



# Мобильный широкополосный доступ – путь к 5G

Семинар МСЭ/СПбПУ для стран СНГ и Европы  
“Развитие современных экосистем радиосвязи”  
6-8 июня 2018, Санкт-Петербург

Энди Хадсон – Директор по вопросам общественной политики





# GSMA

THE GSMA  
WAS FOUNDED IN  
**1987**

15 OFFICES  
WORLDWIDE



SHANGHAI



SAN FRANCISCO



BEIJING



SAO PAULO



NAIROBI



NEW DELHI



LONDON



DUBAI



ATLANTA



BRUSSELS



BARCELONA



HONG KONG



BRASILIA



BUENOS AIRES

Connecting everyone and  
everything to a #betterfuture



The mobile industry is the  
first to formally commit  
to the UN Sustainable  
Development Goals



The GSMA  
represents  
the interests  
of mobile  
operators  
worldwide



UNITING  
NEARLY  
**800**  
MOBILE  
OPERATORS



WITH ALMOST  
**300**  
COMPANIES  
in the broader mobile ecosystem



The world's leading mobile industry events,  
Mobile World Congress and Mobile World  
Congress Shanghai, together attract

**160,000+**

people from across the globe each year

The GSMA works to deliver a regulatory environment  
that creates value for consumers by engaging  
regularly with:



MINISTRIES  
OF TELECOMS



TELECOMS  
REGULATORY  
AUTHORITIES



INTERNATIONAL &  
NON-GOVERNMENTAL  
ORGANISATIONS



CONNECTING  
**23,000+**  
Industry Experts

Exclusively for GSMA Members,  
InfoCentre<sup>2</sup> is your place to  
connect with a global  
community of industry experts

GSMA Working Groups  
provide frameworks and  
standards in commercial,  
operational and  
technical matters that help  
maintain and advance  
mobile industry ecosystems

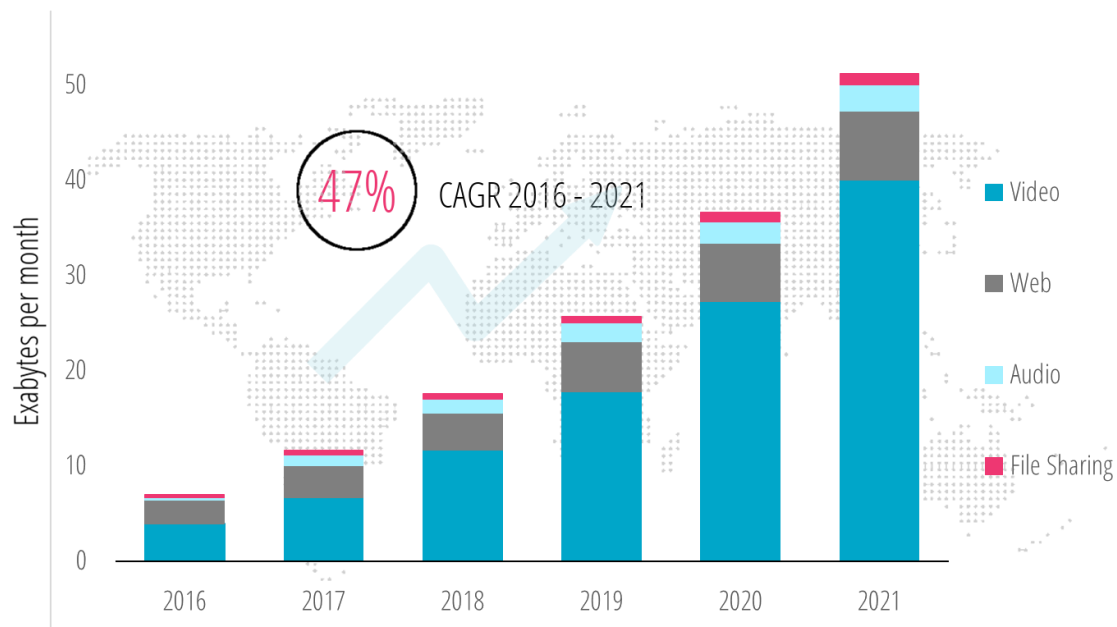


**8.1  
BILLION+**

MOBILE CONNECTIONS  
WORLDWIDE



# Неослабевающаяий рост мобильной передачи данных



Graphics: GSMA | Source: Cisco VNI 2017

## Траффик данных продолжает расти

- Потребность пользователей в данных, особенно видео, растёт
- Миллионы подключенных «вещей» также повлияют на рост передачи данных
- Некоторые прогнозы допускают рост пропускной способности мобильных сетей в 1,000,000 раз



