



# Международная общественная академия связи

## НИР «Концепции построения и развития Единой сети связи России на основе современных и перспективных информационно-коммуникационных технологий»

Москва, 2016 г.

# ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Проект заявляется в целях построения национальной Единой сети связи новейшего поколения. Актуальность представляемого проекта НИР и разработки Концепции определяется макроэкономическими тенденциями «цифровой трансформации» (Digital Transformation) в отрасли связи и ИКТ, а также кардинальными изменениями в технологической базе отрасли, сравнимыми с масштабами и последствиями новой промышленной революции, приводящими к коренным изменениям в жизни государства и общества.

Результатом НИР должна стать всесторонняя Концепция с предложениями по формированию технической и регуляторной политики, обеспечивающей быстрое внедрение современных и перспективных ИКТ в отрасли связи России, которая в числе прочего будет содержать план реализации проекта и техническое задание на проектирование указанной (ЕСС)

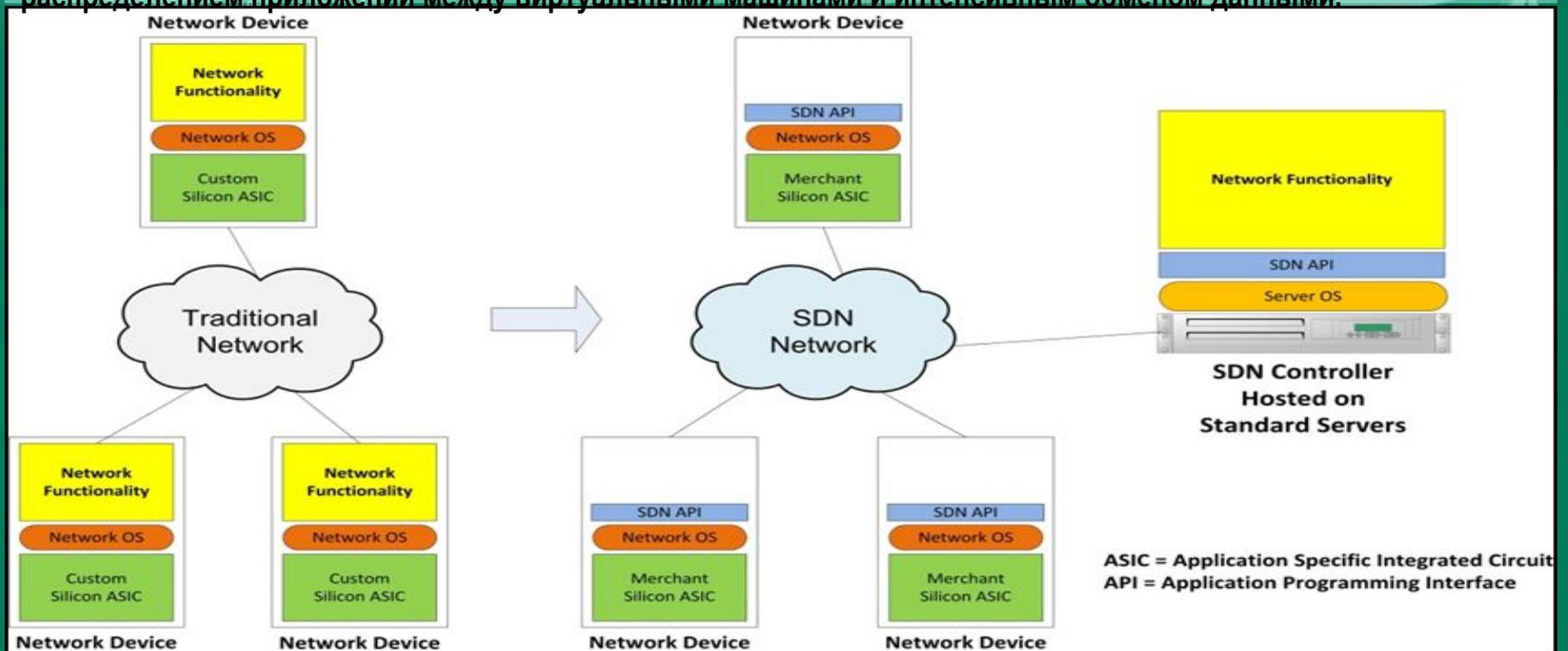
Результатом реализации проекта – единая современнейшая сеть связи с беспрецедентным уровнем предоставляемых сервисов, значительным потенциалом дальнейшего перспективного развития

# ПРЕИМУЩЕСТВА БУДУЩЕЙ ЕДИНОЙ СЕТИ СВЯЗИ

- Более высокая скорость внедрения инноваций
- Уменьшение сложности сети за счет автоматизации
- Увеличение надежности и безопасности сети
- Точечное управление сетью
- Обеспечение согласованности политик управления доступом, инжиниринга трафика, параметров качества услуг, безопасность и пр.
- Централизованное управление в мультивендорной среде
- Улучшение качества восприятия услуг пользователями
- Значительное снижение CAPEX и OPEX проекта
- Упрощение создания и изменения услуг
- Возможность построения мультивендорных сетевых решений
- Масштабируемость
- Гибкость
- Уменьшение затрат на электропитание
- Увеличение доходов
- Сокращение срока окупаемости проекта за счет повышения эффективности использования сети и оборудования

# ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ СЕТИ SDN

Концепция программно-определяемых сетей (SDN) основательно меняет принципы функционирования сетей и их управления. В быстро меняющемся современном мире именно сети передачи данных были названы «тонким звеном», которое ограничивает рост производительности приложений по мере роста количества мобильных пользователей, масштабирования виртуальных сред, формирования кластеров для Больших Данных. Централизация логики управления позволяет программировать сеть как единое целое и упростить операционную модель больших корпоративных сетей, которые слишком статичны на данный момент и не соответствуют современному бизнесу, с присущими ему мобильностью пользователей/устройств/приложений, распределением приложений между виртуальными машинами и интенсивным обменом данными.



