

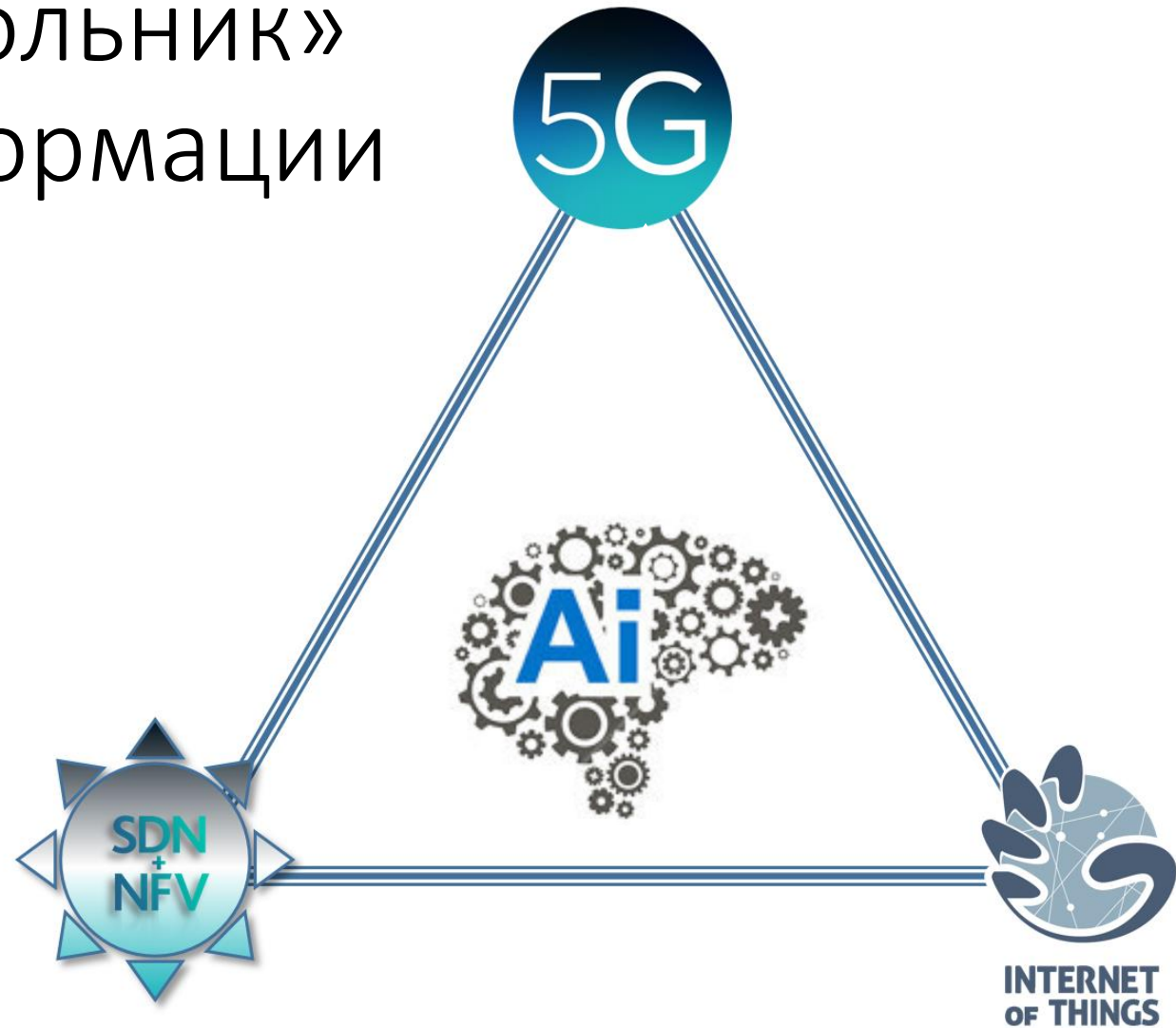
SDN/NFV – технологическая основа цифровой трансформации

Доклад на Российском сетевом форуме RUS.NET

16 ноября 2017 г.

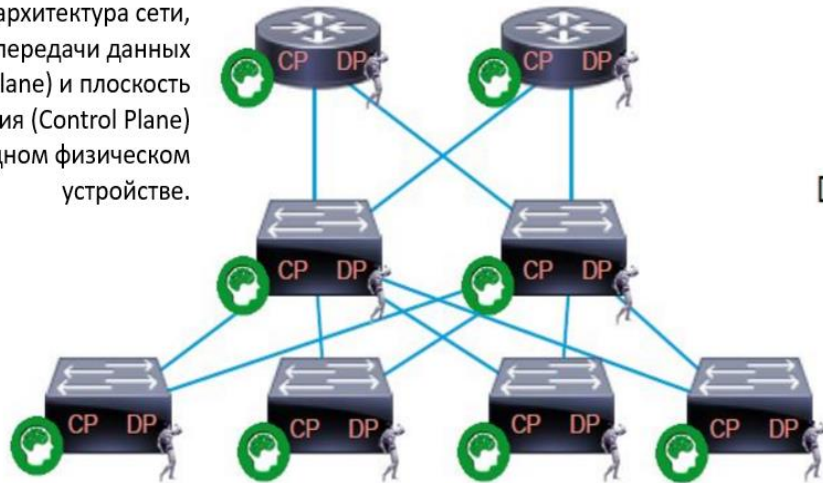


«Железный треугольник» цифровой трансформации



SDN – отделение управления от передачи данных

Традиционная архитектура сети, где плоскость передачи данных (Data Plane) и плоскость управления (Control Plane) находятся в одном физическом устройстве.

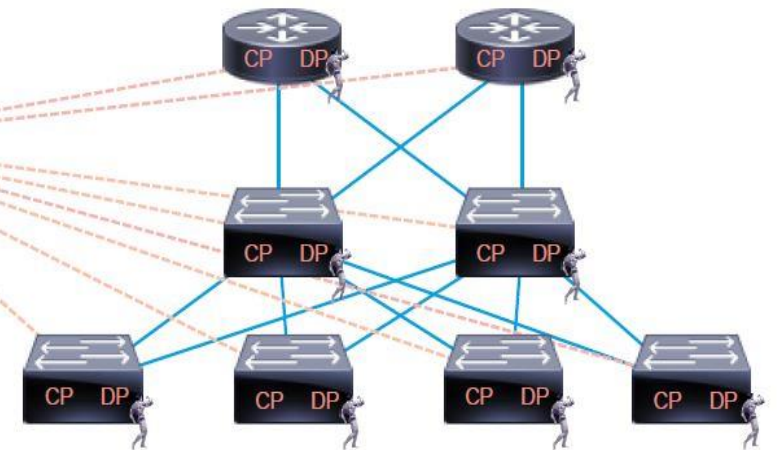


Источник: Networklife.net

Control Plane (CP)

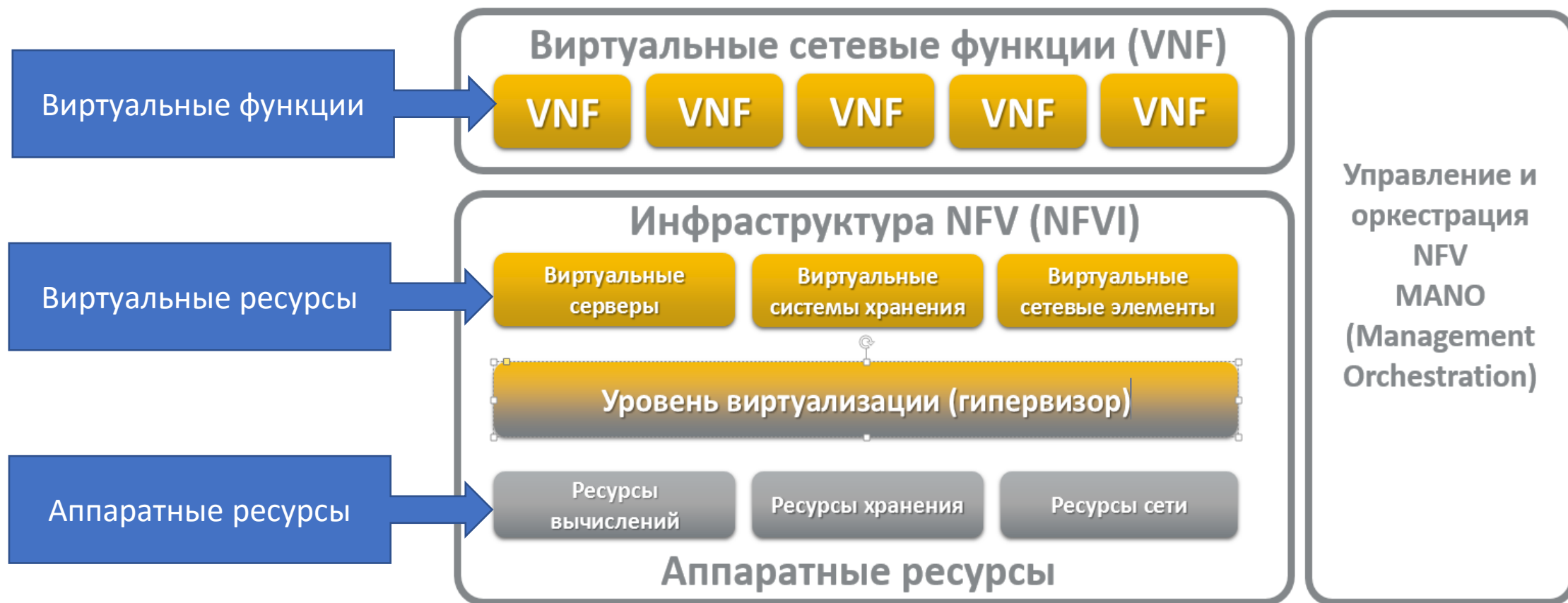


Data Plane (DP)

