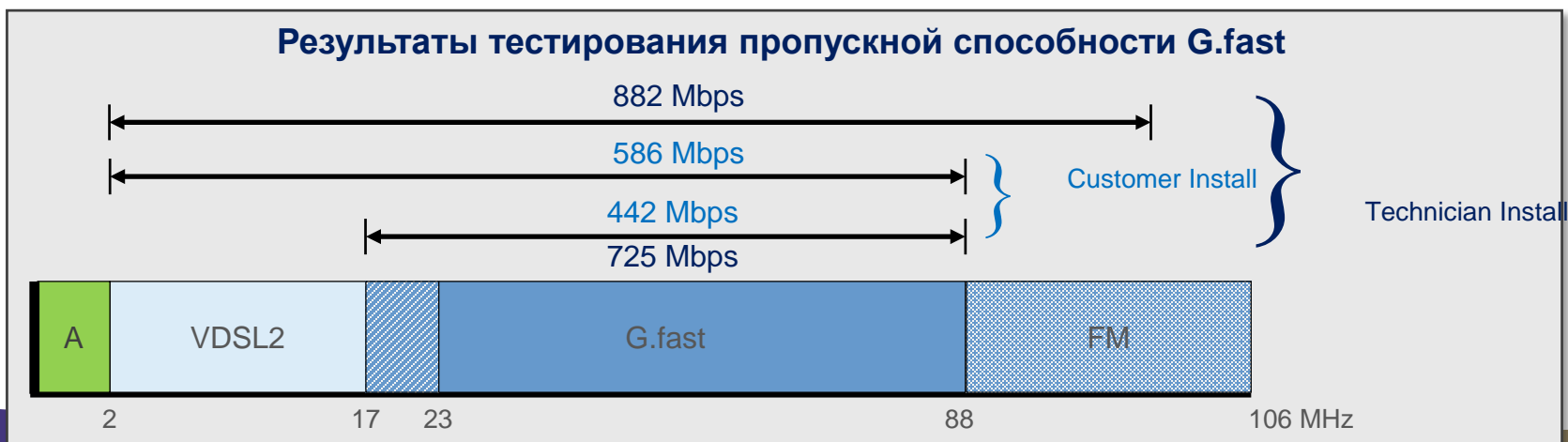
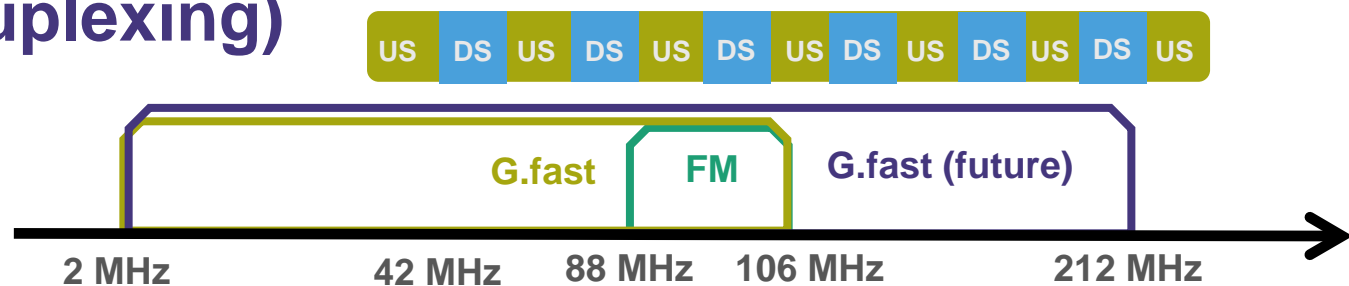


G.Fast

Определяется стандартами ITU-T G.9700 и G.9701

2-106 MHz и 2- 212 MHz (G.Fast amendment 2) опции

Downstream (DS) и Upstream (US) используют одни и те же частоты – TDD (Time Division Duplexing)



G.Fast reverse power feed (RPF)

TS 101 548 V1.2.1

**Питание от абонентов
находится в стадии
согласования стандарта**

- ETSI Working Group 6 занимается безопасностью
- BBF WT-301 разрабатывает различные сценарии + план тестирования
 - Один порт, 4 , 8, и 16 портовые DPU
- Ключевой фактор – честное распределение энергии

Области разработки

- Обеспечение питанием узлы высокой емкости
- SR1 – 8 Ватт
- SR2 – 11 Ватт
- SR3 – 14 Ватт