# ИЕРАРХИЯ СЕТЕЙ SDN/NFV ДЛЯ 5 G



1 с



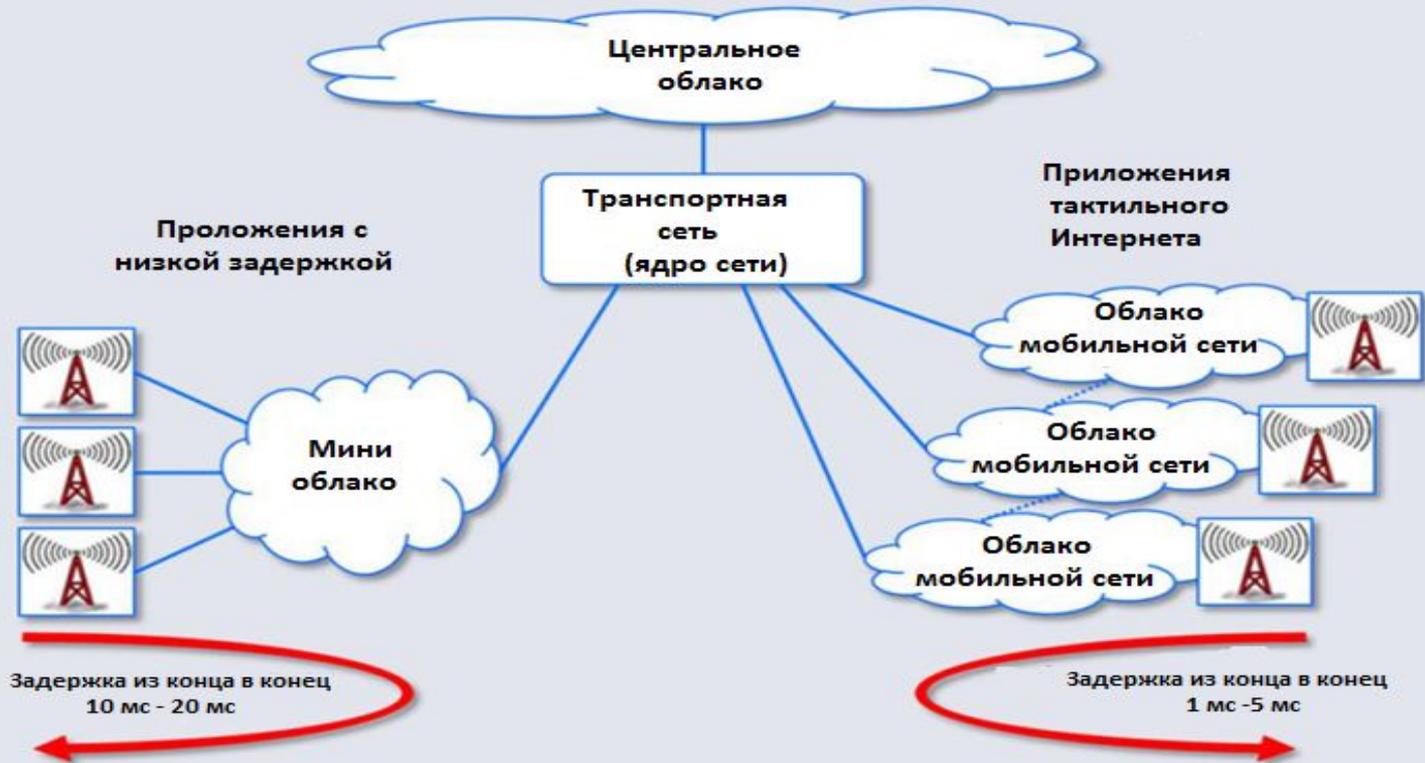
100 мс



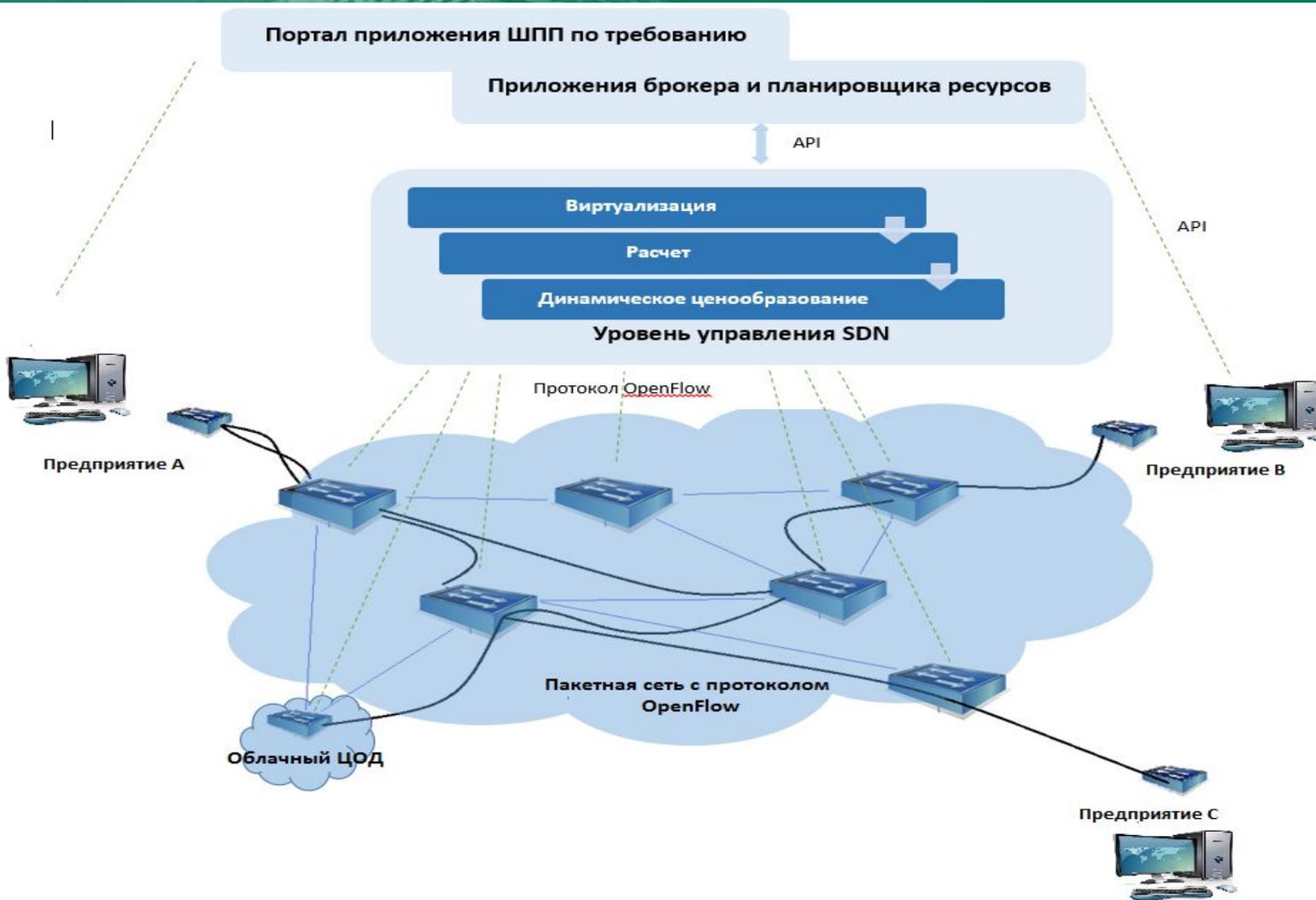
10 мс



1 мс



# ШПП ПО ТРЕБОВАНИЮ В СЕТИ SDN



# КЛЮЧЕВЫЕ СЕРВИСЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ 5G

## Enhanced Mobile Broadband

High data rate

 4K/8K UHD  Hologram



 VR/AR(Virtual/Augmented Reality)



Demanding conditions

Broadband Access  
in Dense Areas



Massive hot spots  
/Smart office

High-speed Mobility



Moving hot spots/  
High-speed train

