

# 5G Internet

Networking Reconfiguration and Virtualisation Support

**Сетевые настройки и поддержка виртуализации**

Network Function Virtualisation

**Виртуализация Сетевых Функций (NFV)**

# Network Functions Virtualization (NFV)

**NfV = Перевод сетевой инфраструктуры на виртуализированную серверную инфраструктуру, обычно x86**

## Инициатива NfV

- Анонсирована на мероприятии “SDN and OpenFlow World Congress” в городе Darmstadt, в октябре 2012г

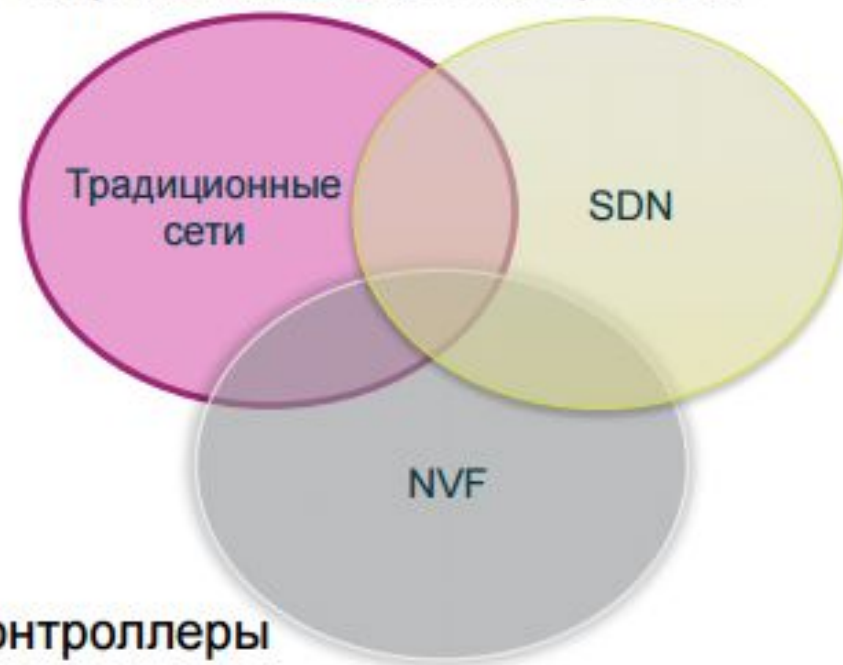
## Предпосылки:

- Развитие облачных технологий
- Увеличение производительности x86
- Стандартизация и повсеместное использование Ethernet
- Технологии автоматизации предоставления услуг

## Ожидания от внедрения

- Уменьшение CAPEX и OPEX
- Быстрое развертывание услуг
- Гибкость в предоставлении услуг

Не является SDN, но может использовать технологии SDN–API, Контроллеры

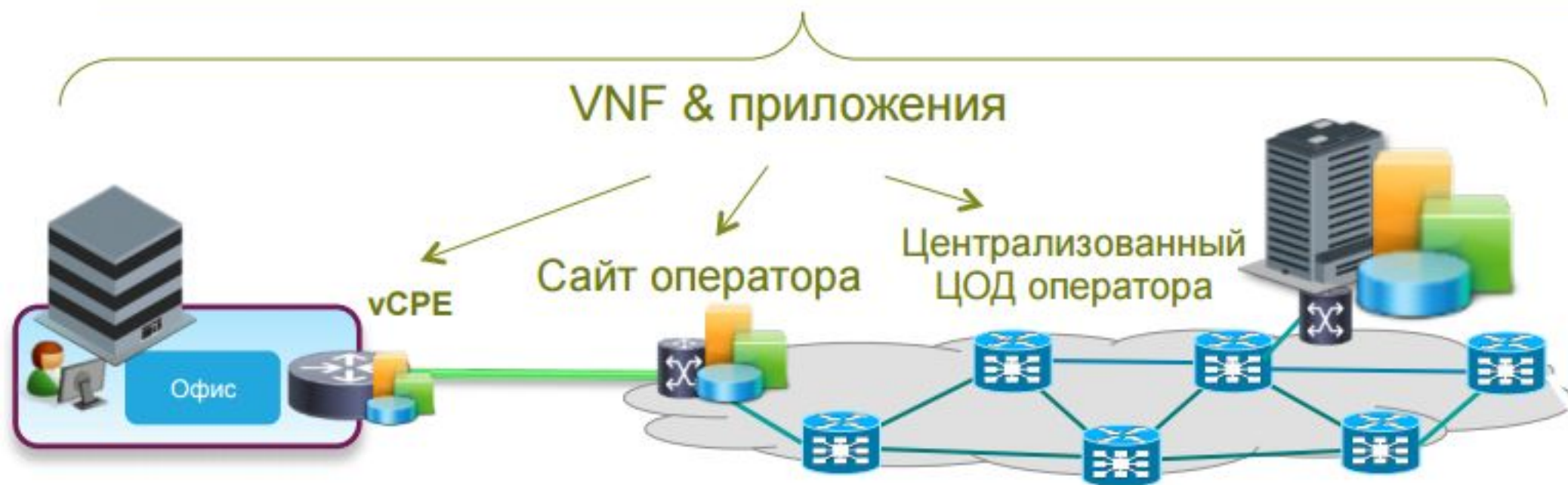


# Услуги следующего поколения

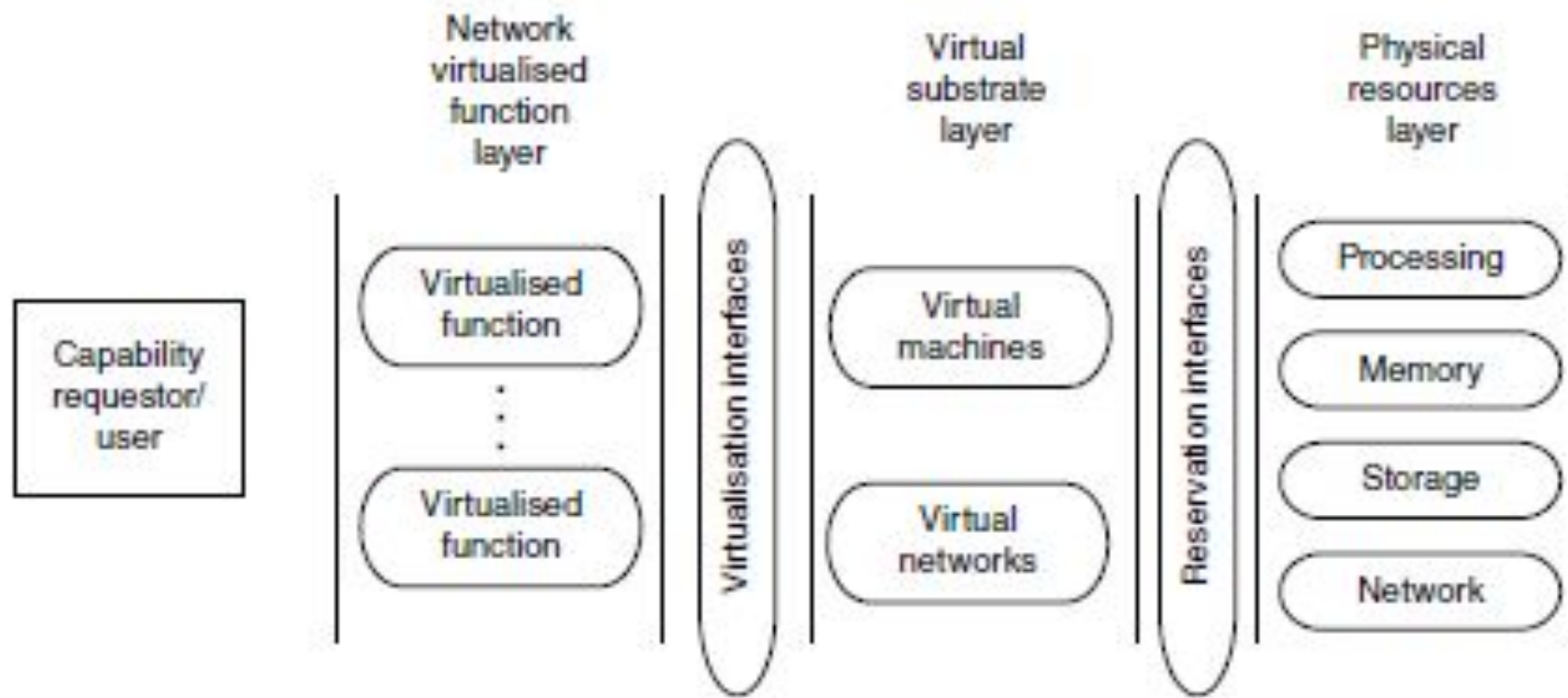
Новые возможности для бизнеса с использованием технологий SDN и NVF