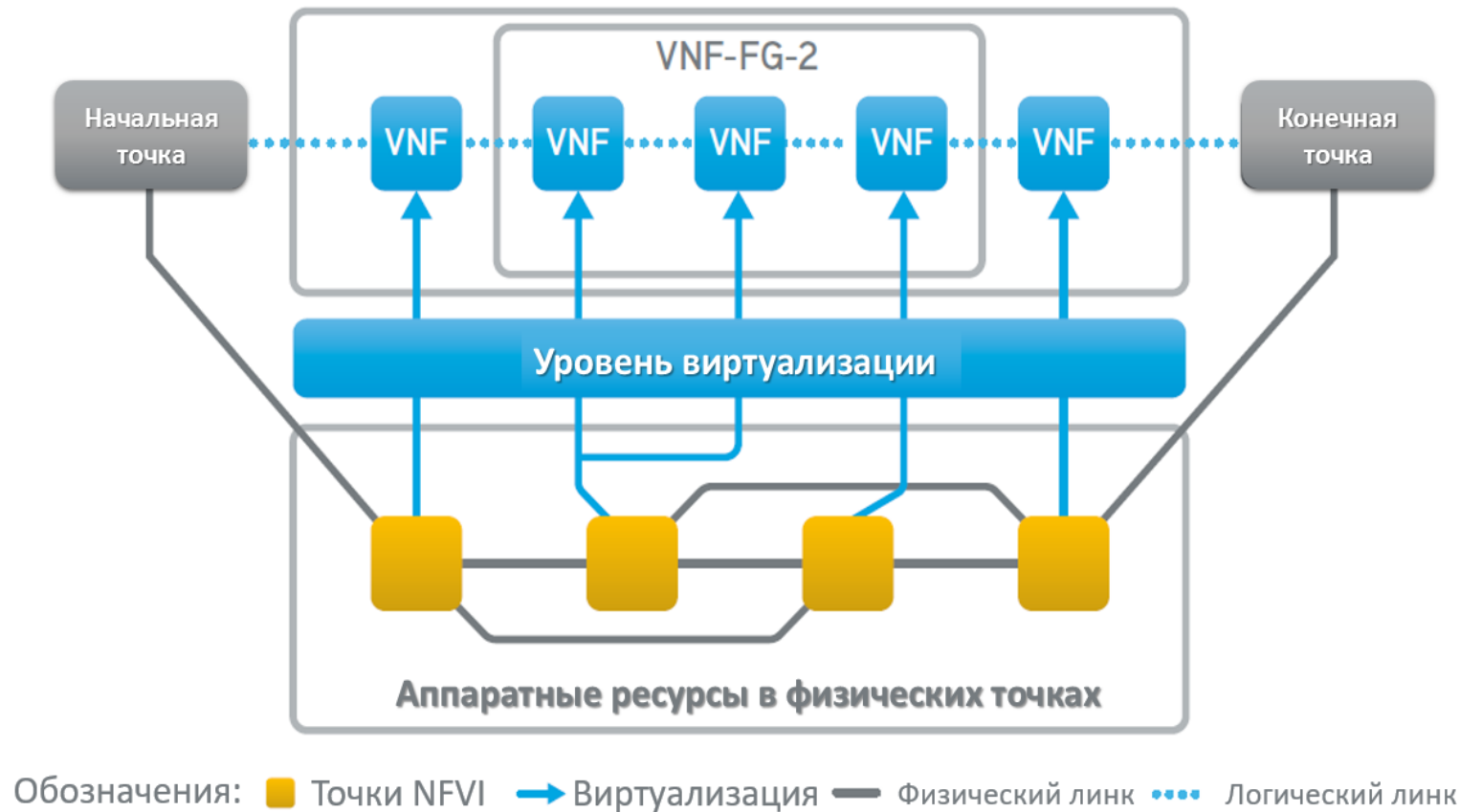


- SDN, Software Defined Network: программно конфигурируемая сеть.
- Сетевые элементы управляются программно и могут быстро и эффективно перестраиваться
- На одном физическом пуле сетевых элементов могут быть развёрнуты много сетей, логически не зависящих друг от друга.
- Такие логические сети могут передавать потоки трафика разных бизнес-приложений, не мешая друг другу.