# ...и IoT набирает темпы



Source: GSMA Intelligence



# Мобильные технологии: идеальное решение для энергоэффективной сети дальнего радиуса действия (LPWA)







ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ	КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА	ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ
Модуль низкой стоимости	Стандарты 3GPP	LTE-M
Лучшее покрытие	Глобальное Покрытие	NB-IoT
Длительный срок службы батареи	Безопасность	
Низки требования к данным	Масштабируемость	
Двусторонняя связь		





# Популярные приложения мобильного IoT




## Коммунальные услуги

-  Умная сеть электроснабжения
-  Счётчики электричества
-  Счётчики воды
-  Счётчики газа

## ЛОГИСТИКА


-  Логистический трекар
-  Трекар поддонов

## ПРОИЗВОДСТВО






-  Умные отвёртки
-  Умные стелажы
-  Безопасная обувь

## УМНЫЙ ГОРОД








-  Умное освещение
-  Системы управления отходами
-  Умные парковки
-  Станции заряда электромобилей
-  Умные велосипеды




## СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

-  Качество воды
-  Мониторинг компоста
-  Мониторинг систем ирригации
-  Мониторинг окружающей среды
-  Мониторинг домашнего скота

## ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

-  Кнопки IoT
-  Трекеры общего назначения
-  Спасательные жилеты
-  Умная одежда
-  Трекар домашних животных