## Междоменная оркестрация

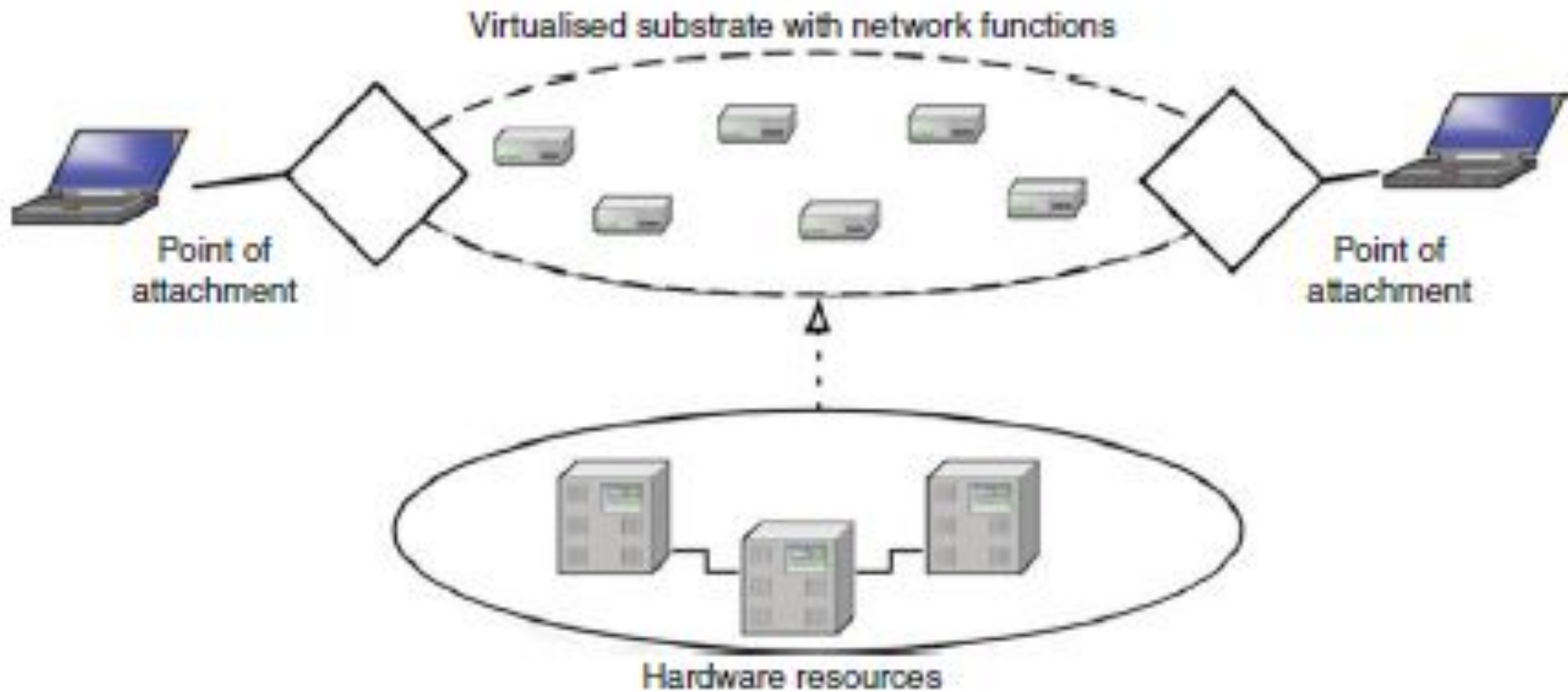
- Автоматизация – открытая платформа для интеграции VNF и приложений
- Поддержка традиционной и виртуализированной сетей
- Возможность контроля клиентом