## Low Latency Services

Ultra-high reliability/low latency

 Tactile Internet



 Remote-control robot/machines



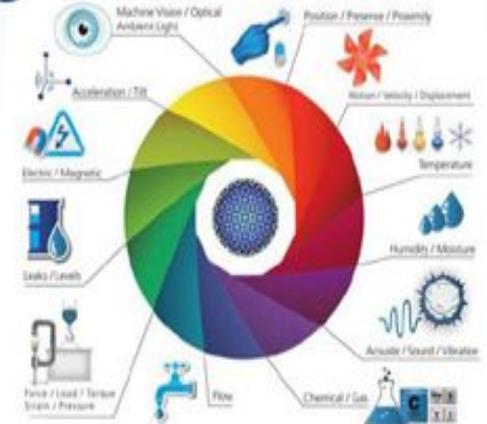
 Connected cars (V2X)



## Massive Internet of Things

Massive connectivity

 Remote sensors/actuators



 Smart city-home



 IoT 5G IoT

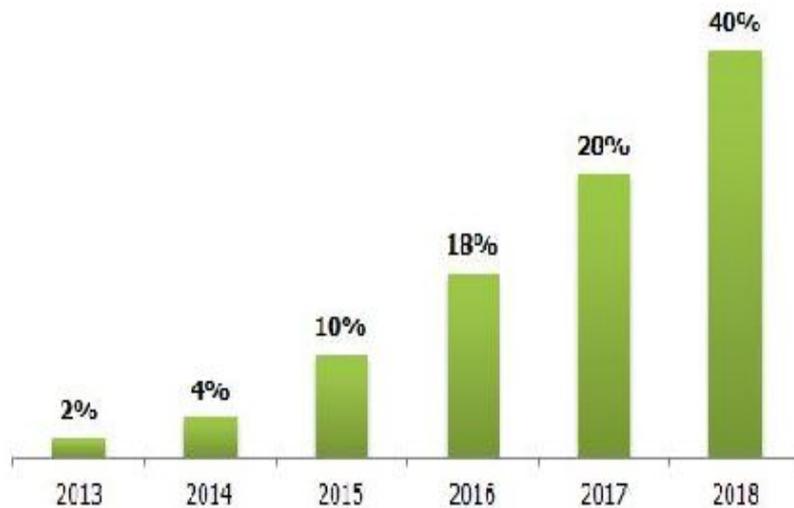


# РЫНОК SDN

Прогноз мирового рынка SDN, \$ млрд, 2013-2018



Доля затрат на SDN в общих затратах на сети в мире, %



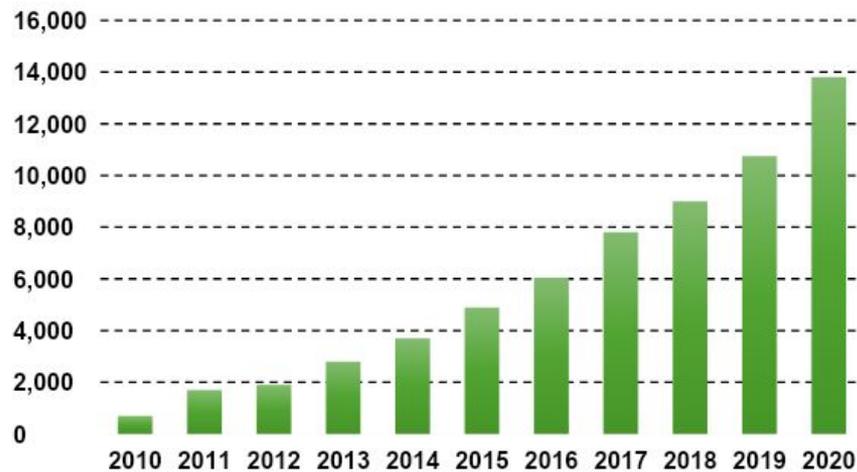
# РЫНОК ВЕНДОРОВ C-RAN (V-RAN)