Упрощенная архитектура NFV

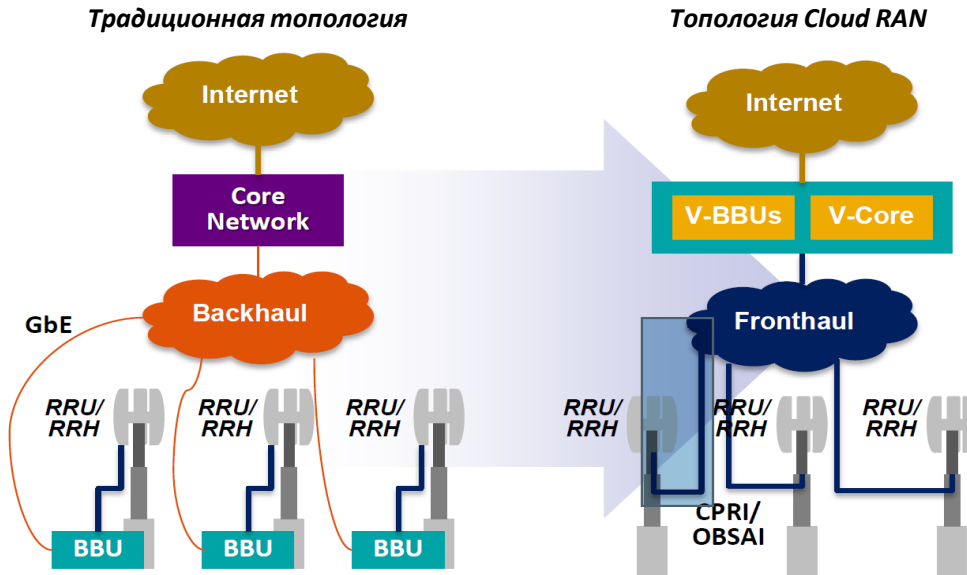


Как создать виртуальное сетевое устройство из VNF

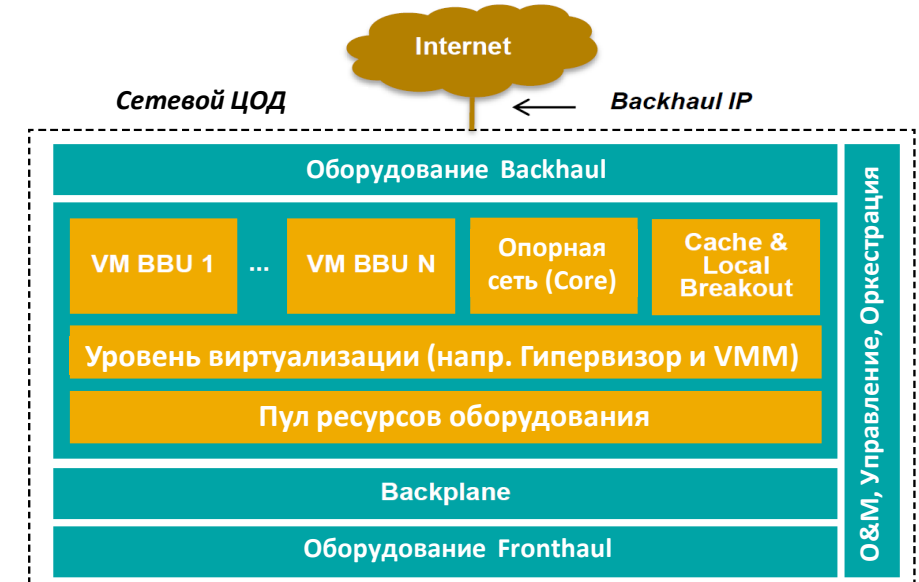


5G – сеть на основе SDN/NFV

Виртуализация сети радиодоступа на NFV

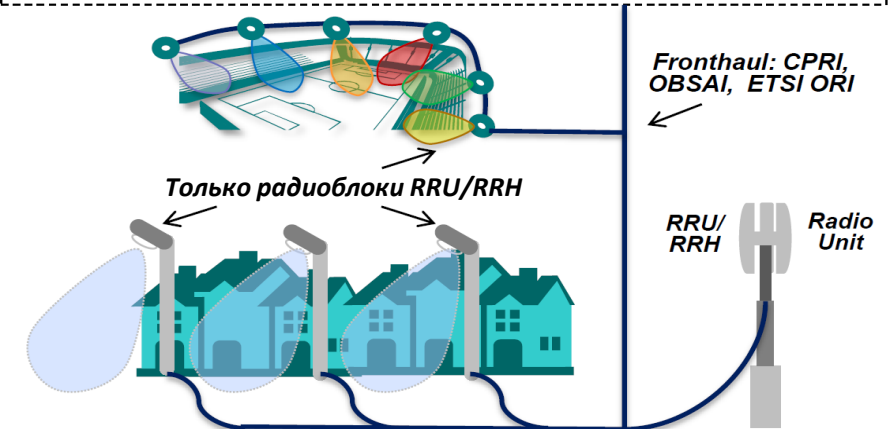


Архитектура опорной сети 5G



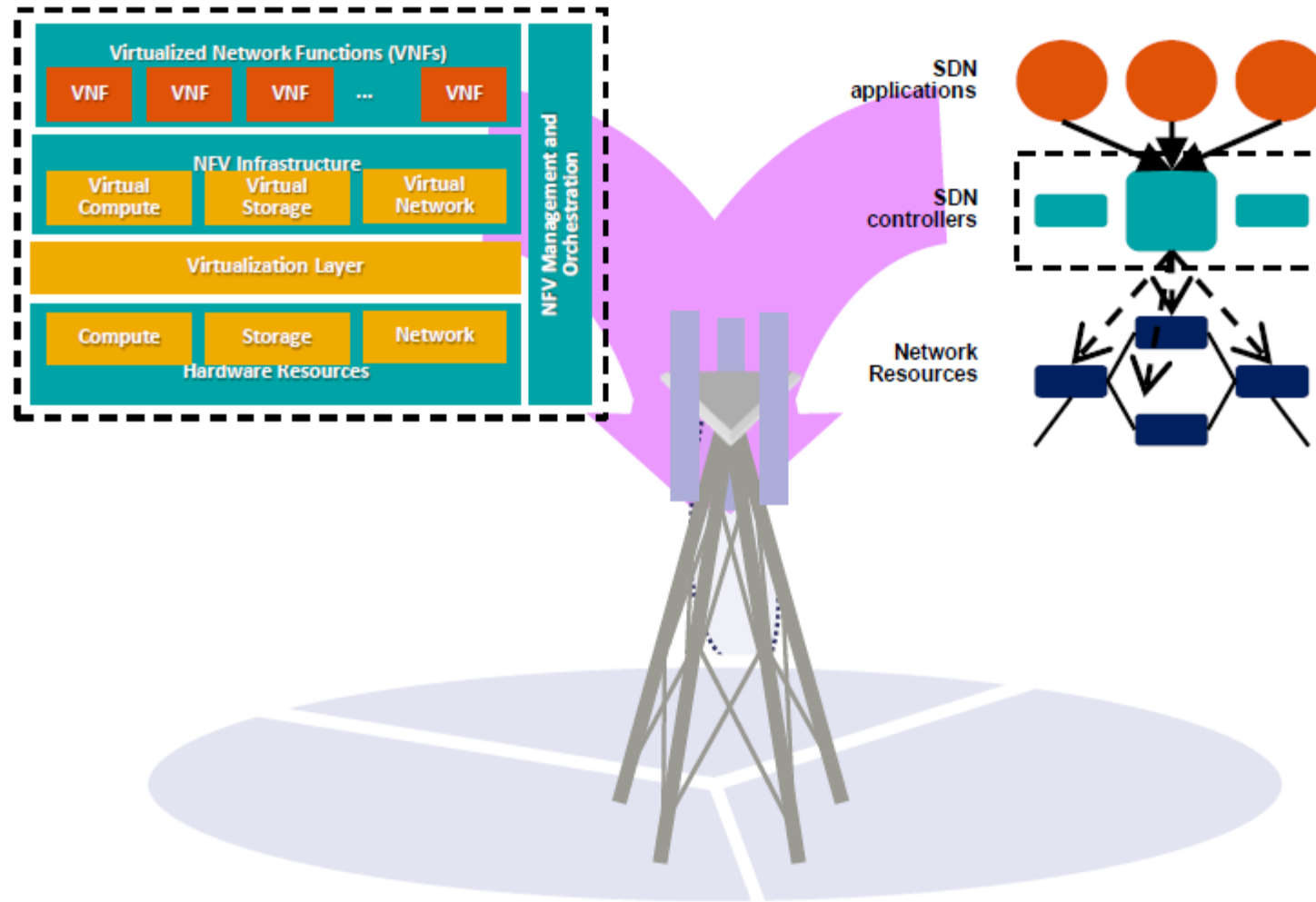
Принципы и преимущества

| Виртуализация сетевых функций NFV | Программно-конфигурируемая сеть SDN | Открытый интерфейс для разработок |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Эластичность и распределение ресурсов Операционная гибкость Снижение пространства и энергопотребления Снижение CapEx, OpEx и времени развёртывания | <p>Уровень абстрагирования для:</p> <ul style="list-style-type: none"> Управления Быстрого развёртывания Оркестрации системных ресурсов Эволюции системы | <ul style="list-style-type: none"> Открытая среда для разработок Способствует созданию сервисно-ориентированной сети SON Более широкий функционал |



Источник: Oi

5G – сеть на основе SDN/NFV



Источник: Oi

NFV прокладывает дорогу 5G

Q4. How important will NFV be to 5G networks?

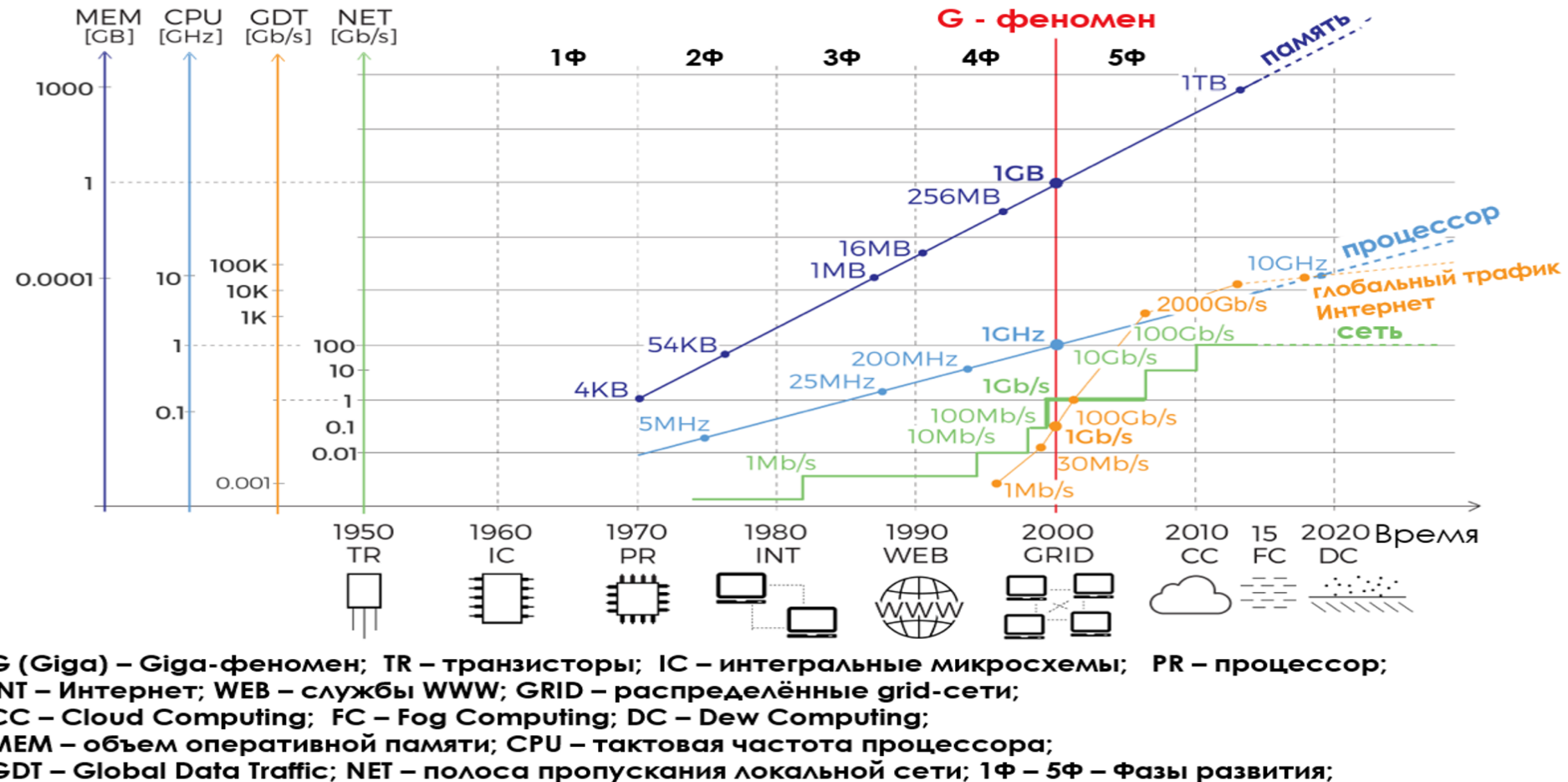


Feb'17 Survey sponsored by HPE

Key leitmotiv in the Industry ...

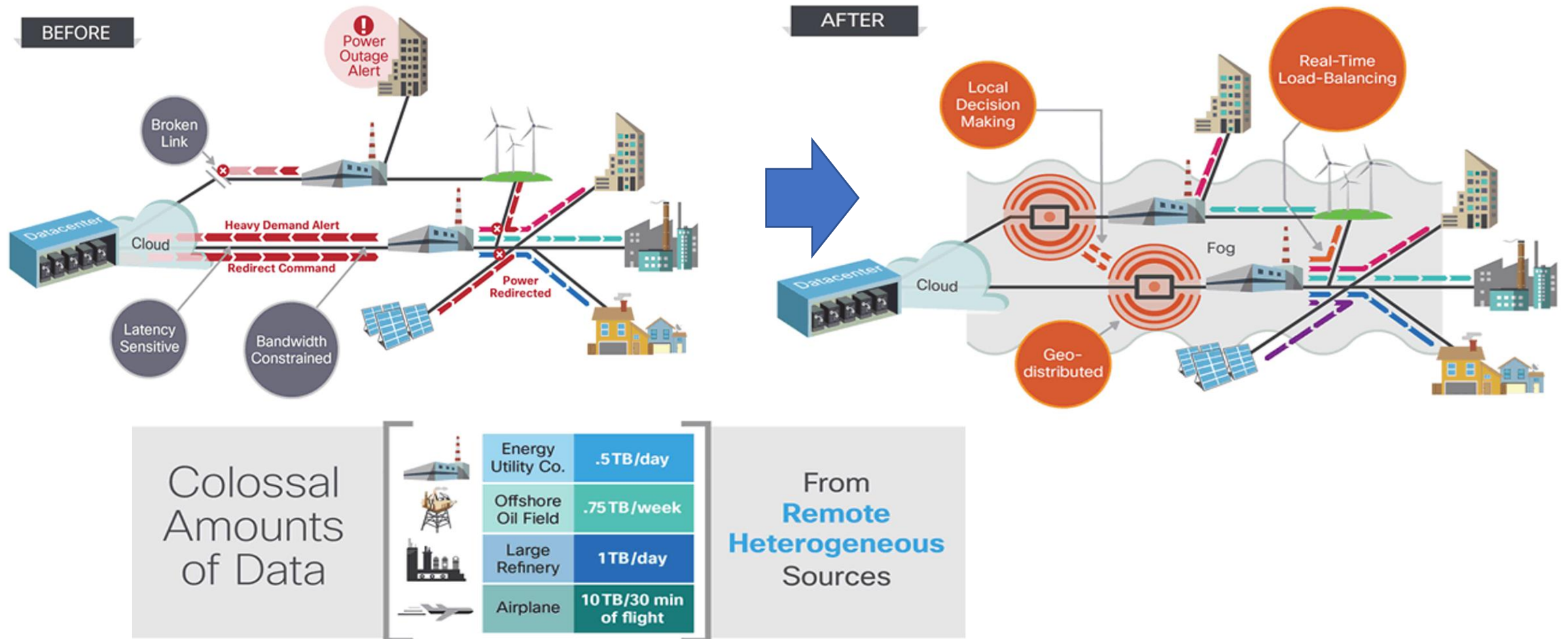
NFV paves the road to 5G !