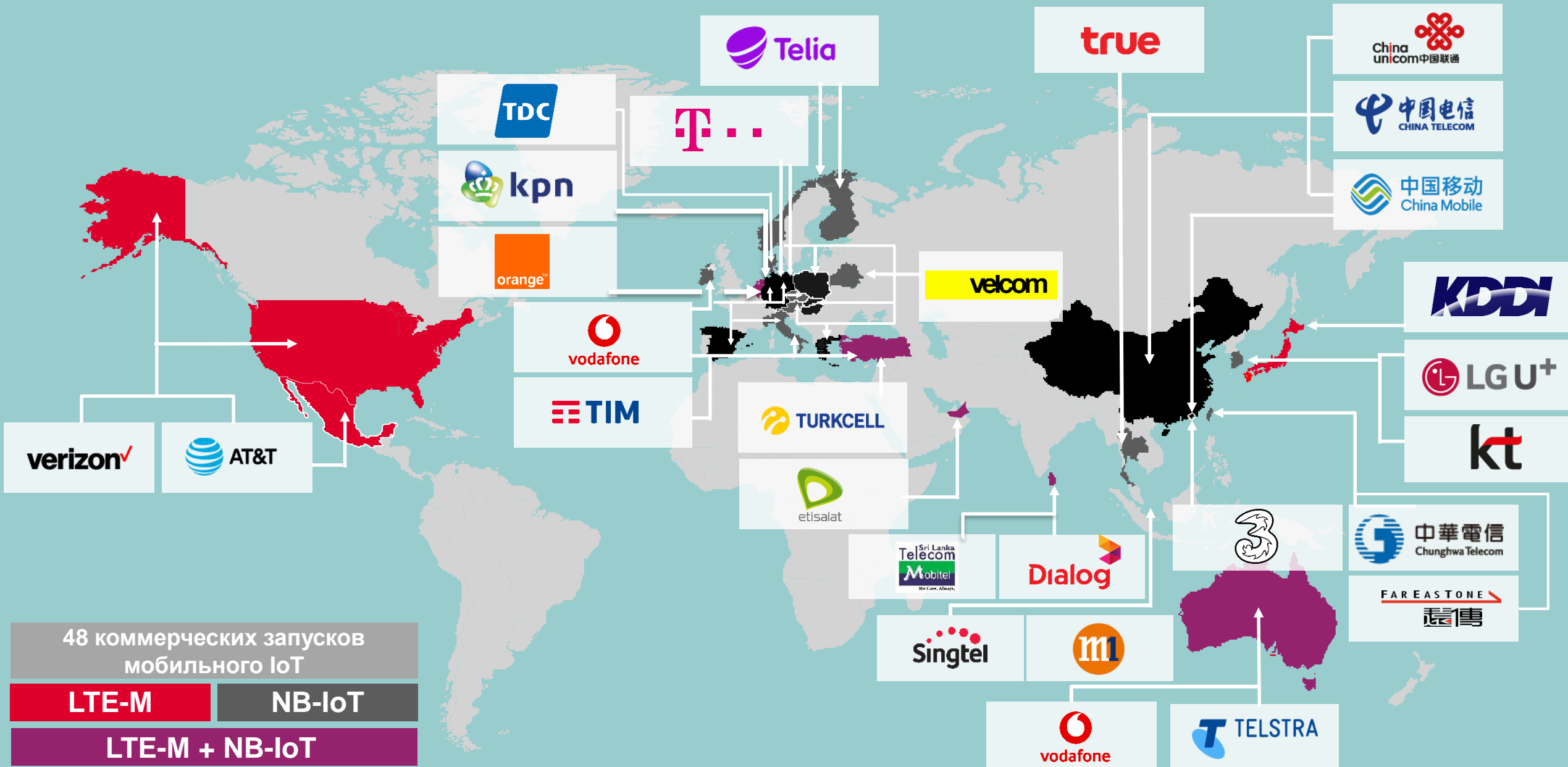
## УМНЫЕ ЗДАНИЯ

-  Средства оповещения
-  Детекторы дыма
-  Детекторы протечек



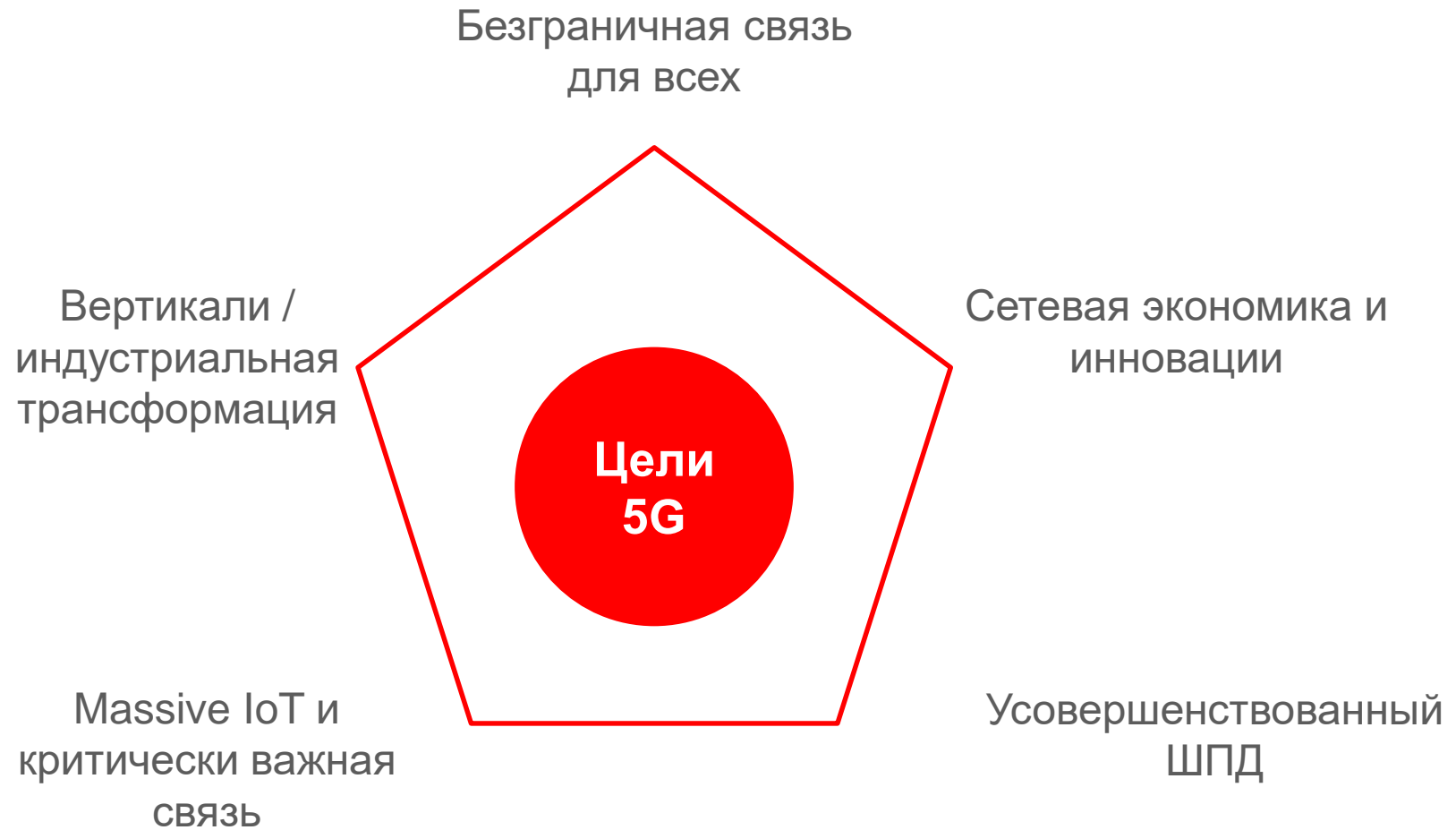


# Глобальное покрытие MIoTT





# 5 задач для 5G







# Мобильные операторы готовятся к 5G

**Южная Корея** – КТ анонсировал планы по коммерческому запуску в 2019г.