## Производители C-RAN (V-RAN)

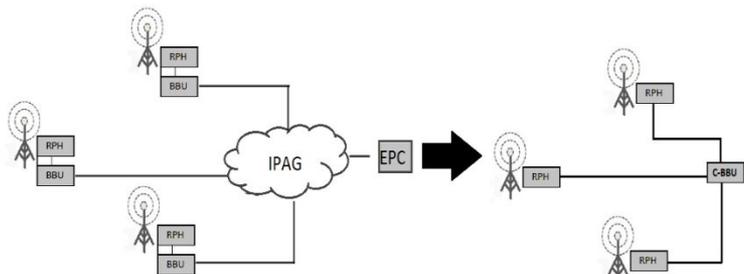


- Ericsson
- Huawei
- Nokia Networks
- ZTE
- Alcatel-Lucent
- Fujitsu
- NEC
- Others

## Доходы от C-RAN (V-RAN)



## Миграция архитектуры RAN к C-RAN



# ПРЕДПОСЫЛКИ ПРОЕКТА

По экспертному мнению ведущих вендоров-производителей сетевого оборудования снижение экономических показателей происходит:

- ▶ CAPEX - благодаря упрощению функционала сетевого оборудования
- ▶ OPEX - благодаря возможности упрощения конфигурирования и управления сетью

NEC: реализация SDN (решение ProgrammableFlow) позволит сократить стоимость владения сетью, при этом снижение на основные статьи расходов составит:

- сетевые функции и управление – 28%
- энергопотребление – 53%
- эксплуатационный штат – 30%
- аренда технологических площадей – 66%
- модернизация системы – 89%
- техподдержка – 52%

HUAWEI TECHNOLOGIES: реализация SDN позволит на 50% сократить CAPEX

# ОРГАНИЗАЦИИ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ О SDN/NFV

**Всемирная ассамблея по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), Дубаи, 2012**

**SDN коренным образом преобразуют среду отрасли электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в ближайшие десятилетия**

**SDN может обеспечить отрасли электросвязи/ИКТ многочисленные преимущества**

**Существует быстро растущий интерес к использованию SDN в отрасли электросвязи/ИКТ со стороны значительного количества компаний**

**Существует необходимость в системе стандартов для широкого применения SDN**

**ETSI, 2012 г.**

**Рабочая группа ETSI ISG NFV – одна из крупнейших в ETSI**

**NGMN 5G Initiative, 2014 г.**

**Будущая архитектура сетей 5G будет строиться на принципах SDN/NFV**

**2015 вступили в действие требования по национальной адаптации стандартизации в области телекоммуникации**

# ПРЕИМУЩЕСТВА

- Более высокая скорость внедрения инноваций
- Уменьшение сложности сети за счет автоматизации
- Увеличение надежности и безопасности сети
- Точечное управление сетью
- Обеспечение согласованности политик управления доступом, инжиниринга трафика, параметров качества услуг, безопасности и др.
- Централизованное управление в мультивендорной среде
- Улучшение качества восприятия услуг пользователями
- Значительное снижение CAPEX и OPEX
- Упрощение создания и изменения услуг
- Возможность построения мультивендорных сетевых решений
- Масштабируемость
- Гибкость
- Уменьшение затрат на электропитание
- Увеличение доходов
- Ускорение возврата инвестиций за счет повышения эффективности

# ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ РЕГУЛЯТОРНОГО ХАРАКТЕРА, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ТЕХНОЛОГИЙ SDN/NFV

Нормативные документы отрасли «Связь» можно разделить на две группы:

- НПА, регламентирующие системные сетевые вопросы, связанные с построением, взаимодействием сетей и оказанием услуг связи, распределением ресурсов
- НПА, которые определяют правила применения сетевого оборудования сетей связи, устанавливающие обязательные требования к параметрам средств связи в целях обеспечения целостности, устойчивости функционирования и безопасности единой сети электросвязи РФ