Распределенные или централизованные функции NFV



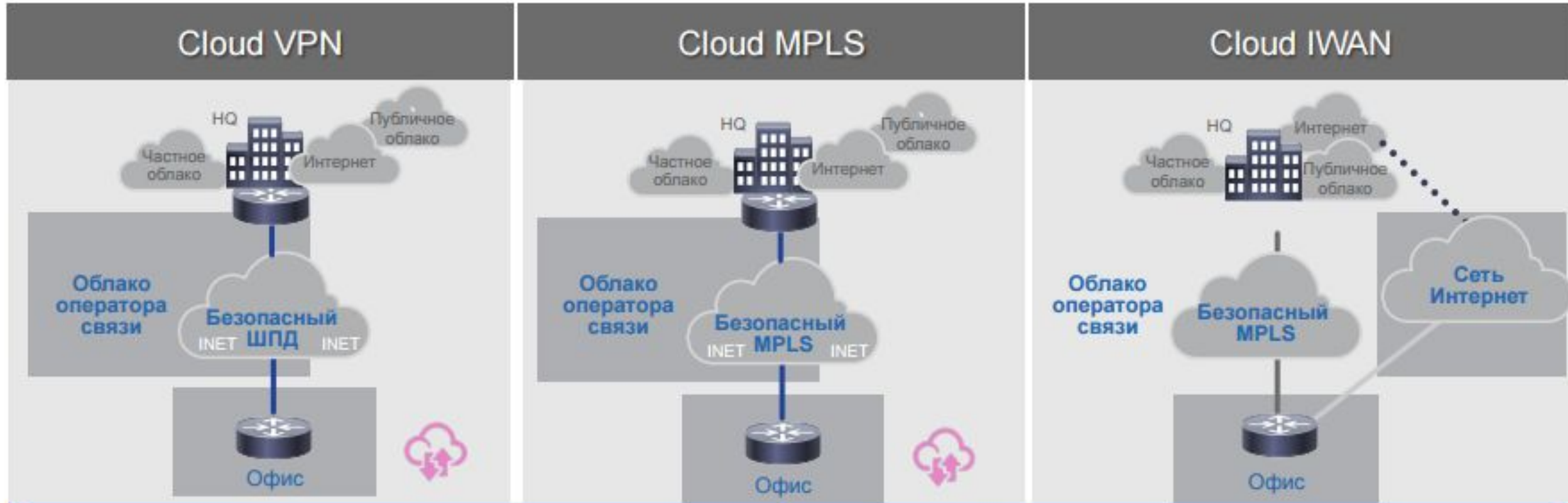
Концепция  
NFV



Архитектура  
NFV

# Virtual Managed Services (VMS)

## Сценарии обеспечения доступа



Общая оркестрация и автоматизация

Портал самообслуживания и инструментарий по управлению

Операторы и корпоративные заказчики

Поддержка приложений

Оптимизация под облако

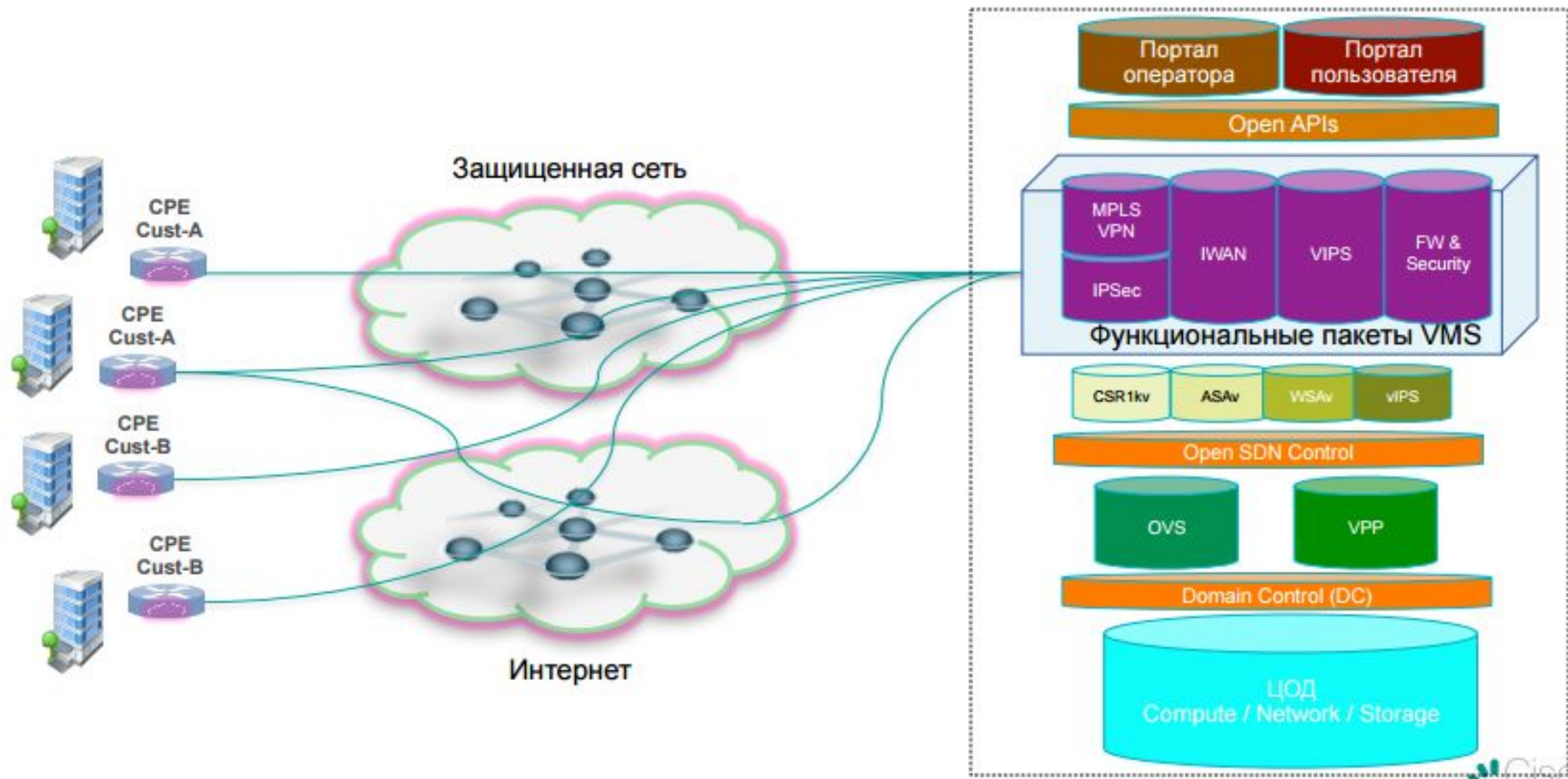
Безопасность

Оптимизация WAN

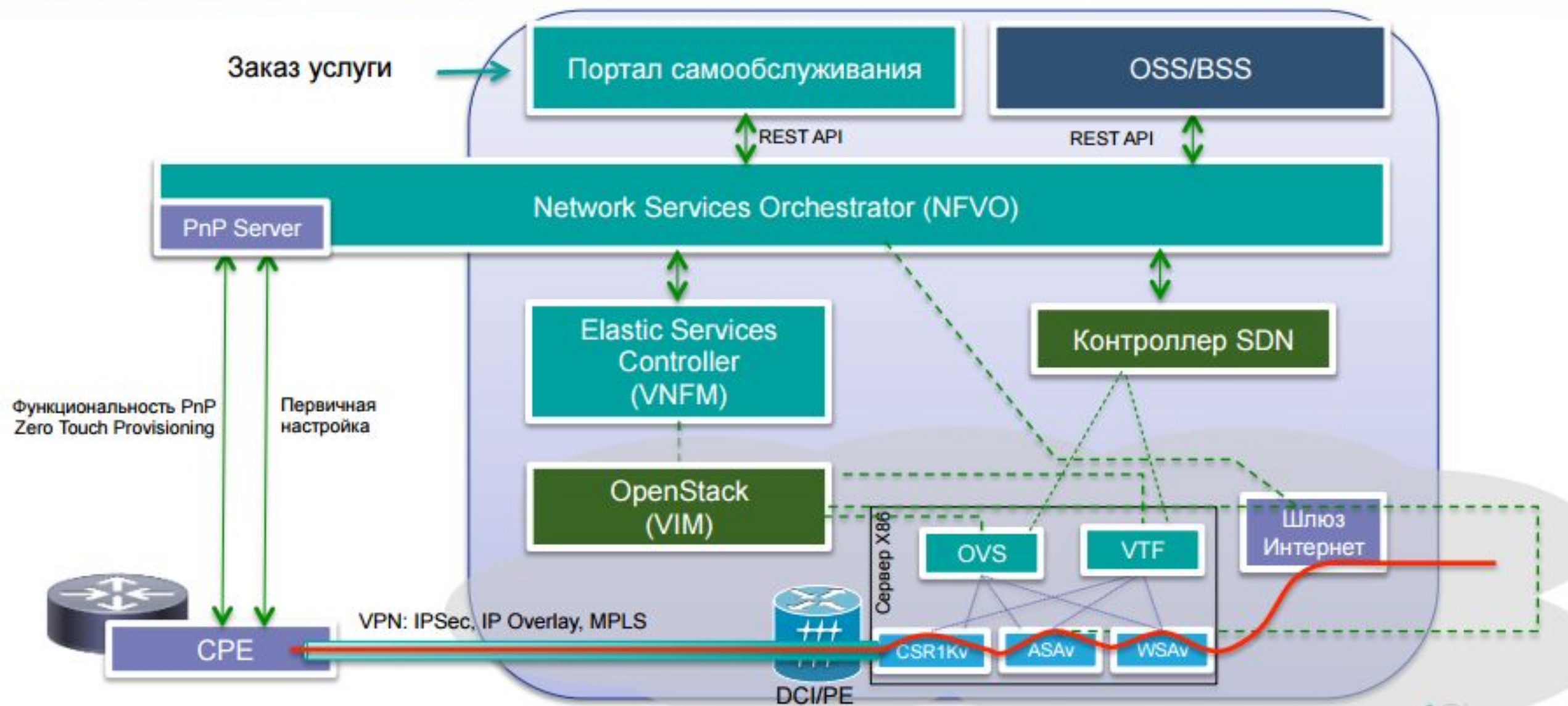
Гибкое ценообразование

# Функциональная архитектура VMS

Функциональная архитектура решения