Граничные вычисления (Edge, Fog, Dew)

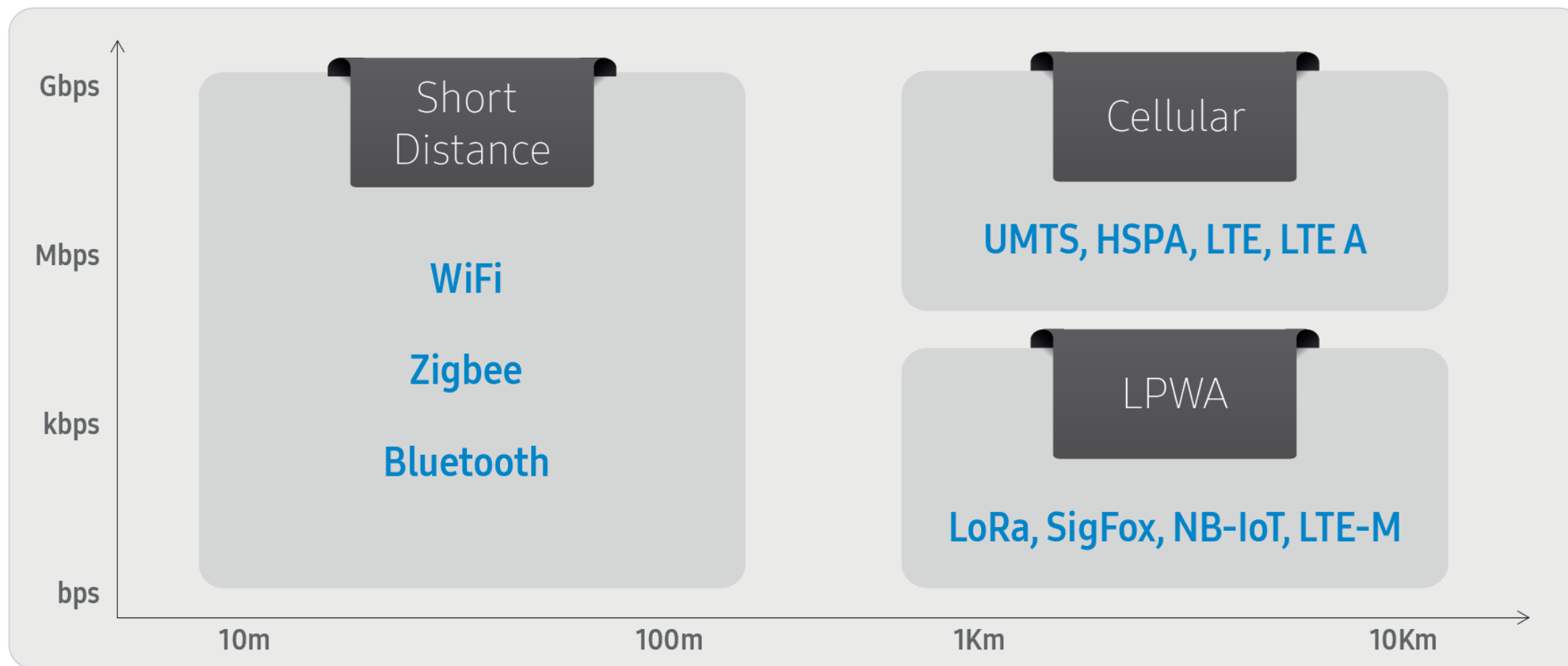


Источник: Open Journal of Cloud Computing (OJCC) Volume 2, Issue 1, 2015, (<https://www.ronpub.com/ojcc>)

Fog Computing – решение для IT

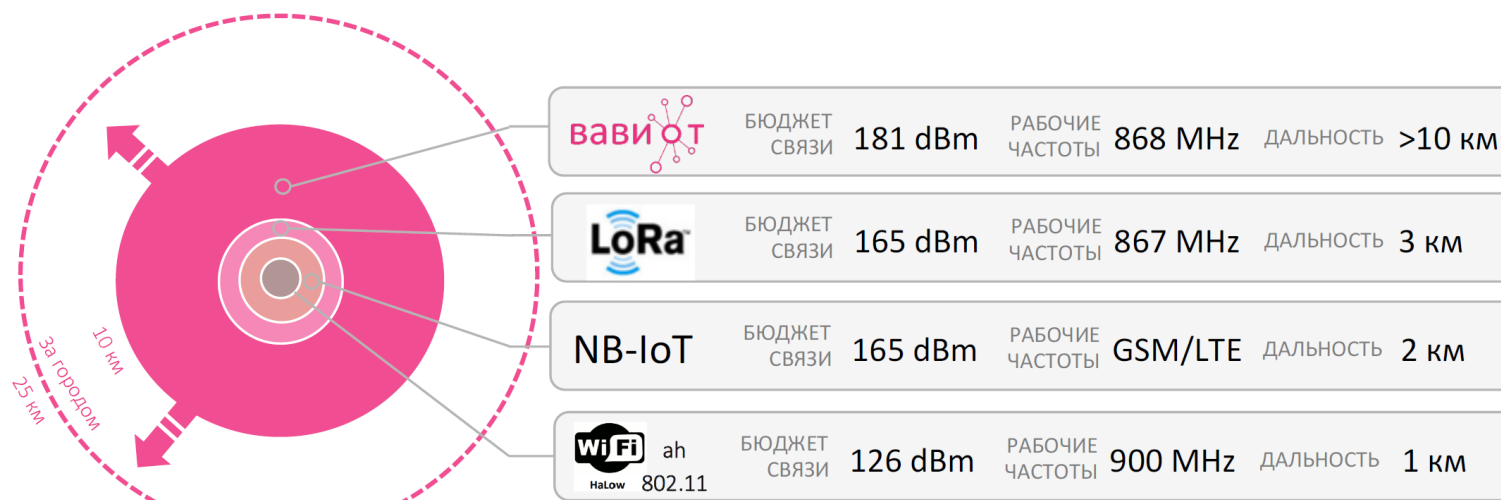


Технологии IoT

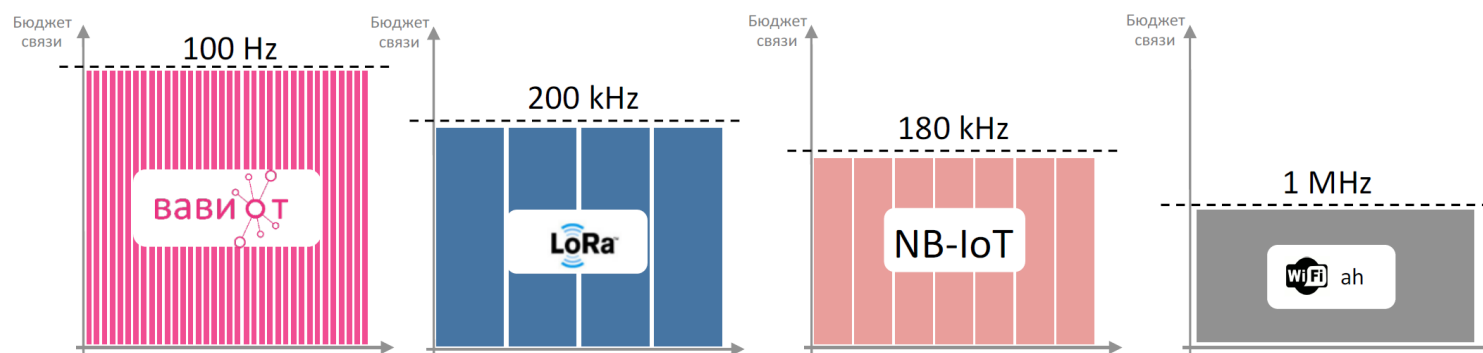


Источник:
Samsung

Российские технологии – Вавиот (Стриж)