- Механизмы резервирования и зарядки батарей



Гибкое распределение полосы G.Fast

90% downstream
10% upstream

B2C, небольшой
бизнес

50% downstream
50% upstream

B2B

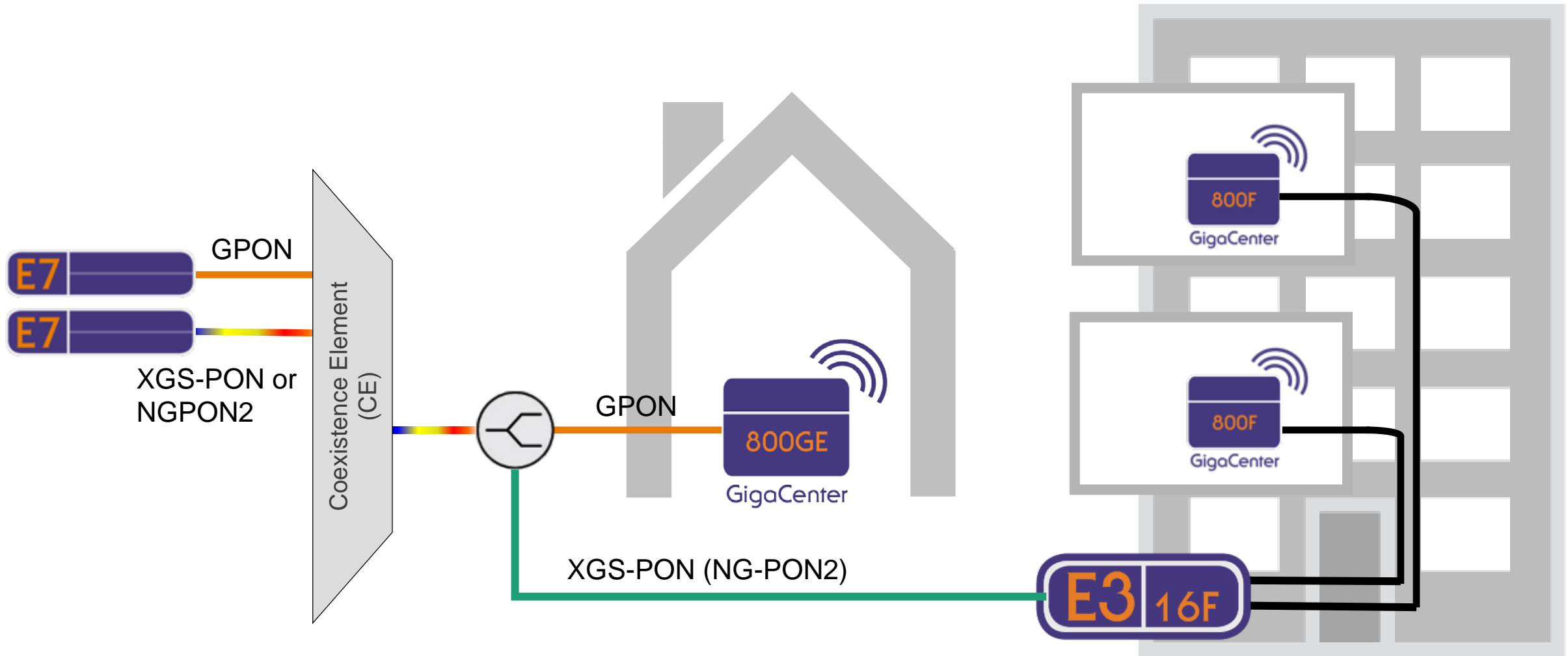
20% downstream
80% upstream

Специальные кейсы –
облачные хранилища,
бухгалтерия,
хранилище
видеоконтента

Динамическое
распределение (G.Fast
A2)

Note: Services and bandwidth options not limited to what's mentioned above

G.Fast MDU с аплинком 10G PON



E5-216F G.fast MDU



Интерфейсы аплинк

- 1 x автоопределяемый GPON/GE
- 1 x GE SFP

Абонентские интерфейсы

- 1 x RJ-21 до 16 абонентов

Установка

- В стойку
- Настенный монтаж

Питание (АС 110/220)

Пассивное охлаждение

E3-16F G.fast DPU

Fiber to the Distribution Point (FTTdp)