# Архитектура Cisco vMS





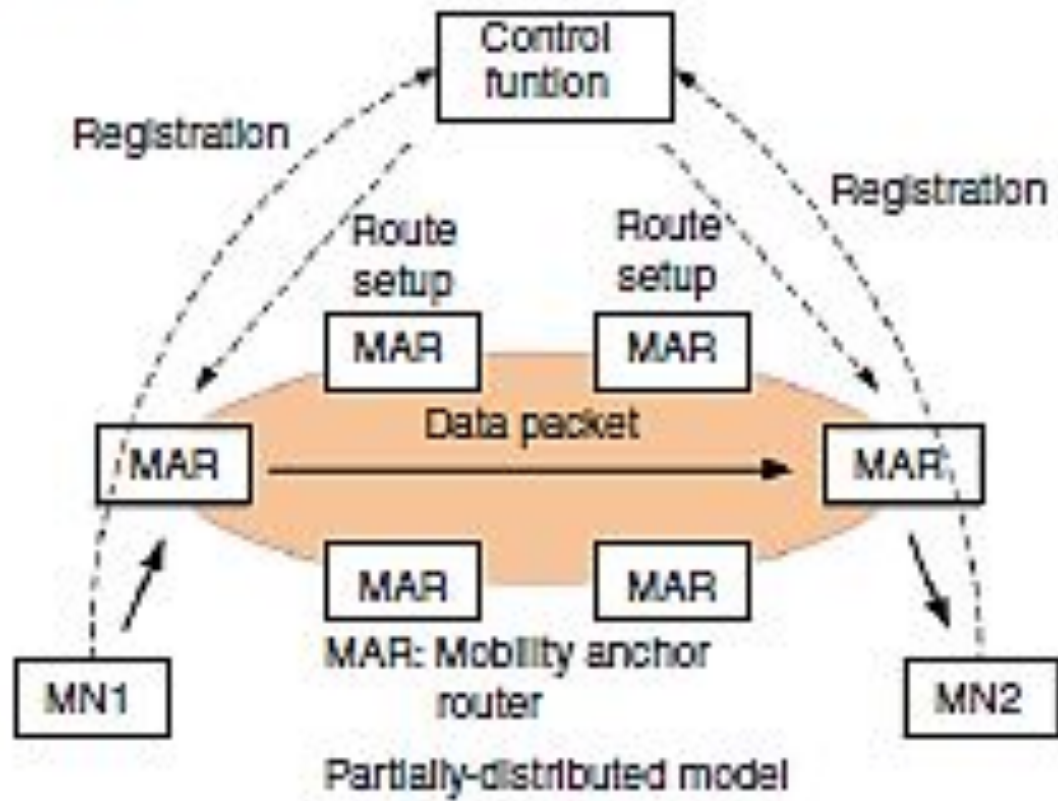
# Портал самообслуживания

- Интерфейс для запуска процесса создания услуги
- Поддержка RBAC
- Заказа услуги с помощью подготовленного сценария
- Выбранные значения впоследствии передаются через API в NSO.
- 2 Модуля
  - Front-End: Стилизован под заказчика
  - Back-end: Используется для управления услугами, который впоследствии могут быть заказаны

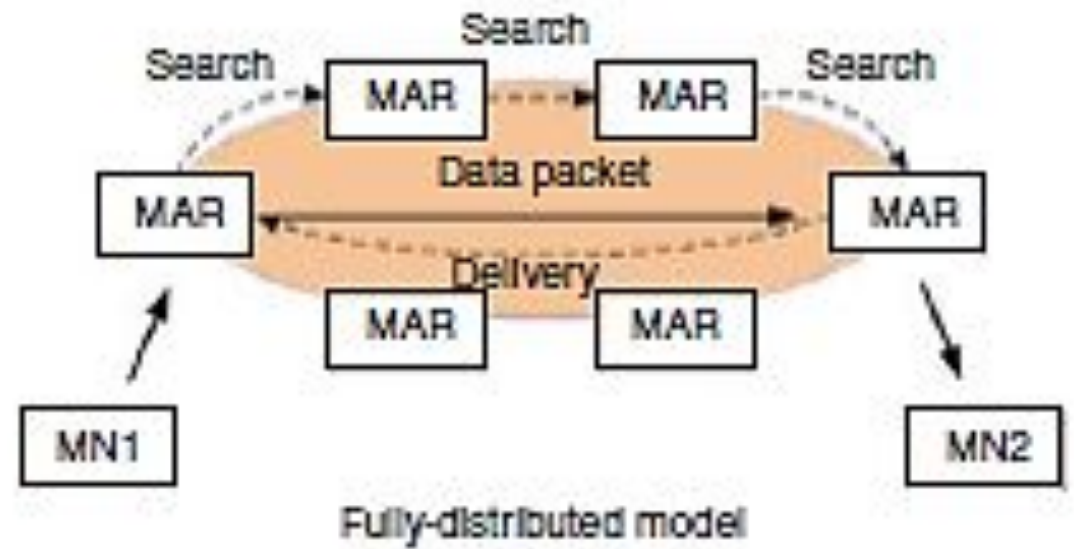


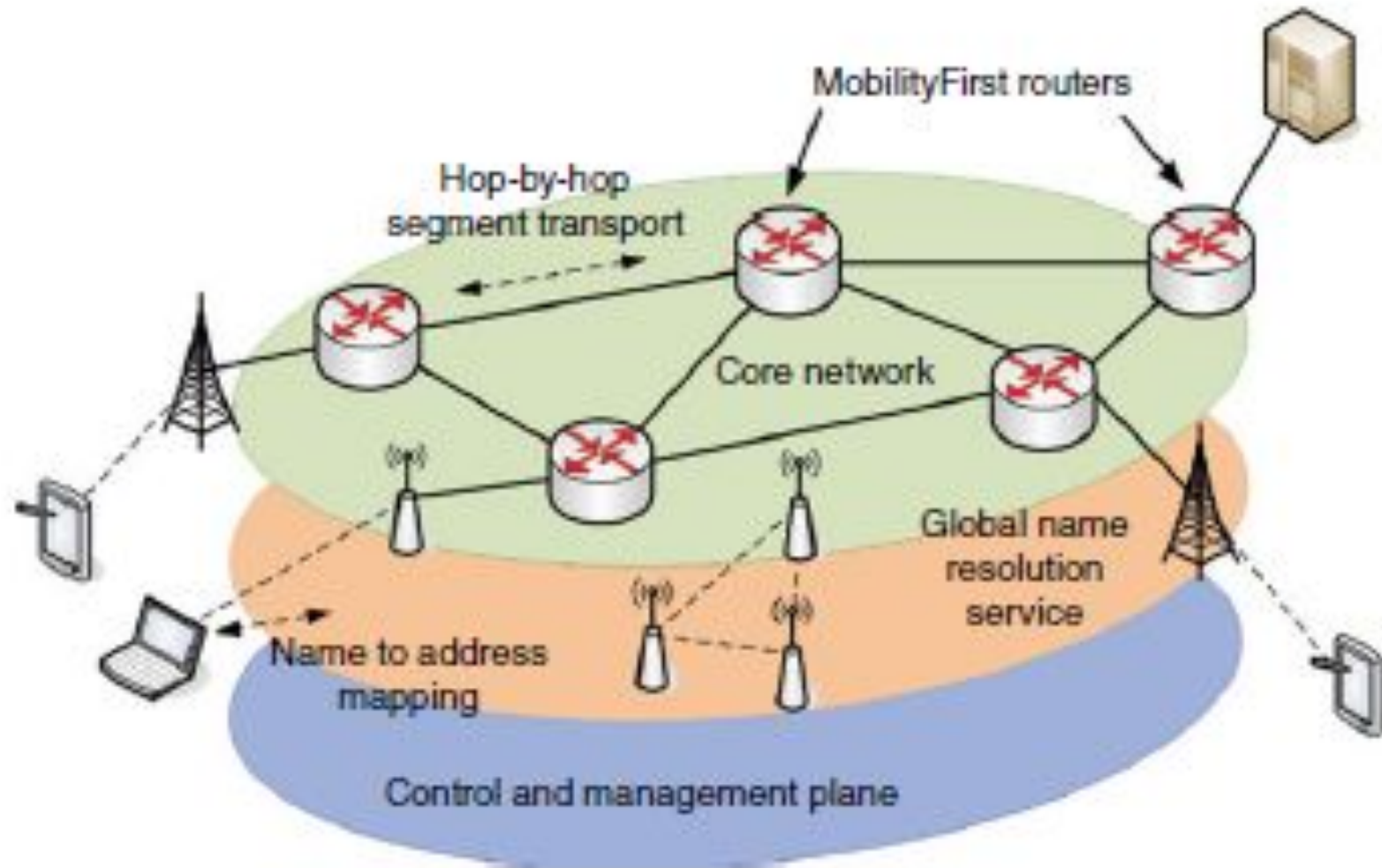
# Мобильность

(a)



(b)