**Япония** – NTT DoCoMo анонсировал планы по коммерческому запуску в 2020г.

**США** – операторы тестируют и разрабатывают решение fixed-wireless с использованием технологий миллиметровых волн. Операторы в США станут одними из первых в мире, кто запустит коммерческие услуги



**Китай** – China Mobile планирует развернуть 10,000 базовых станций к 2020г.

**Европа** – в июле 2016 ведущие операторы опубликовали манифест 5G, согласно которому стоит цель запустить сеть 5G хотя бы в одном из городов каждой из стран-участниц

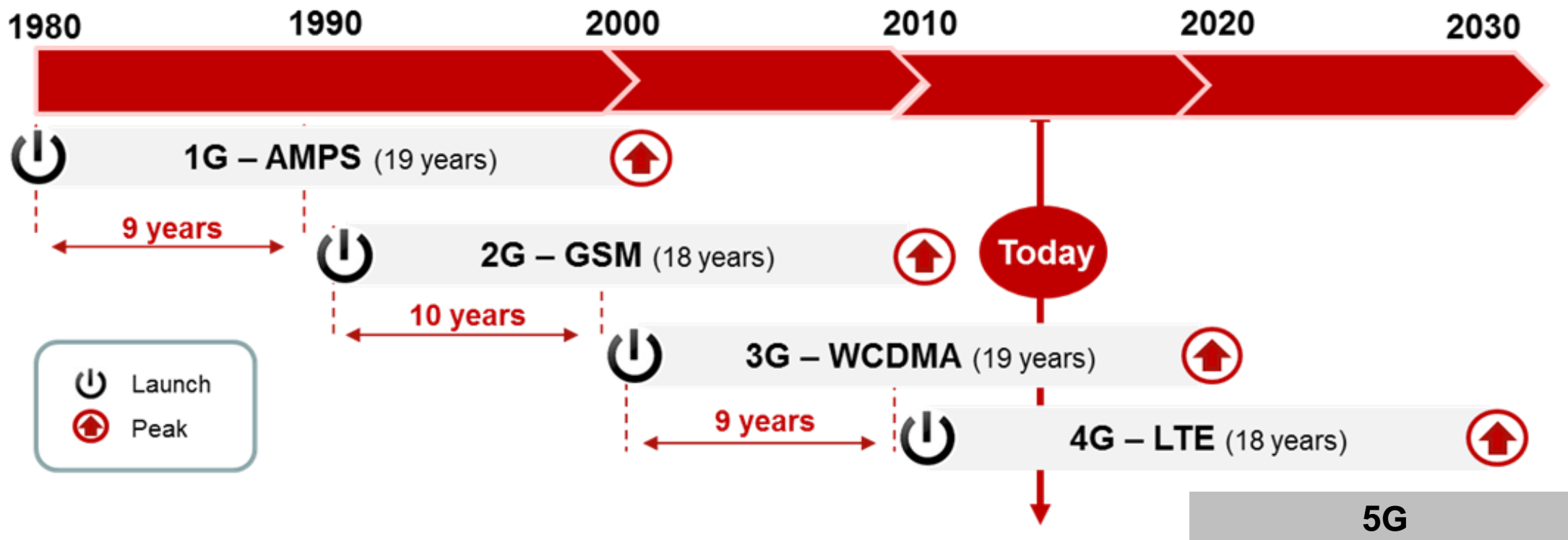
**Ближний Восток** – Etisalat планирует развернуть сеть 5G по всей стране к Expo 2020 в ОАЭ