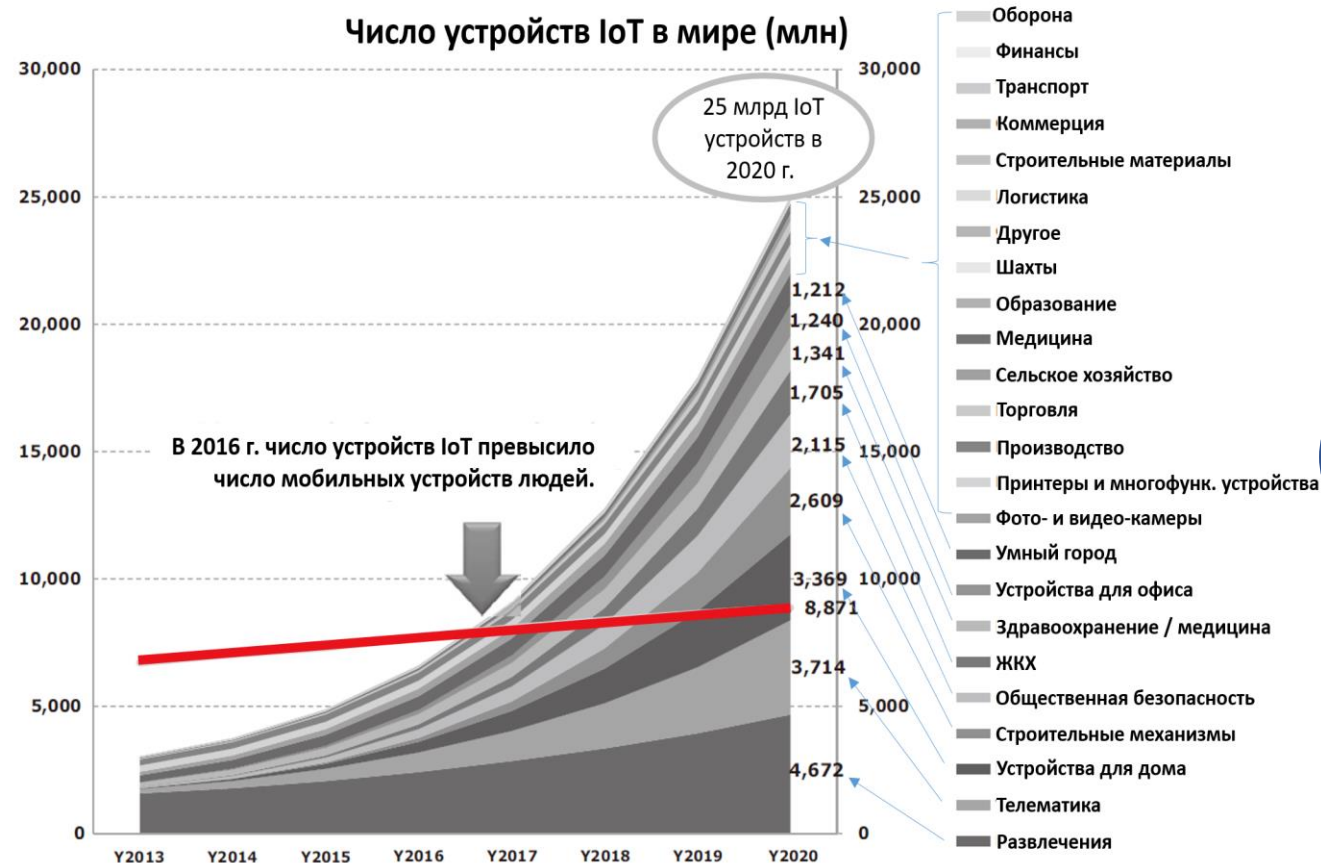


Ширина каналов и бюджет связи

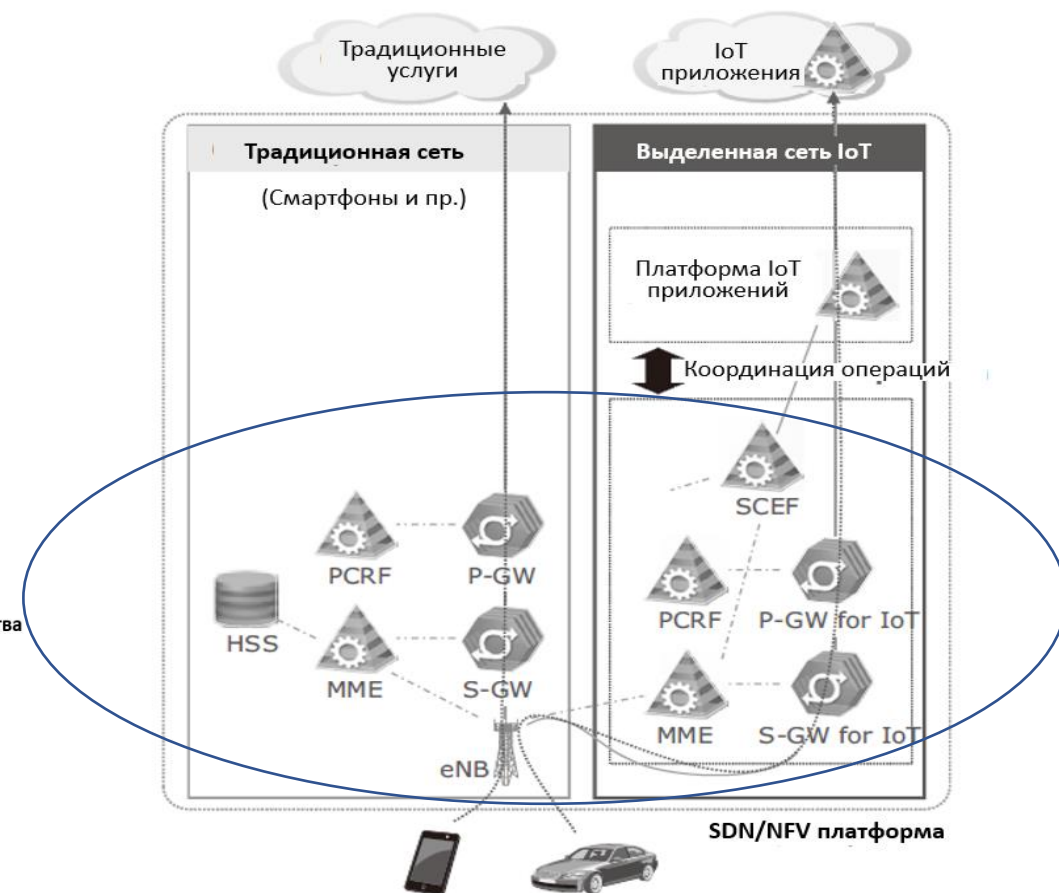


Источник: Вавиот

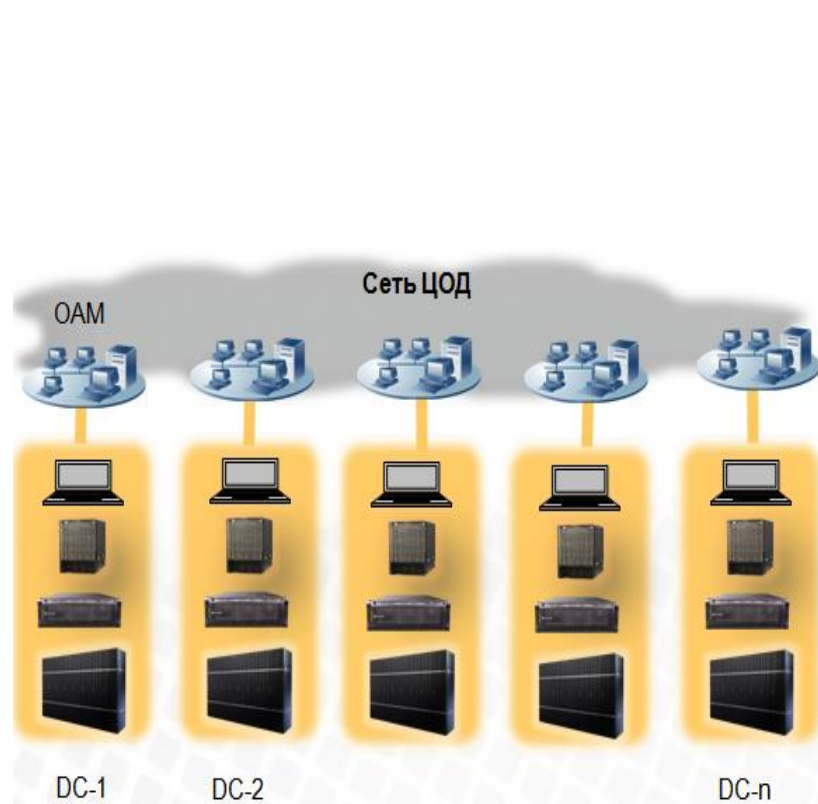
Рост IoT до 2020 г.



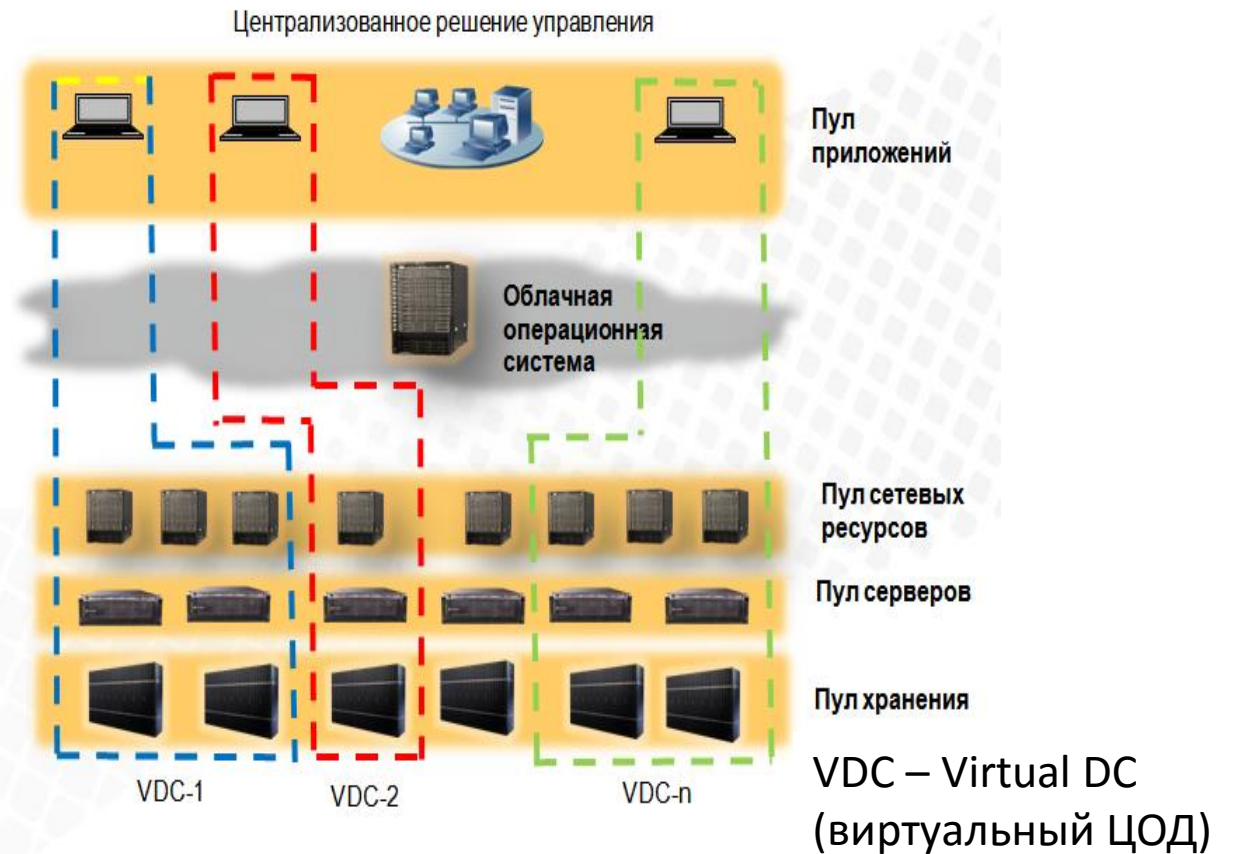
Источник: NEC, на основе данных Gartner и GSMA



Программно-конфигурируемый ЦОД SDDC Software Defined Data Center



Традиционные ЦОД – «силосная» структура



Программно-конфигурируемый облачный ЦОД

VDC – Virtual DC
(виртуальный ЦОД)