- 1 x GPON/GE автоопределяемый аплинк
- 16 абонентских портов

Гибкие опции установки

- Pedestal, Pole, Manhole, Strand

Защищенный корпус – IP-67, GR-950

Электропитание

- С линии
- Локальное
- От абонентов



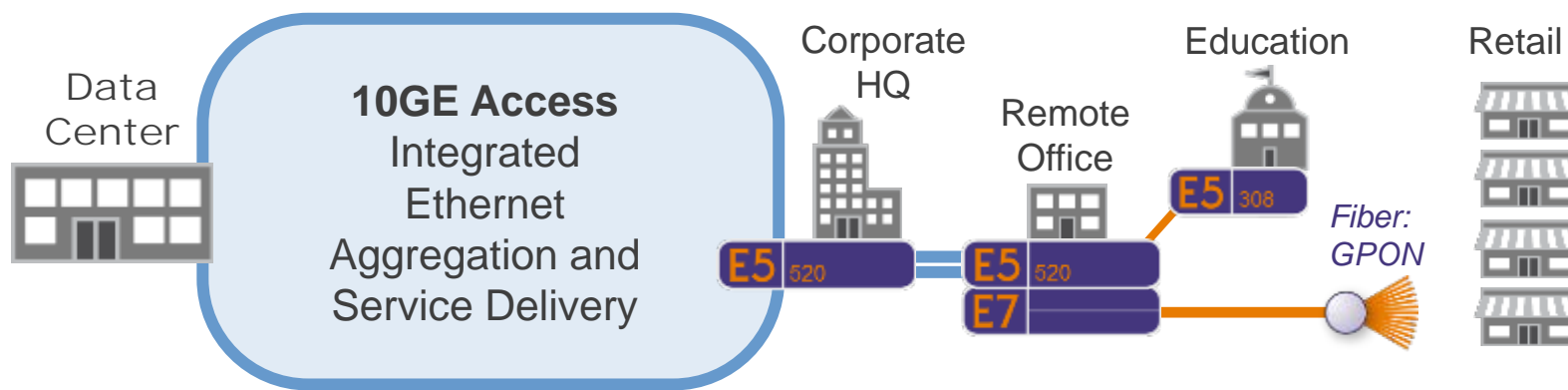
E7-2 next gen PON

8 портов 10G PON



- 4xPON XFP; 4x10GE XFP
- Поддержка XGS-PON (fixed) и NGPON2 (tunable) оптики
- До 1024 ONT на шасси

Next gen PON для B2B



Multi/single subscriber Carrier Ethernet

- Flexible support for NG-PON2 and XGS-PON
- Pluggable XFP or SFP+ 10G PON optics (fixed & tunable)
- High availability operation and network redundancy for Ethernet and PON networks



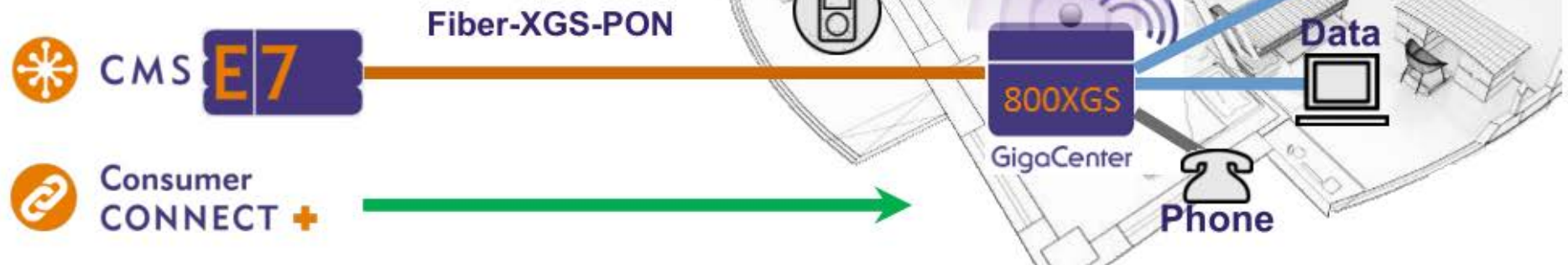
E5-304NG / E5-504NG

Enables UNI/NNI business services

Residential Service Demarcation

844XGS XGS-PON GigaCenter

- XGS-PON WAN Interface
- Services
 - 2 POTS ports
 - 4 GE LAN ports
 - Carrier Class 4x4 802.11n/4x4 802.11ac Wi-Fi
 - TR-069 management and Layer 3 services
- 844XGS GigaCenter
 - XGS-PON, 4 GE, 2 POTS, dual Wi-Fi
 - UPS alarm telemetry



844XGS



ACCESS INNOVATION

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL

This document contains trade secrets or otherwise confidential information owned by Calix, Inc. Access to and use of this information is strictly limited and controlled by Calix. This document and the information contained herein may not be used, disclosed, or reproduced, in whole or in part, without the prior written authorization of Calix.

The information contained in this presentation is not a commitment, promise, or legal obligation to deliver any material, code, or functionality.

The development, release, and timing of any features or functionality described for our products remain at our sole discretion.