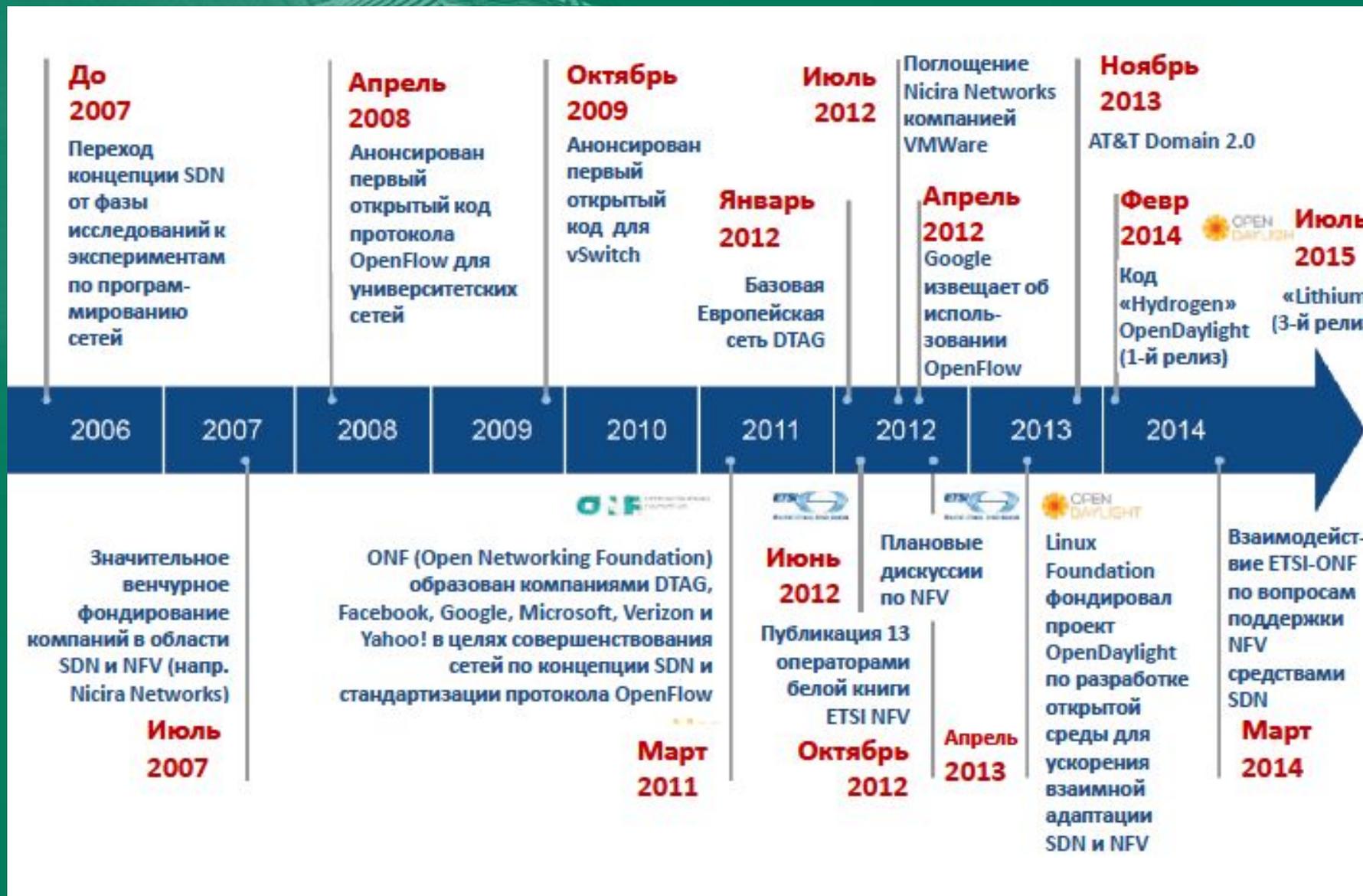
Требуется разработка НПА на применение оборудования SDN/NFV: в виде отдельных НПА или коррекция существующих НПА в части требований к элементному составу оборудования и функциональных параметров сетевых элементов

Переход на технологии SDN предполагает установку на сети нового оборудования, реализующего функции коммутаторов и контроллеров SDN/NFV

Для SDN в части элементного состава оборудования: введение нового типа оборудования, выполняющего функции управления оборудованием коммутации и маршрутизации пакетов информации – контроллера.

В части расширения функциональных возможностей сетевых элементов: введение требований к функциональности оборудования в части поддержки протоколов и интерфейсов технологий SDN/NFV .

# РАЗВИТИЕ SDN И NFV



# РАЗВИТИЕ SDN И NFV

Начало активного развития концепции SDN – 2011 г.

Начало развития концепции NFV – 2012 г. В настоящее время – на рынке решений SDN/NFV участвует более **100** компаний. Среди них:

- **Традиционные вендоры:** Alcatel-Lucent, Brocade, Cisco Systems, Huawei, Ericsson, Juniper Networks, NEC, Nokia Networks, ZTE Corporation и др.
- **Компании смежных сегментов рынка:** HP, IBM, Dell, VMware, Facebook, Google, Intel, Microsoft, Samsung, Yahoo, Oracle и др.
- **Стартапы, нацеленные на сегмент SDN/NFV:** Nicira, 6WIND, ADARA Networks, Avaya, Big Switch Network, Ciena, Pica8 и др.

# 5G. ПРОИЗВОДИТЕЛИ ОБОРУДОВАНИЯ

<b>Группа 1 (7) Оборудование связи/ элементная база/ терминалы</b>	<b>Группа 2 (8) Элементная база/ оборудование связи</b>	<b>Группа 3 (9) Терминалы, медиа/ оборудование связи</b>
<b>Ericsson (Sweden)</b>	<b>Intel (USA)</b>	<b>Samsung (Korea)</b>
<b>Nokia Solutions and Networks (Finland)</b>	<b>Qualcomm (USA)</b>	<b>MediaTek (Taiwan)</b>
<b>Alcatel-Lucent (France)</b>	<b>Fujitsu (Japan)</b>	<b>Sony (Japan)</b>
<b>Huawei (China)</b>	<b>Mitsubishi (Japan)</b>	<b>LG (Korea)</b>
<b>ZTE (China)</b>	<b>National Instruments (USA)</b>	<b>BlackBerry (Canada)</b>
<b>NEC (Japan)</b>	<b>Cohere Technologies (USA)</b>	<b>Sharp (Japan)</b>
<b>Panasonic (Japan)</b>	<b>Sequans Communications (France)</b>	<b>Motorola Mobility (USA)</b>
<b></b>	<b>KYOCERA (Japan)</b>	<b>OPPO (China)</b>
<b></b>	<b></b>	<b>Schengen Coolpad Technologies (China)</b>