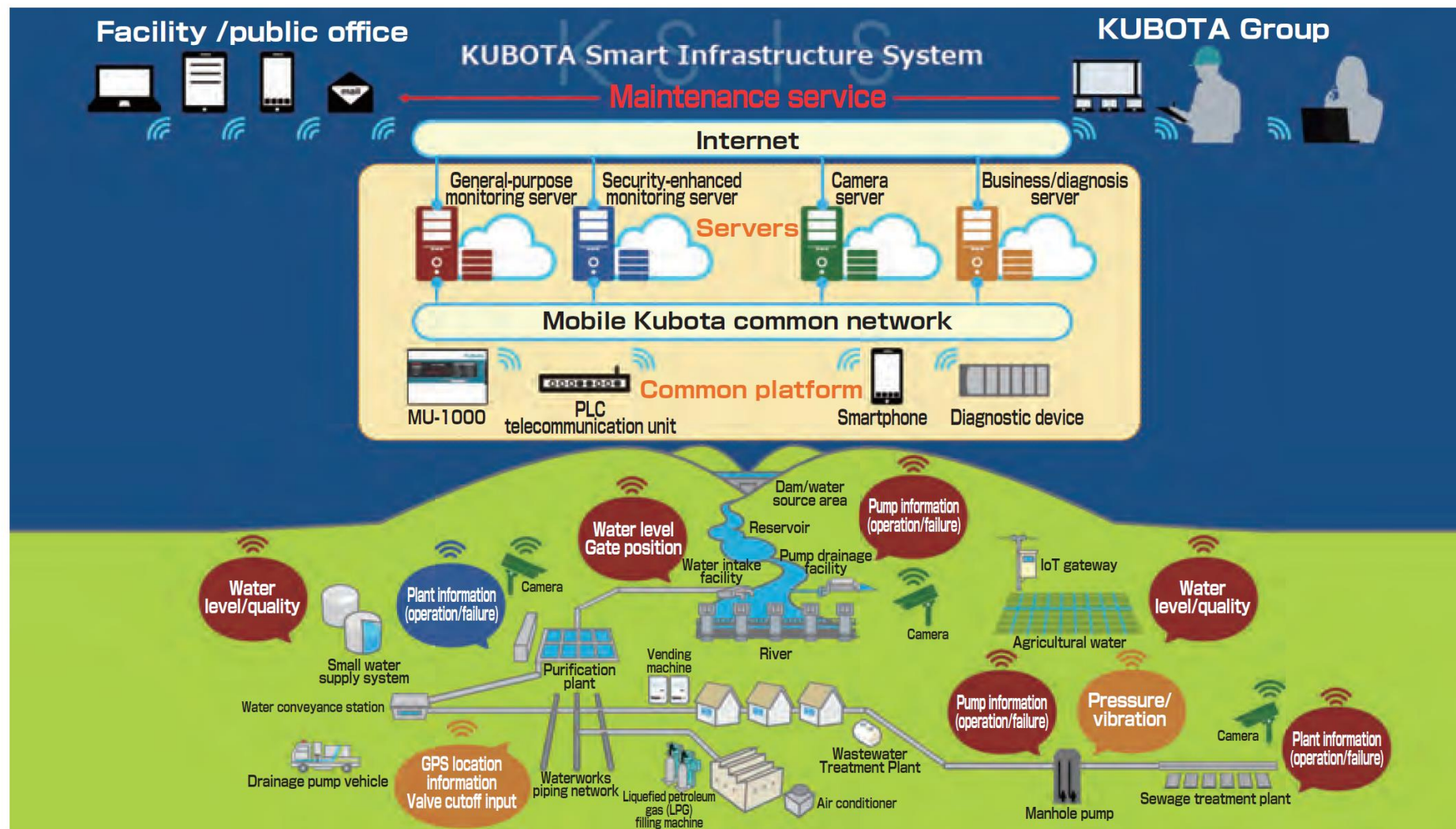
Трансформация от традиционных к Программно-конфигурируемым ЦОД SDDC



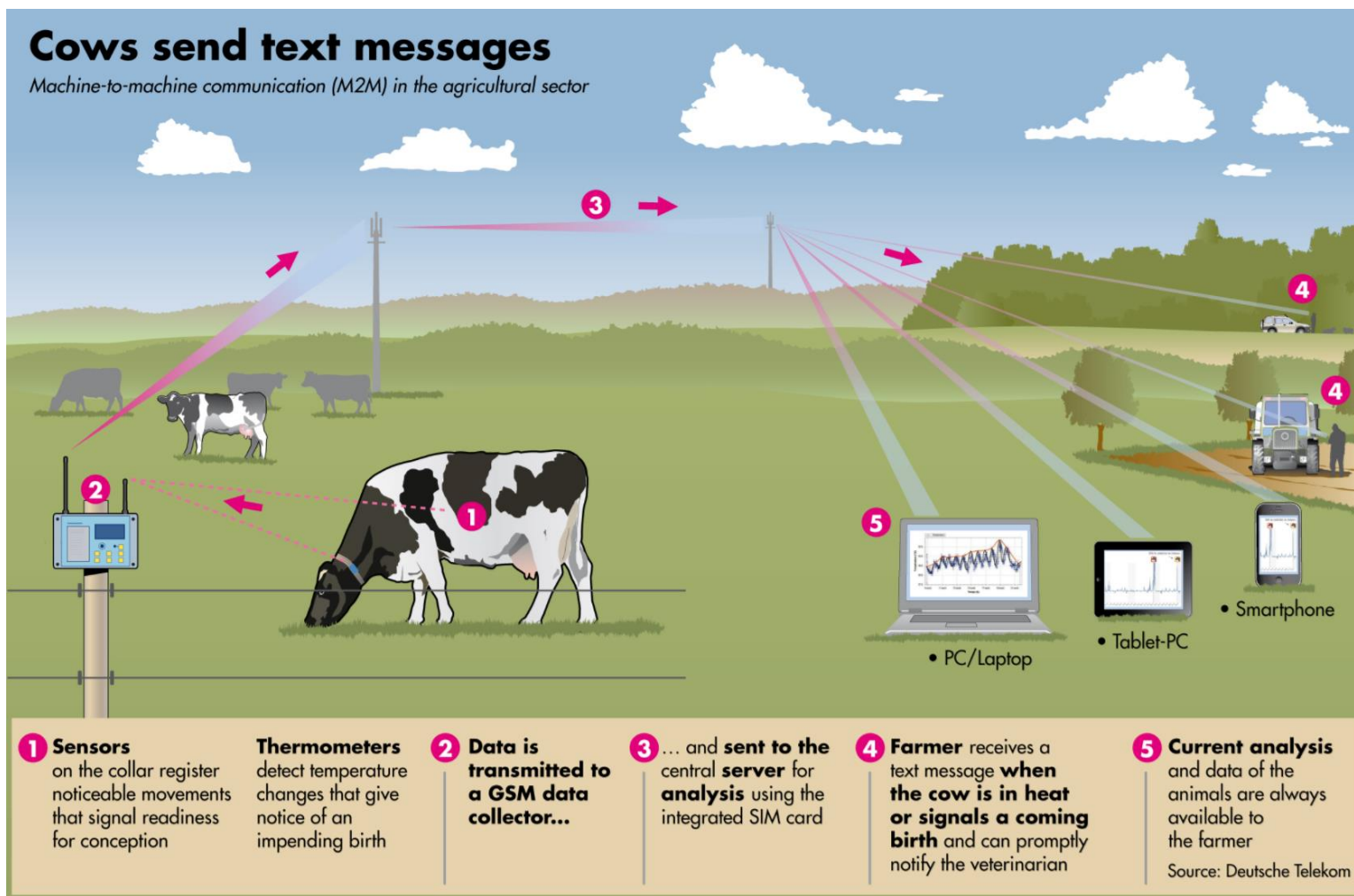
Традиционные ЦОД – «силосная» структура

Программно-конфигурируемый облачный ЦОД

Решения компании Kubota (Япония) для IoT



Deutsche Telekom – SMS от коровы



В 2012 году Deutsche Telekom подписала контракт с французской компанией MEDRIA Technologies, занимающейся разработкой систем мониторинга.

Согласно контракту, около 5000 ферм в разных странах Европы были оснащены системой слежения за коровами на пастбищах Vel'Phone, которая автоматически оповещает фермера о том, что корова начала телиться, а также системой Heat'Phone, которая оповещает фермеров о том, что корова готова к оплодотворению.

Источник: DT 17

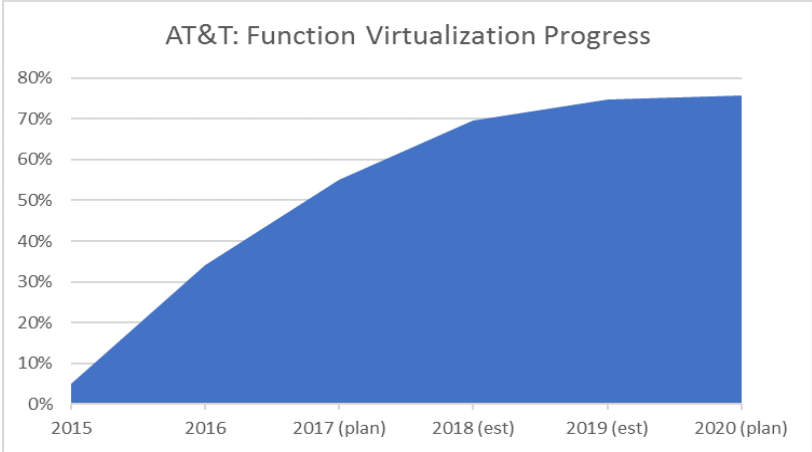
AT&T – Услуга Network on Demand 2.0



*10G ports, enhanced multicast, PPCoS, diverse access, meet point, alternate service switch

AT&T Proprietary | © 2015 AT&T Intellectual Property. All rights reserved.