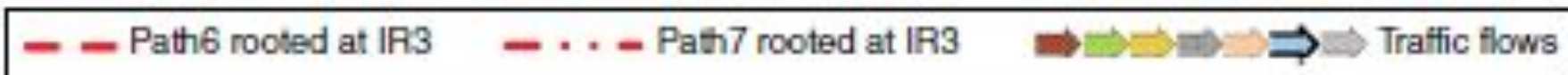
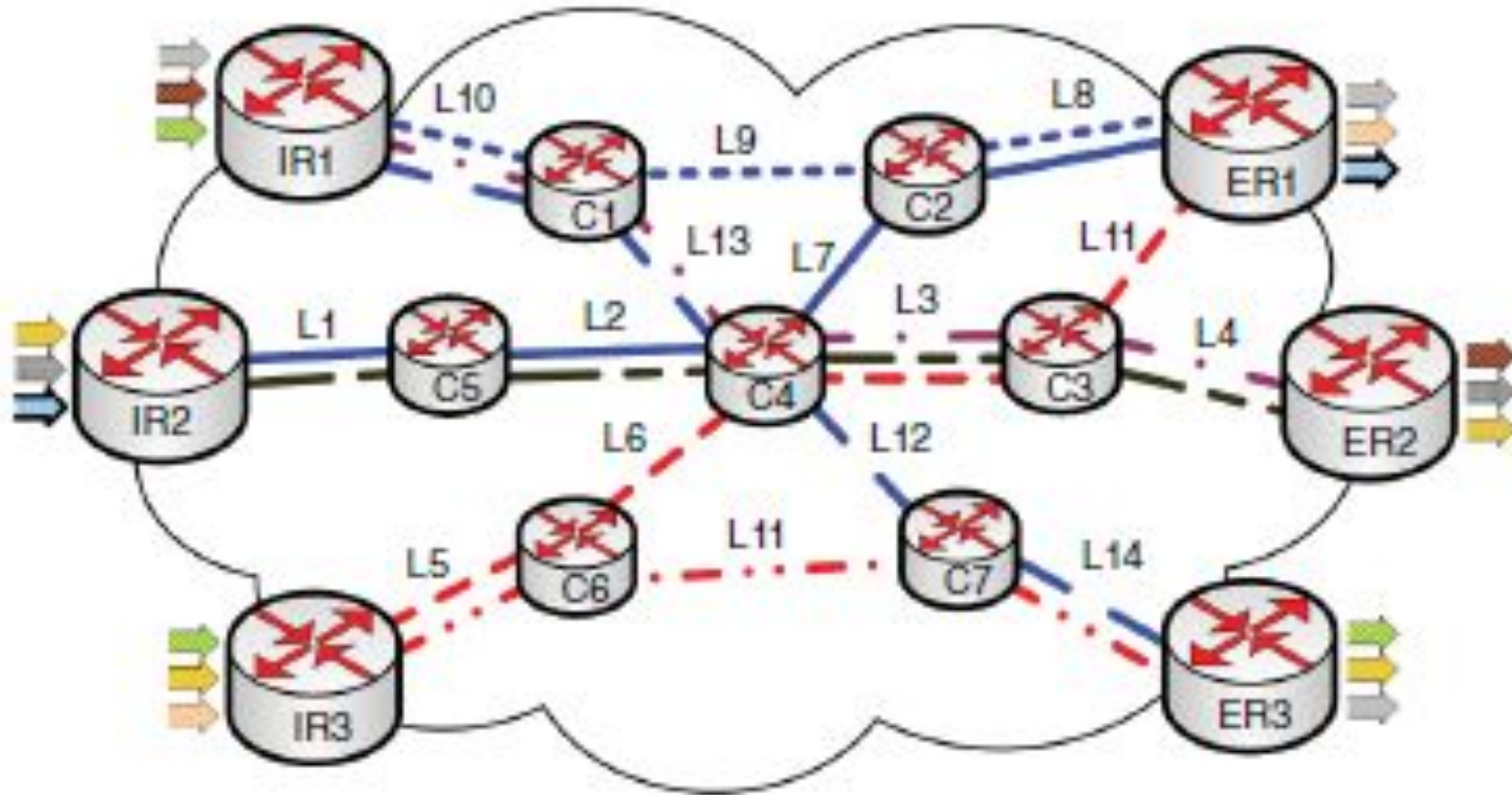
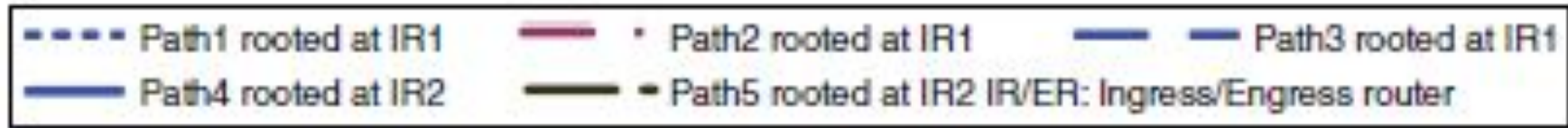




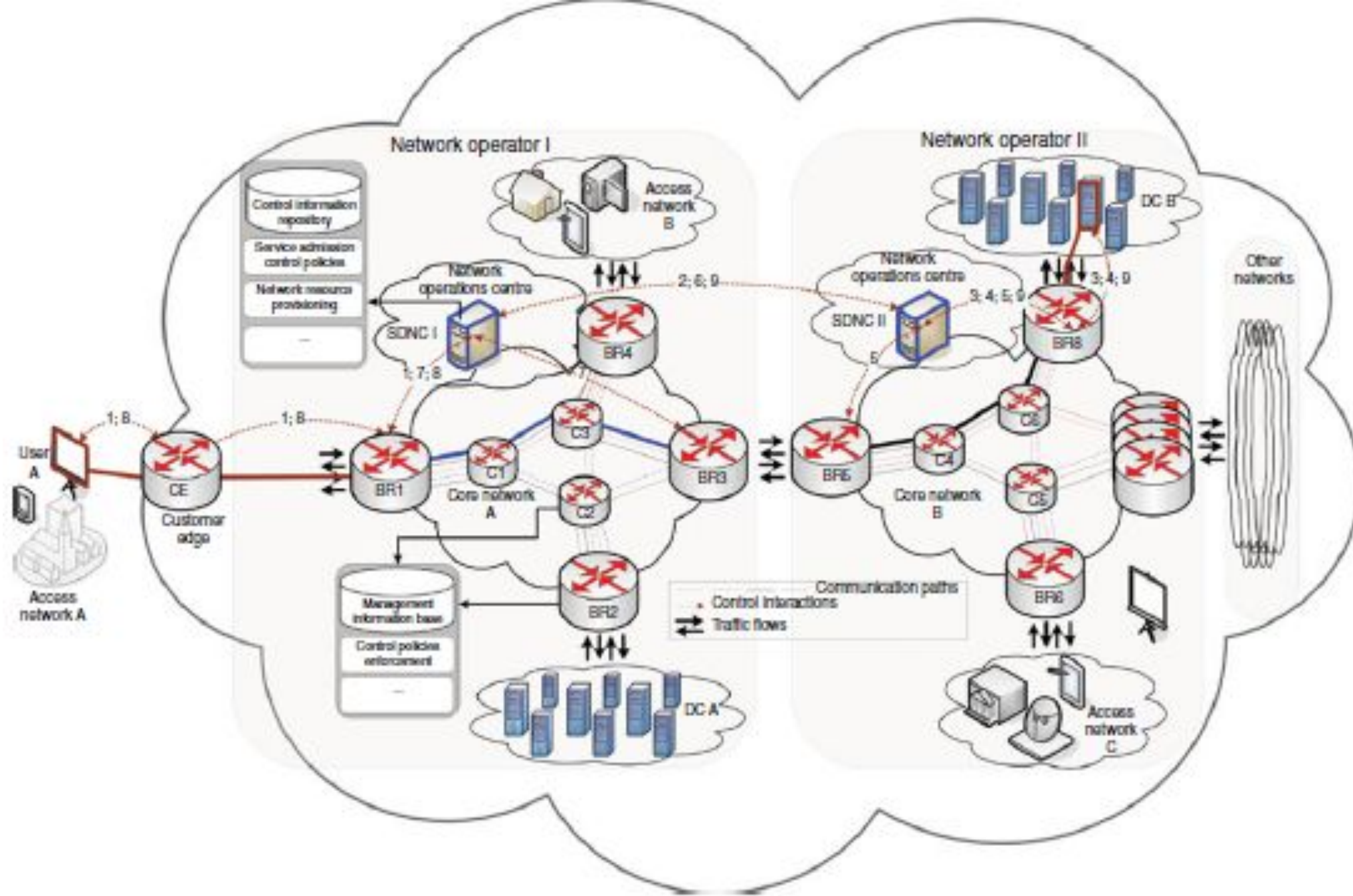
Архитектура  
мобильности

# уровень качества обслуживания (QoS) Quality of Service Control

## Network Resource Provisioning *Настройка сетевых ресурсов*



Illustrations of resource sharing inside a network.