## 5G. ОПЕРАТОРЫ СВЯЗИ

**Telefónica Испания**

**KDDI Япония**

**DISH Network США**

**Vodafone Великобритания**

**КТ Корея**

**China Telecom Китай**

**Sprint США**

**T-Mobile USA США**

**TeliaSonera Финляндия**

**SK Telecom Корея**

**Telecom Italia Италия**

**KPN Нидерланды**

**China Mobile Китай**

**DoCoMo Япония**

**China Unicom Китай**

**Straight Path Communications США**

**Orange Франция**

# КАТЕГОРИИ ПРЕДЛАГАЕМЫХ РЕШЕНИЙ SDN

	Поддержка OpenFlow	Поддержка расширений, специфичных для вендора
Уровень инфраструктуры (коммутатор, процессор и др.)	Arista Networks, BigSwitch, Brocade, ConteXtream, Dell, Extreme Networks, HP, IBM, Juniper Networks, Nuage Networks, NEC, Cisco, Pica8, Plexxi, Active Broadband Networks, ADARA Networks	Arista, Big Switch, Brocade, Cisco, Enterasys, Extreme Networks
Уровень управления (контроллеры и совмещенные функции)	На основе OpenDayLight	На основе др. контроллеров
	Cisco, IBM, ConteXtream, Ciena, Ericsson, Dell, HP, ADVA Optical Networking, Brocade (Vyatta), Extreme Networks,	Juniper (Juniper Contrail), Nuage (Virtualized Services Controller)
Уровень приложений	Accedian Networks (мониторинг сети), Aeroflex (Cobham), Allot Communications (DPI, мониторинг), Arista Networks, Blue Coat, Catbird Networks, Centec Networks	
Интеграционные решения	Ericsson, Dell	

# ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ 5 G

Страна	Оператор	Поставщик оборудования	Технология	Проект
Австралия	Telstra	Ericsson	5G	2015г. - подписали MoU о развитии 5G. 2016 г. - тестовые испытания технологии 5G в высокочастотном спектре миллиметровых волн, 2018 г. - запанирован запуск тестов», сети 5G на Играх Содружества (Fdcnhfkbz)
Австрия	Hutchison Drei Austria	ZTE Corporation	Pre5G	2016 г. - подписали MoU о создании первой в Европе площадки для испытаний Pre5G
Бразилия	America Movil	Ericsson	5G	2015 г.-сообщили о планах развертывания первых тестовых зон 5G в Бразилии
Великобритания	Vodafone	Ericsson, Huawei, Intel Nokia Networks, Qualcomm	5G	2016 г. - сообщили о начале подготовки сети оператора к запуску 5G в 2020 году
Германия	Deutsche Telecom	Ericsson, Huawei, Nokia Networks, Qualcomm, Samsung Electronics, ZTE Corporation	5G	2015 - открыли лабораторию инноваций 5G:haus (Бонн, Германия)
		Huawei	5G	2016 г. - продемонстрировали комплексную технологию сегментирования сети 5G
		Samsung Electronics	5G	2016 г. - тестовые испытания технологии 5G в высокочастотном спектре миллиметровых волн и устройств, совместимых с ней
Испания	Telefónica	Ericsson	5G	2016 г. - подписали MoU о развитии продуктов и услуг на базе технологий 5G
		Intel	Pre-standart 5G /5G	2016 г.- подписали MoU о сотрудничестве в области тестирования 5G с применением экспериментальных решений, а также расширения возможностей существующих систем
Италия	TIM	Altiostar	5G	2016 г. - тестовое испытание технологии Virtual Radio Access Network (vRAN), способной работать насети 5G
Катар	Ooredoo	Ericsson	5G	2015 г. - подписали MoU о разработке требований к стандарту и сценариев развертывания инфраструктуры на базе технологий 5G
		Huawei	5G	2016 г. - создание R&D-центра и лаборатории для исследований в области 5G

# ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ 5 G

Страна	Оператор	Поставщик оборудования	Технология	Проект
Китай	China Mobile	Ericsson	5G	2015 г. - подписали MoU о сотрудничестве в области исследования и развития 5С-сетей на базе China Mobile Research Institute (CMRI)
		Huawei	4, 5G	2014 г. - разработка совместного решения Massive MIMO. 2015 г. - испытания 4,5G-сети. 2016 г. - продемонстрировали решение для системы сетевого сегментирования
		Nokia Networks	5G	2015 г. - подписали MoU об исследовании и стандартизации технологий 5G. 2016 г. - продемонстрировали коммуникационную платформу с ультранизкой задержкой времени передачи сигнала, позволяющую синхронизировать работу подключенных к сети устройств
		ZTE Corporation	5G	2016 г. - представили концепцию дизайна сетевой инфраструктуры 5G и систему сетевого сегментирования
Китай	Hong Kong Telecom	Huawei	5G	2015 г. - продемонстрировали работу первой в мире 5G -сети, обеспечивающей скорость передачи данных 1Гбит/с
Ливан	Alfa	Ericsson, Nokia Networks	5G	2016 г. - соглашение о создании 5G-инфраструктуры
	Touch Lebanon	Huawei, Nokia Networks	4, 5G	2016 г. - соглашение о развертывании сети 4,5G на территории страны и создании 5С-инфраструктуры
ОАЭ	Du	Nokia Networks	5G	2015 г. - подписали MoU об исследовании и развитии 5G-инфраструктуры, продемонстрировали высокоскоростную передачу данных в высокочастотном спектре миллиметровых волн
	Etisalat	Huawei	5G	2014 г.- подписали MoU и продемонстрировали концепцию мобильных ШПД сетей на базе 5G 2020 г. - запланирован запуск 5G-сети на выставке World Expo (Дубай ОАЭ)
Россия	Мегафон	Huawei	5G	2014 г. – подписали MoU о сотрудничестве в области исследования и тестирования 5G 2018 г. - запуск тестовой зоны 5G на чемпионате мира по футболу FIFA 2018 в России
	MTC	Ericsson	5G	2014 г. – подписали MoU о сотрудничестве в области разработки и внедрения технологии связи 5G в России 2018 г. - запуск тестовой зоны 5G на чемпионате мира по футболу FIFA 2018 в России
Сингапур	SingTel	Ericsson	5G	2015 г. - подписали MoU об изучении возможностей применения 5G корпоративными и частными пользователями. 2016 г. - запланированы тестовые испытания технологии License Assisted Access (LAA)
		Huawei	5G	2014 г. - подписали MoU о реализации Fifth Generation (5G) Joint Innovation Program и создании R&D-центра для изучения мобильных ШПД-технологий