AIC – AT&T Integrated Cloud
uCPE – Universal CPE
VNF – Virtual Network Function
NFoD – Network Functions on Demand
PON – Passive Optical Network
ASeoD – AT&T Switched Ethernet on Demand

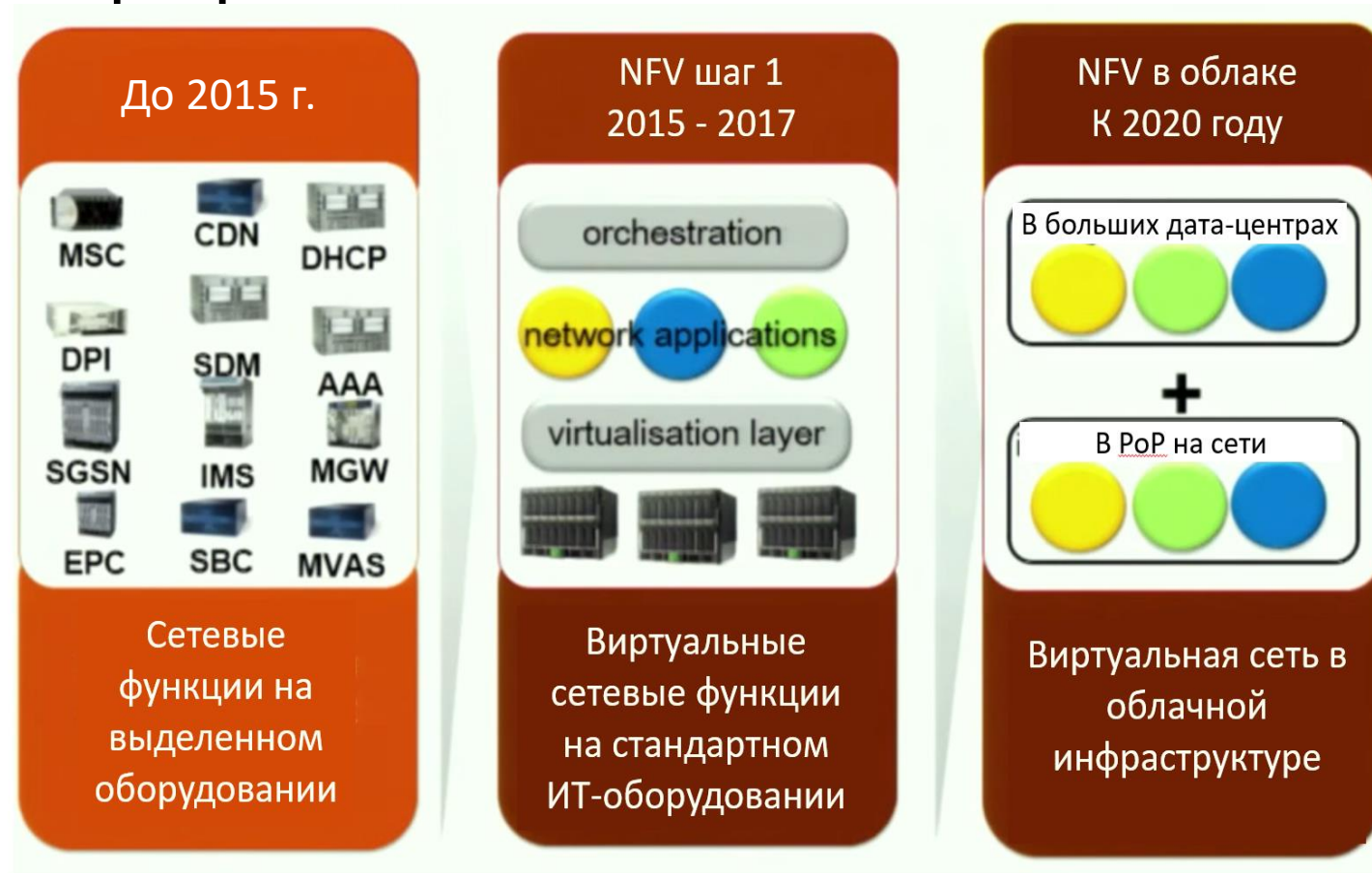


Прогресс виртуализации сетевых функций в проекте Domain 2.0.

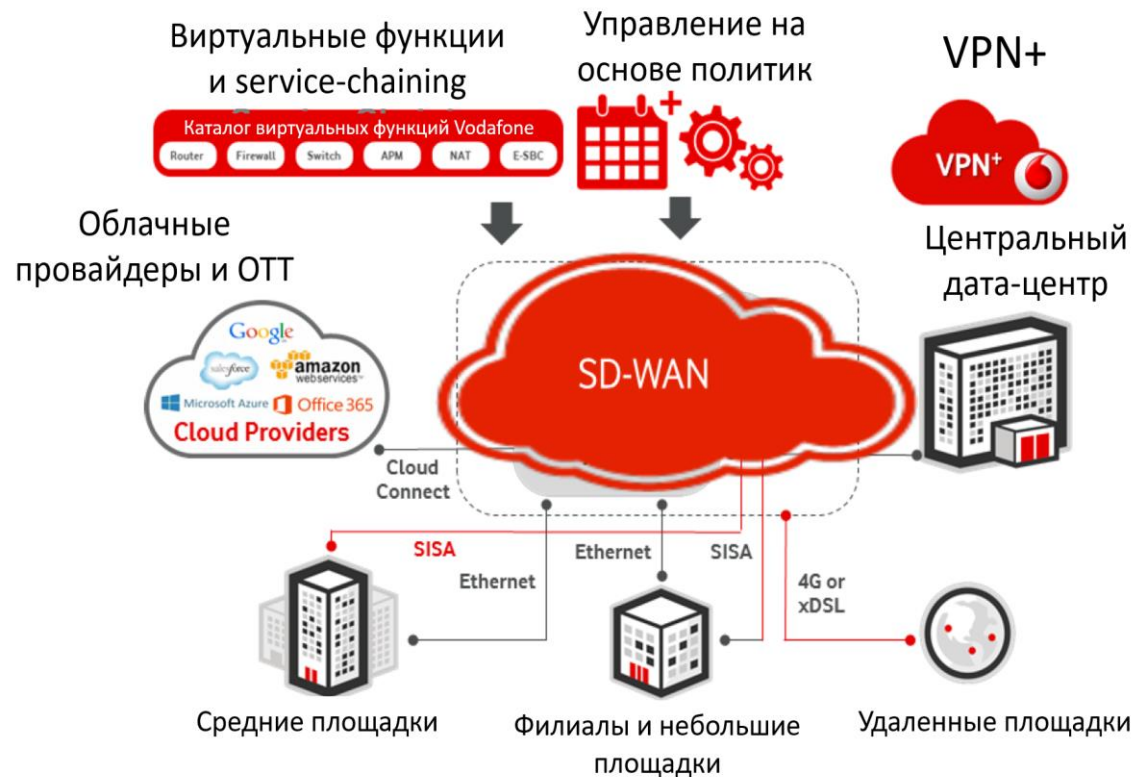
| | 2016 | 2015 | 2014 |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Operating income | \$ 24,347 | \$ 24,785 | \$ 12,212 |
| Interest expense | \$ 4,910 | \$ 4,120 | \$ 3,613 |
| Equity in net income of affiliates | \$ 98 | \$ 79 | \$ 175 |
| Other income (expense) – net | \$ 277 | \$ (52) | \$ 1,581 |
| Income tax expense | \$ 6,479 | \$ 7,005 | \$ 3,619 |
| Net Income | \$ 13,333 | \$ 13,687 | \$ 6,736 |
| Less: Net Income Attributable to Noncontrolling Interest | \$ (357) | \$ (342) | \$ (294) |
| Net Income Attributable to AT&T | \$ 12,976 | \$ 13,345 | \$ 6,442 |