A use case architecture for scalable resource control scenarios in the 5G Internet.

# Новый подход к ресурсу через выделения ресурсов

Механизм интеграции SDN и  
NFV

*Control Information Repositor (CIR) Управление хранилищем информации*

*Service Admission Control Policies (SACP) политика управления приемом сервиса*

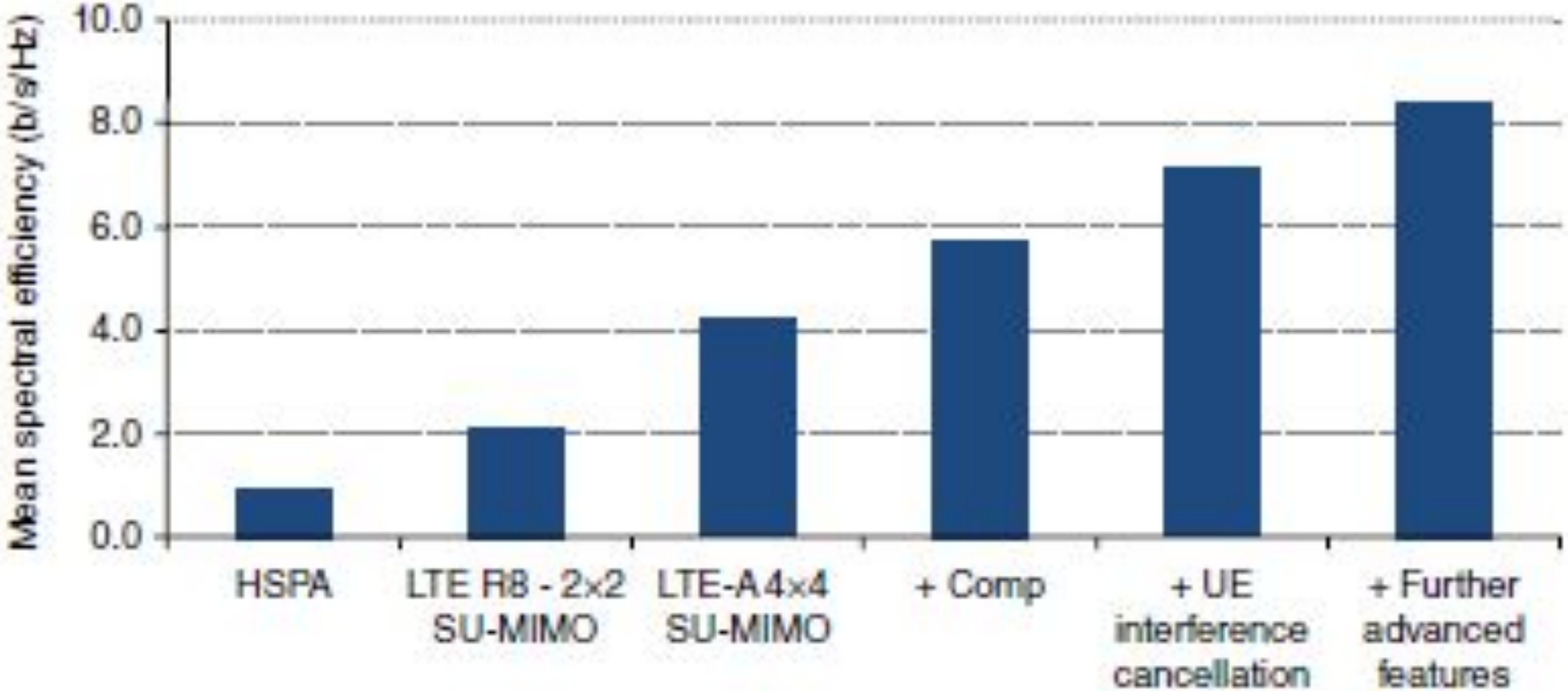
*Network Resource Provisioning Предоставление сетевых ресурсов*

*Control Enforcement Functions Контроль функции выполнения*

*Network Configurations*

*Network Operations*

# Small Cells for 5G Mobile Networks



Average spectral efficiency evolution [4].

## What are Small Cells?

### Small cell types.

Type	Typical deployment	# concurrent users supported	Typical power range		
			Indoor	outdoor	Range
Femto	<i>Primarily residential and enterprise environments</i>	<i>Residential Femto: 4–8 users Enterprise Femto: 16–32 users</i>	10–100 mW	0.2–1 W	tens of meters
Pico	<i>Public areas (indoors/ outdoors ; airports, shopping malls, train stations)</i>	<i>64–128 users</i>	100–250 mW	1–5 W	tens of meters
Micro	<i>Urban areas to fill macro coverage gaps</i>	<i>128–2568 users</i>	–	5–10 W	Few hundreds of meters
Metro	<i>Urban areas to provide additional capacity</i>	<i>&gt;250 users</i>	–	10–20 W	hundreds of meters
WiFi	<i>Residential, office and enterprise environments</i>	<i>&lt;50 users</i>	20–100 mW	0.2–1 W	Few tens of meters



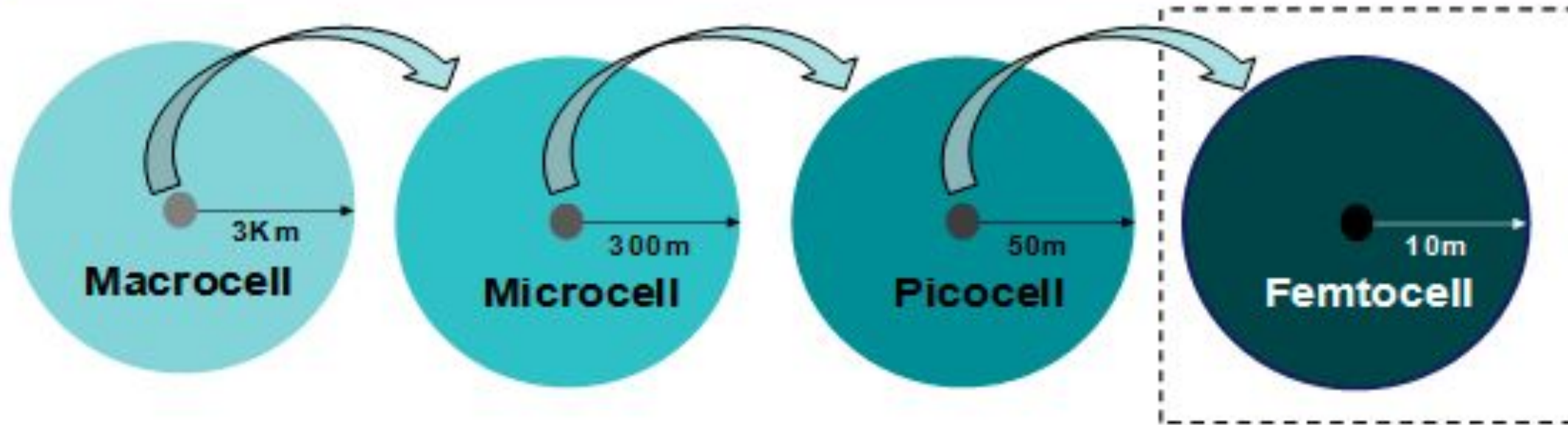
## Прогноз развертывания «малых сот» в мире, 2011-2016