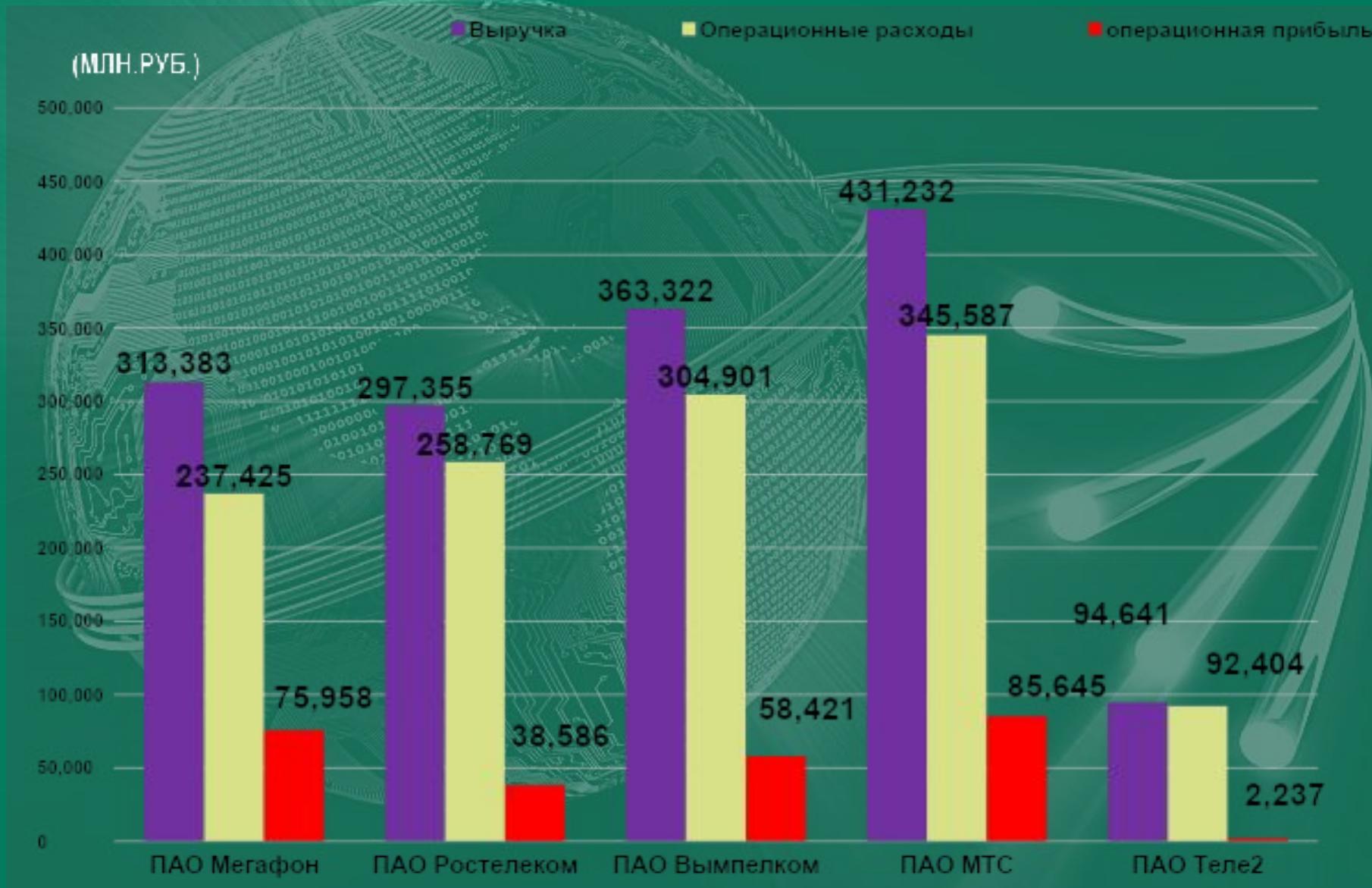
# ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ 5 G