2-кратный рост доходов AT&T 2014-2016₁₈

Orange – консолидация оборудования в NFV платформе

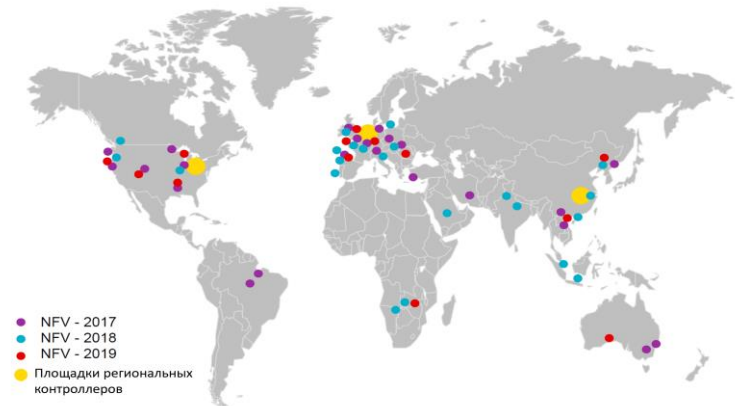


Vodafone: SDN WAN с VPN+, проект Ocean

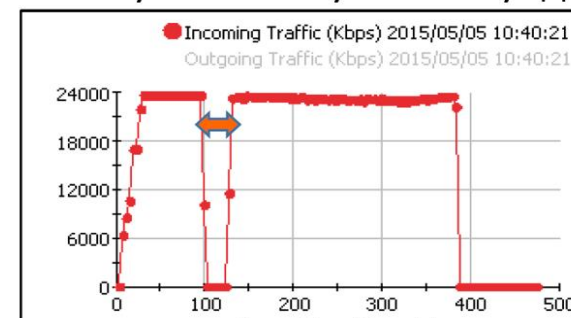
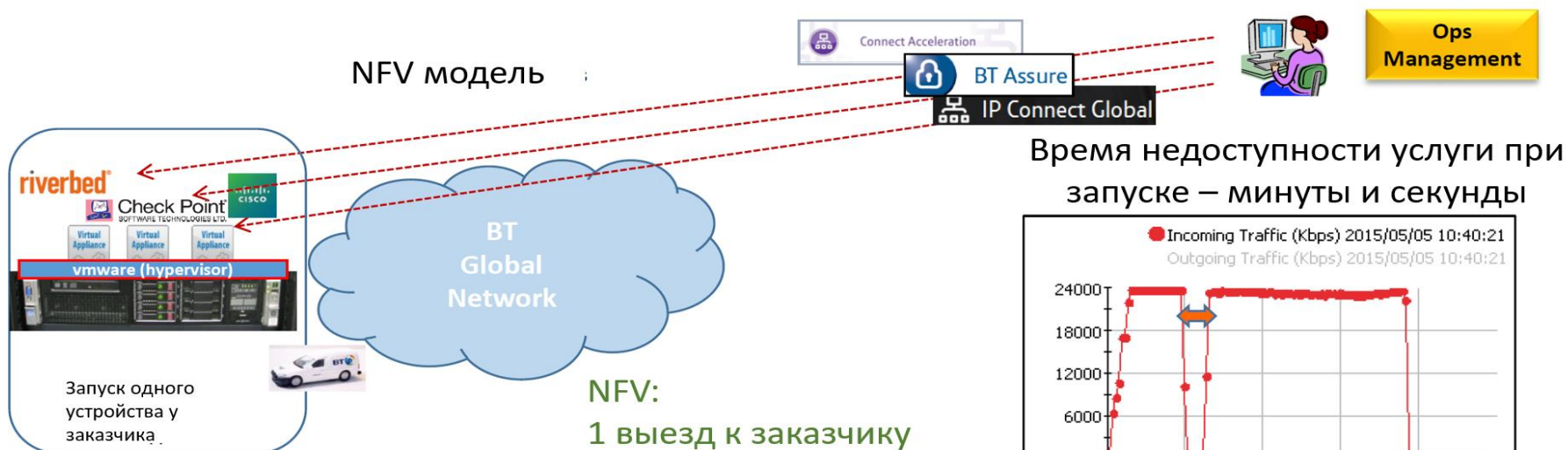
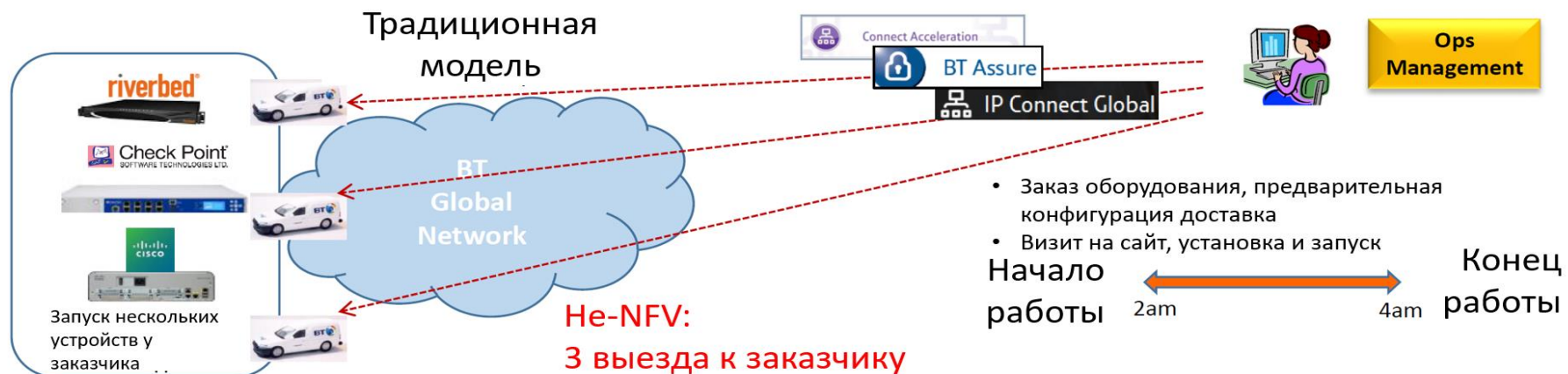


- SDN WAN – динамическая установка сервисов (Dynamic Service Instantiation), гибкость предоставления услуг (планируется внедрить к в 1 кв. 2017 г.).
- Комплексная оркестрация услуг (E2E Service Orchestration)
- VPN+: цепочное составление услуг (service chaining) и централизация предоставления услуг.

Развитие
проекта Ocean
на 2017-2019 гг.



BT – Agile vCPE



Трансформация SDN/NFV в NTT Docomo

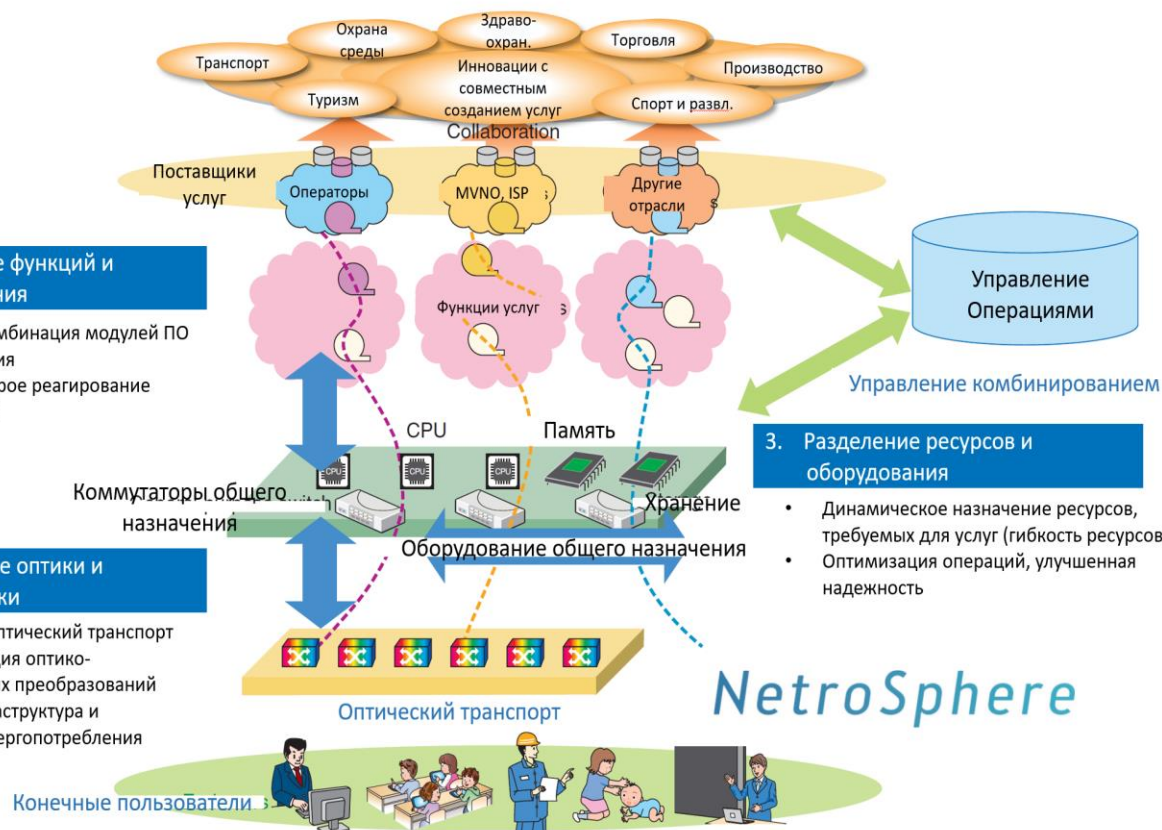
2. Разделение функций и оборудования

- Свободная комбинация модулей ПО и оборудования
- Гибкое и быстрое реагирование запросы услуг

1. Разделение оптики и электроники

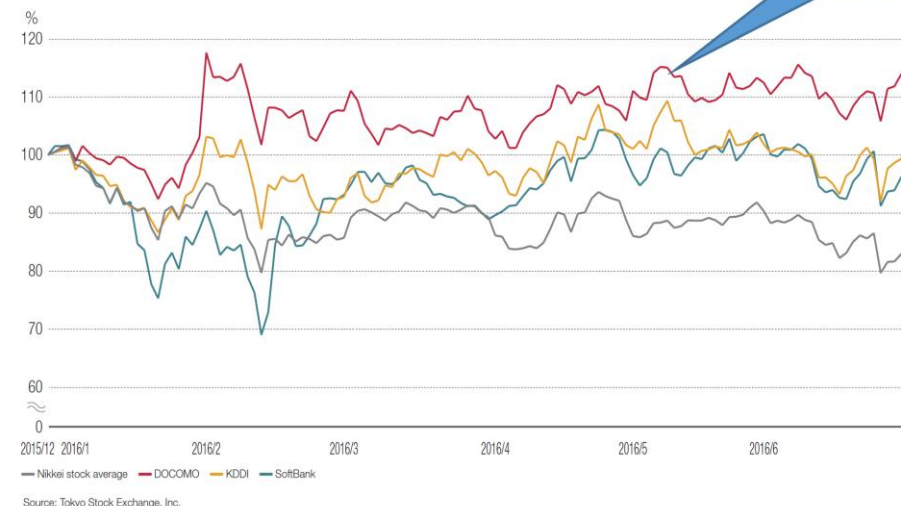
- Полностью оптический транспорт и минимизация оптико-электрических преобразований
- Общая инфраструктура и снижение энергопотребления

CPU: central processing unit
MVNO: mobile virtual network operator
ISP: Internet service provider



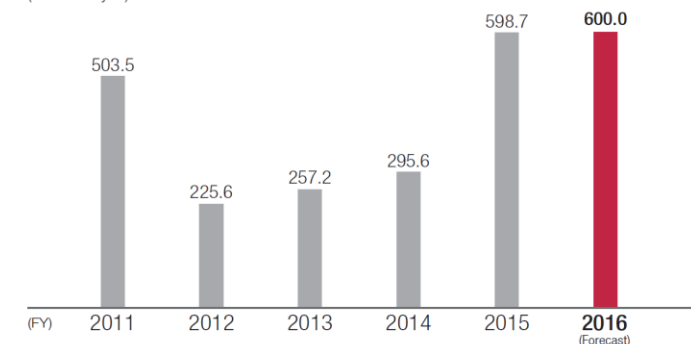
Stock price performance from December 2015 to June 2016

(Changes compared with the prices on December 25, 2015 as 100%)



Adjusted free cash flows³

(Billions of yen)



3. Adjusted free cash flows exclude the effects of uncollected revenues due to bank holidays at the end of the period, the effects of the uncollected amounts of transferred receivables of telephone charges to NTT FINANCE CORPORATION, and changes in investment derived from purchases, redemption at maturity and disposals of financial instruments held for cash management purposes with original maturities of longer than three months.

Спасибо!



Алексей Шалагинов

ashalagiov@gmail.com

925 0081486

Shalaginov.com