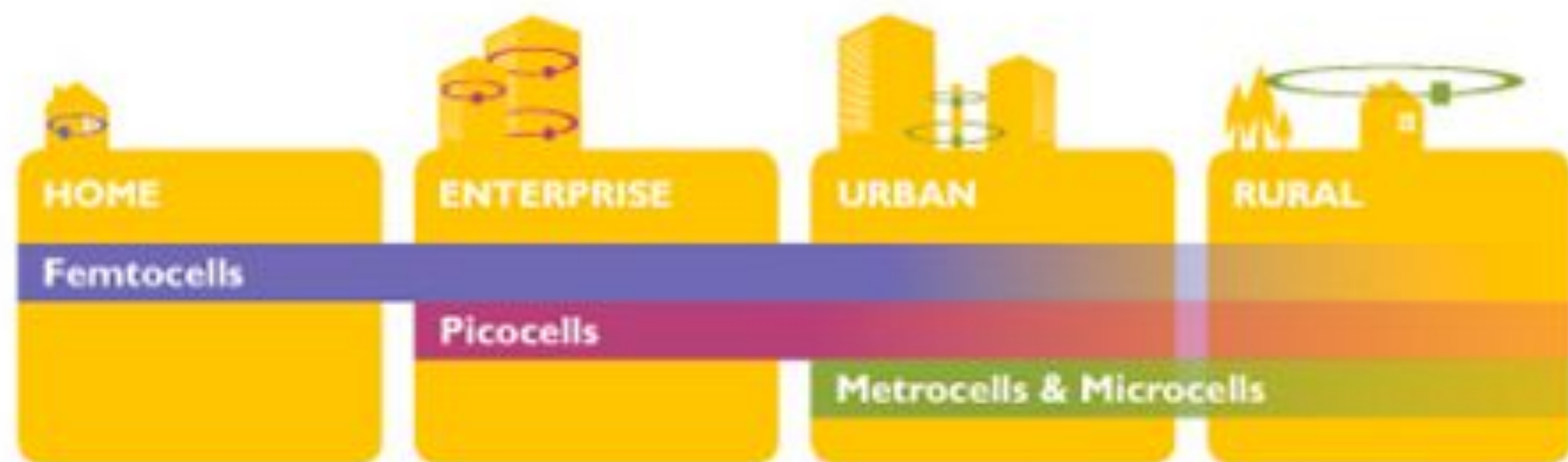
*Мировой рынок фемтосетей: структура рынка по потребителям, 2016*



**Виды «малых сот» (small cells) и типичный радиус действия по сравнению с макросотами**



## Типовые сферы использования «малых сот» и иерархия сетей



# Фемтосота



# Пикосота (picocell)

**NOKIA**



Flexi Zone G2 Pico base station

Основные  
поставщики

Ключевые вендоры экосистемы малых сот

Сегмент	Вендоры
Законченные решения (End-to-End)	NSN, ip.access, Cisco, Alcatel-Lucent, Huawei, Ericsson/BelAir, ZTE, NEC, Public Wireless
Точки доступа (Small-cell access-point)	Ubiquisys, ip.access, SpiderCloud, Airvana, Netgear, Juniper Global, Airspan, Juniper
Поставщики элементов опорной сети (Core-network providers)	Kineto Wireless, Axis Technologies, SpiderCloud
Поставщики программных решений и компонентов (Software and component providers)	Picochip/Mindspeed Technologies, Broadcom/Percepio, Continuous Computing, Texas Instruments, Freescale, Qualcomm, Radisys, Cavium

## Доля пикосот в структуре рынка малых сот, 2011-2016





# Доля малых сот в расходах операторов на сети радиодоступа, 2006-2016



# Микросота



# Метро сота



# КЛЮЧЕВЫЕ КРИТЕРИИ РАДИОПЛАНИРОВАНИЯ

1. Отсутствие негативного воздействия на Макро уровень, т.е.

- Минимизация интерференции и зон уменьшения SINR
- Минимизация ухудшения значений KPI (HO failure, call failure, и т.п.)

2. Улучшение качества работы сети с учетом добавления уровня малых сот

- Увеличение емкости
- Улучшение опыта пользователя (User experience)

3. Минимизация стоимости и времени развертывания

- Оптимальное размещение сайтов
- Оптимальное решение по обеспечению трансмиссии

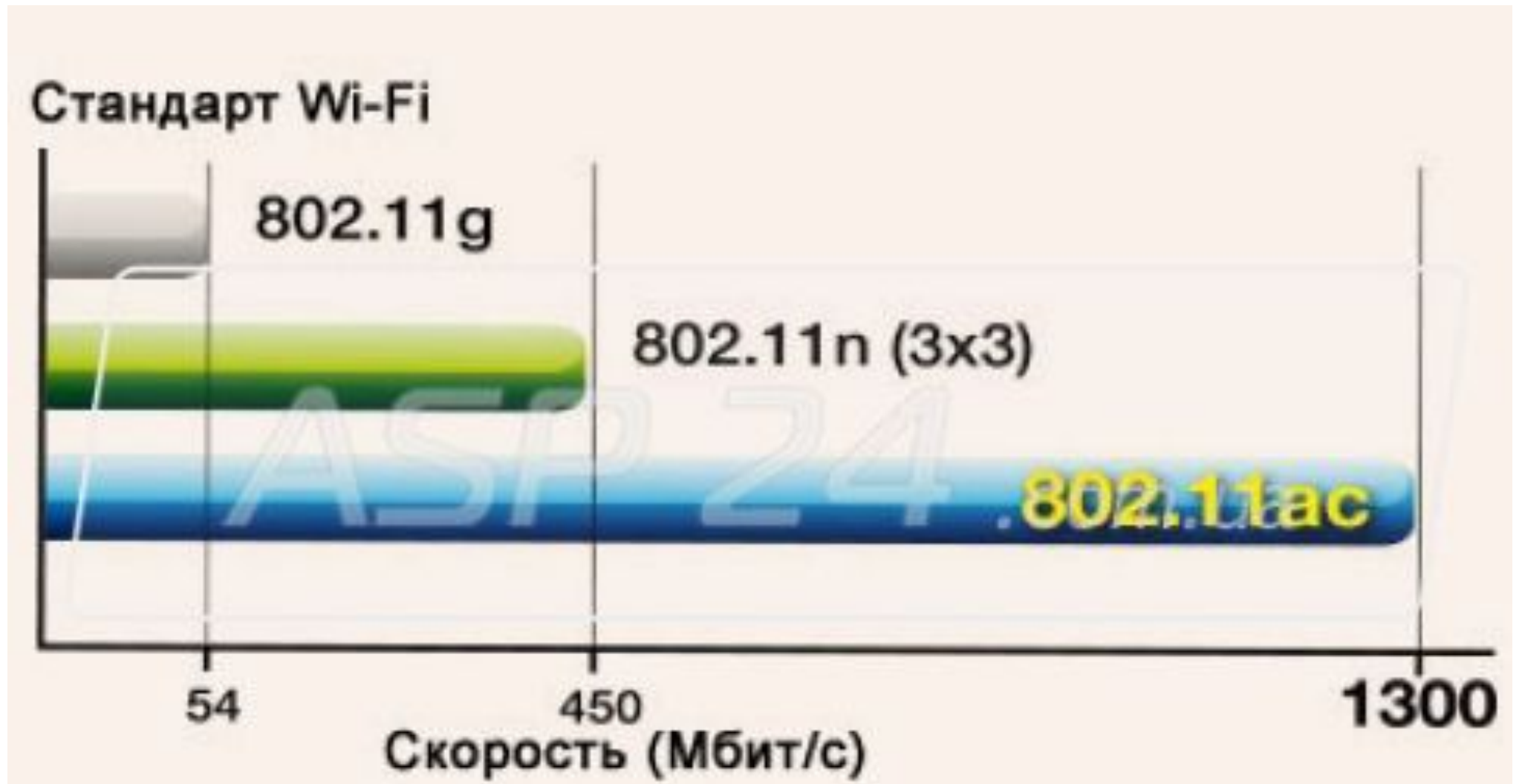
4. Исследование Норм безопасности

- Размещение малых сот должно удовлетворять нормам предельно допустимой мощности

# КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ РАДИОПЛАНИРОВАНИЯ МАЛЫХ СОТ

- Основные задачи, решаемые в процессе планирования:
  - Выбор оптимального местоположения малой соты в соответствии с актуальной обстановкой
  - Гарантирование качества сервиса с помощью технологий борьбы с интерференцией
  - Гарантирование управления сетью, учитывая возрастающее количество хэндоверов Metro<>Macro
  - Определение оптимальной зоны действия малой соты для эффективной разгрузки Макро уровня
  - Определение взаимодействия Metro<>Macro на функциональном уровне (поддержка HetNets)
  - Определение доступности / надежности выходной мощности и трансмиссии
  - Настройка баланса uplink - downlink
  - Моделирование радио покрытия малой соты с внешней антенной, находящейся ниже крыш зданий