Страна	Оператор	Поставщик оборудования	Технология	Проект
США	AT&T	Ericsson, Intel	5G	2016 г. - запланирован тестовый запуск 50-сети в городе Остин, штат Техас
	Verizon	Ericsson, Intel, Nokia Networks, Qualcomm, Samsung Electronics	5G	2016 г. - объявили о начале тестирования 56-сети на территории США
Турция	Turkcell	Ericsson	5G	2015 г. - подписали MoU о разработке требований и стандарту и сценариев развертывания инфраструктуры на базе технологий 5G
		Huawei	4, 5G/5G	2015 г. - подписали MoU о разработке требований к стандарту и сценариев развертывания инфраструктуры на базе технологий 5G. 2016 г. - запланирован коммерческий запуск сети 4.5G
	Vodafone	Huawei	4, 5G/5G	2015 г. - подписав MoU о сотрудничестве в области исследования и тестирования 5G. 2016 г. - запланирован коммерческий запуск сети 4.5G
Швеция	TeliaSonera	Ericsson	5G	2016 г. - соглашение о разработке сценариев использования технологий 5G и тестировании услуг на их базе. 2018 г. - тестирование услуг в Стокгольме (Швеция) и Таллине (Эстония)
		Huawei	4, 5G/5G	2015 г. - тестирование сети 4,5G в Осло (Норвегия). 2016 г. - MoU о стратегическом партнёрстве исследования и развития 5G
Южная Корея	Korea Telecom	Ericsson	5G	2014 г. - подписали MoU о сотрудничестве в области исследования 5G. 2018 г. - запланирован запуск тестовой зоны 5G на зимних Олимпийских играх в Сеуле и Пхенчхане (Южная Корея)
		NEC Corporation	5G	2015 г. - подписали соглашение об исследовании, разработке и тестировании 5G. 2018 г. - запланирован запуск тестовой зоны 5G на зимних Олимпийских играх в Сеуле и Пхенчхане (Южная Корея)
		ZTE Corporation	5G	2015 г. — подписали MoU о разработке и коммерциализации технологий 5G и создании в Сеуле (Южная Корея) испытательной лаборатории, на базе которой будут разрабатывать, тестировать и демонстрировать сетевую архитектуру 5G
	SK Telecom	Ericsson	5G	2014 г. - подписали MoU о сотрудничестве в области исследования 5G. 2016 г. - провели тестовое испытание сети, достигнув скорости передачи данных 25 Гбит/с. 2018 г. - запланирован запуск тестовой зоны 5G на зимних Олимпийских играх в Сеуле и Пхенчхане (Южная Корея)
		Nokia Networks	5G	2015 г. - подписав MoU об исследовании и разработке технологий опорной сети 5G, в том числе-технологии передачи данных гигабитного уровня и технологии создания виртуальных облачных базовых станций 2018 г. - запланирован запуск тестовой зоны 5G
		Samsung Electronics	5G	2014 г. - подписали MoU о сотрудничестве в области исследования 5G. 2016 г. - провели испытания 5G -сети в высокочастотном спектре миллиметровых волн

# ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ 5 G

Страна	Оператор	Поставщик оборудования	Технология	Проект
Япония	KDDI	Ericsson	5G	2015 г. - подписали MoU о сотрудничестве в области разработки требований и сценариев развёртыванию 5G
		Samsung Electronics	5G	2015 г. - поддали MoU о сотрудничестве в области исследования 5G, провели тестовые испытания технолога MIMO, достигнув скорости передачи дата более 10 Гбит/с
	NTT Docomo	Ericsson	5G	2015г.-подписали MoU о сотрудничестве в области исследования 5G. 2020 --запланирован запуск тестовой зонына Олимпийских и Параолимпийских Играх (Токио, Япония)
		Huawei	5G	2015 г. - подписали соглашение о начале полевых испытаний радиодоступа поколения 5G, провели испытания технологии multi-user MIMO (MU- MIMO)
		Fujitsu	5G	2015 г. - договорились о сотрудничестве в области 5G, и провели тестовые испытания, достигнув максимальной скорости приема данных более 11 Гбит/с
		Nokia Networks	5G	2016 г. - договорились о сотрудничестве с целью совместного исследования и использования потенциала технологии радиосвязи 5G в диапазоне 4,4 - 4,9 ГГц
		Samsung Electronics	5G	2015 г. - договорились о сотрудничестве в области 5G, и провели в Сувоне (Южная Корея) тестовые испытания, достигнув максимальной скорости приема данных более 2,5 Гбит/с в транспортном средстве, движущемся на скорости 60 км/ч
		Ericsson	5G	2015г.-подписали MoU о сотрудничестве и проведение испытаний сети со сверхвысокой скоростью передачи данных и ультранизкой задержкой в различных частотных диапазонах.
Softbank Corp	Huawei	4, 5G/5G	2015г.-подписали MoU о проведении испытаний 4,5 G -сети на базе технологии LTE TDD. 2016г. - запланирован коммерческий запуск 4,5 G -сети.	
			2020 году -технология MIMO будет выпущена в качестве основы для 5G коммерциализации , что гарантирует большую емкость, расширенный многопользовательский общий доступ ( MUSA), высокоскоростные коммункации, и низкую задержку.	

# ОПЕРАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОМПАНИЙ ЗА 2015 ГОД



# ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИНВЕСТИЦИОННОЕ РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА

Планируемые вложения :

- Создание концепции построения и развития ЕСС 150 млн.руб.
- Проектирование и строительство (в зависимости от сроков внедрения, территориального охвата и определяемых концепцией технологий) составят от 300 до 500 млрд рублей.

Однако, единовременных вложений указанного масштаба не потребуется в связи с высокой оборачиваемостью активов в поэтапно внедряемую сеть. Охват крупных регионов в относительно короткие сроки дает возможность реинвестирования вложений в последующие этапы.

Принимая во внимание масштабность и уникальность проекта, точные суммы инвестиционных вложений будет возможно определить после разработки концепции, однако предварительные экспертные оценки позволяют с уверенностью спрогнозировать увеличение доходности проекта, по сравнению с существующими, более чем на 10%.

Маржинальная доходность телекоммуникационных проектов на сегодняшний день составляет от 25 до 45 %, сроки окупаемости от 2 до 3,5 лет

# 5G. KPI

## Возможности IMT-2020

### Взаимосвязь между тремя сценариями использования и KPI





Спасибо за внимание!

119034, Москва, ул. Пречистенка, 4, стр.  
2.

Телефон: (+7 495) 742 53 53, (+7 495) 742 75 46.

Факс: (+7 495) 742 17 12, (+7 495) 742 75 46

E-mail: [info@ita.org.ru](mailto:info@ita.org.ru)

URL: [www.ita.org.ru](http://www.ita.org.ru)