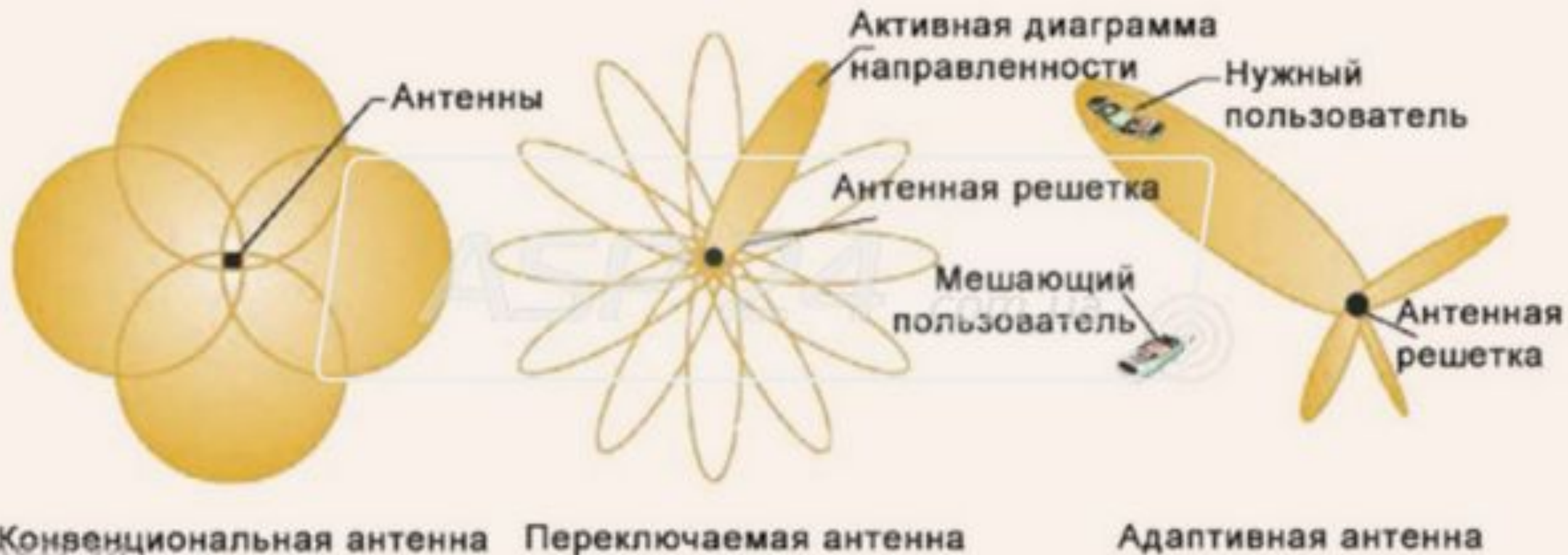
## WiFi стандарт 802.11ac и WiGig



Стандарт IEEE	Год принятия	Диапазон (ГГц)	Ширина канала (МГц)	Модуляция	Антенная технология	Max скорость передачи
802.11b	1999	2,4	20 МГц	ССК	-	11 Мбит/с
802.11g	1999	5	20 МГц	OFDM	-	54 Мбит/с
802.11a	2003	2,4	20 МГц	ССК, OFDM	-	54 Мбит/с
802.11n	2009	2,4; 5	20, 40	OFDM (до 64 QAM)	MIMO, MU-MIMO, до 4 потоков, Beamforming	600 Мбит/с
802.11ac	-	5	40, 80, 160	OFDM (до 256 QAM)	MIMO, до 8 потоков, Beamforming	6,93 Гбит/с
802.11ad	-	60	2160	SC/OFDM	Beamforming	6,76 Гбит/с

Сценарий конфигурации WLAN			Скорость в канале (PHY-Уровень OSI), Мбит/с	Общая пропускная способность, Мбит/с	Тип пользовательского оборудования
Ширина канала, МГц	Точка доступа	Станция*			
	Количество антенн				
80	1	1	433	433	Ручные терминалы
	2	2	867	867	Лаптопы, планшеты
160	1	1	867	867	Ручные терминалы
		2	1730	1730	Лаптопы, планшеты
160 (MU MIMO)	4	4	867 к каждой станции	3470	Ручные терминалы
		2x1	867		Ручные терминалы, лаптопы, планшеты,
	8	2	1730	OFDM (до 64 QAM) OFDM (до 256 QAM) SC/OFDM	ПК, оборудование цифрового ТВ, приставки, set-top-box
		4	3470		
		4x2	1730 к каждой станции		





Конвенциональная антенна

Переключаемая антенна

Адаптивная антенна

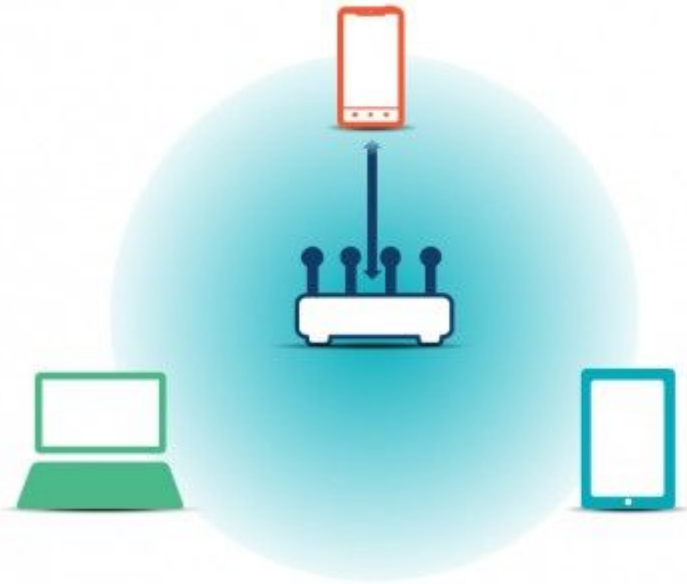
## Различия стандартов IEEE 802.11ac и IEEE 802.11ad (WiGig)



---

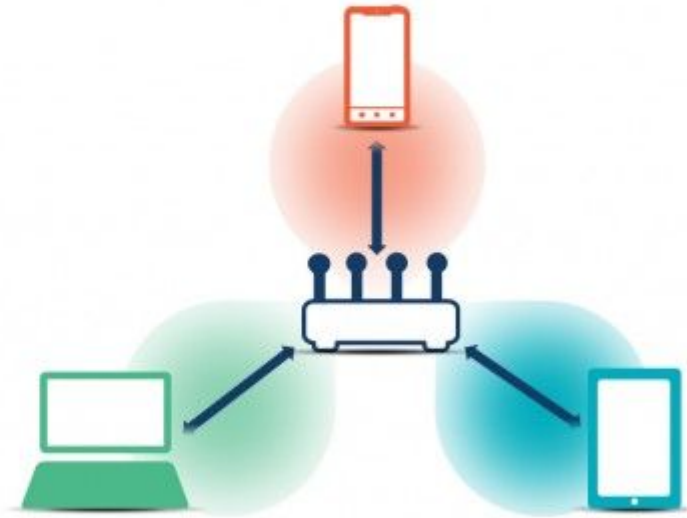
## Single-User MIMO

Serves one device at a time



## Multi-User MIMO

Multi-user beamforming (MUBF) serves multiple devices simultaneously



# Технология формирования направленного сигнала (beamforming)



Today's WiFi



802.11ac Beamforming Technology

# стандарт 802.11ad





# Netmonitor



## Netmonitor

parizene

3+

УДАЛИТЬ

ОТКРЫТЬ



Количество скачиваний



5 669



Инструменты



Похожие

Программа для мониторинга мобильной сети

**Cooperation for Next Generation Wireless Networks**

**Объединение для беспроводных сетей следующего поколения**