Источник: GSMA Intelligence



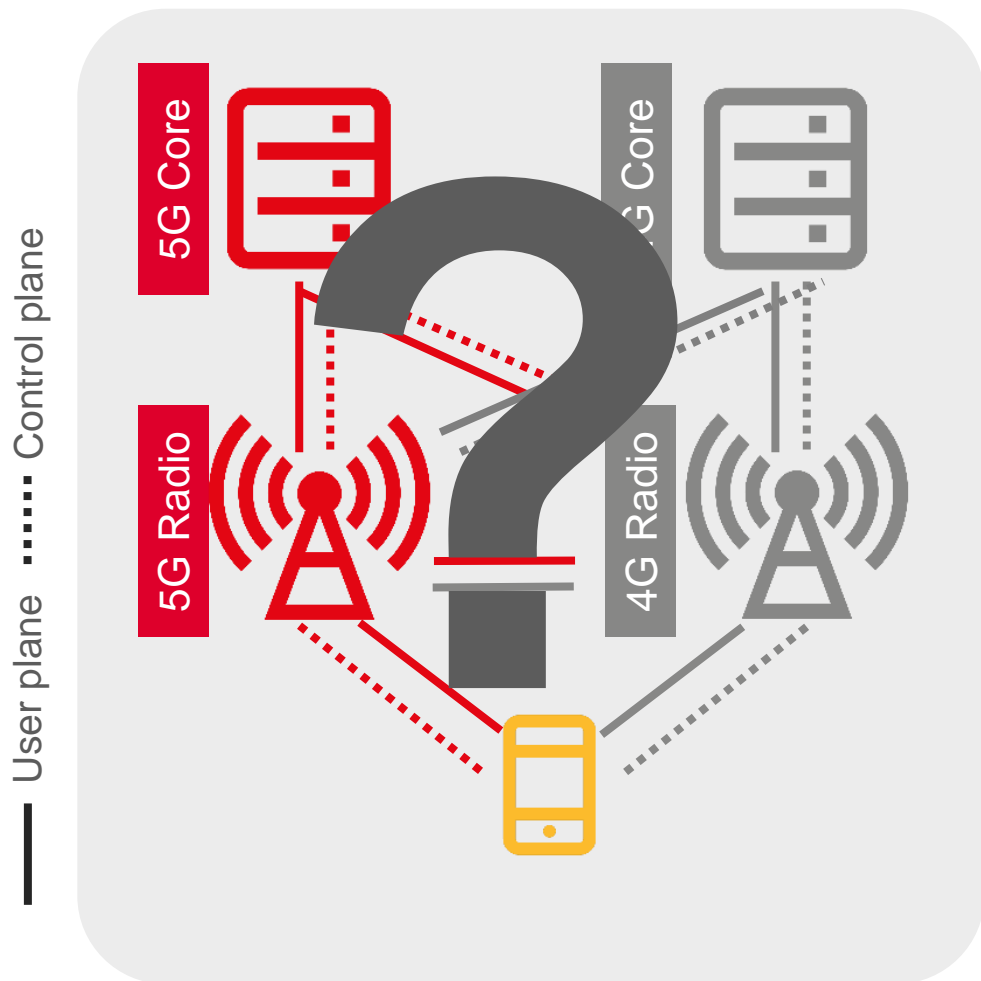


# Инвестиционный цикл для 5G



Эволюция стандарта важнее перехода к новому поколению

# Эволюция или революция?

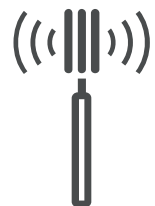


## Предполагается параллельное использование 5G и 4G

- 3GPP в декабре 2017 года утвердила спецификации для новой сети доступа в 5G (NR) и к июню 2018 года специфицирует опорную сеть 5G (NGCN)
- У операторов будет несколько альтернативных сценариев для запуска этих новых компонентов рядом с инфраструктурой 4G, состоящей из 4G радио (LTE) and 4G опорной сети (EPC)
- «Гибридные» конфигурации с использованием элементов 5G и 4G называют неавтономными

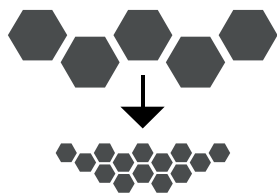
# Мобильные технологии, которые послужат импульсом для 5G

## Антенна



- Massive MIMO
- Активная антенна
- Различные модели антенн
- Большая дальность глубокого покрытие

## Уплотнение



- Self backhauling
- Эффективность в потреблении энергии
- Адаптивность к требованиям транспорта

## Новое радио



Frequency Band

- До 1 ГГц: для IoT и мобильного ШПД
- От 1 ГГц до 6 ГГц: для мобильного ШПД
- Выше 6 ГГц: самые сложные сценарии в мобильном ШПД

## Виртуализация



NFV & SDN

- Виртуализация
- NFV и SDN для адаптации сети
- Стандартные функциональные блоки для создания логически изолированных сетей











## Множественные соединения





- Оптимизация для миллионов подключенных устройств
- Многолетний срок службы батареи
- Множественные соединения



# Сравнение покрытия

Технология/ Диапазон	Сравнение покрытия	Сценарий
> 6 ГГц NR mmWave	 	Локальное покрытие Пиковые скорости: 10Гбит/сек
< 6 ГГц NR 3.5ГГц mMIMO	 	Переиспользование 1800 сети для downlink
LTE 1800	 	Пиковые скорости: 1Гбит/сек
< 1 ГГц NR 700 МГц	 	Хорошее покрытие в помещениях
LTE 800 МГц	 	Пиковые скорости: 100Мбит/сет

 NR gNodeB     LTE eNodeB

## Комментарии

- LTE не подходит для внедрения миллиметрового диапазона
- Высокие потери при распространении сигнала в 3.5ГГц компенсируются
  - Massive MIMO
  - Проектирование фазированных антенных решёток (Beamforming)
- Ограниченная доступность спектра в диапазоне ниже 1ГГц снижает производительность



# 5G требует существенного объёма спектра

- Есть потребность в принципиально новом гармонизированном спектре для того , чтобы услуги 5G соответствовали ожиданиям и использовались в полной мере
- Блоки спектра, выделяемые на оператора, должны быть достаточно широкими для обеспечения пропускной способности, требуемой для 5G
  - ~ 50 до 100 МГц в спектре среднего диапазона
  - ~ 500 МГц до 1 ГГц в миллиметровом спектре





# Спектр 5G – международный опыт

- Диапазон ниже 1ГГц охватит расчищенные частоты GSM/LTE, такие как 900/800/700, а также потенциально новый спектр 600МГц в некоторых из стран
- Диапазон 1ГГц – 6ГГц на первой стадии преимущественно будет представлен C-band
- **Диапазон выше 6ГГц** более фрагментирован по всему миру от 26ГГц до 28ГГц, но подстройка диапазонов может помочь устранить данный пробел в начальной стадии

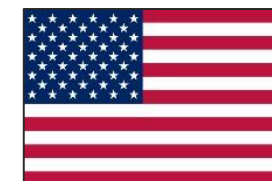
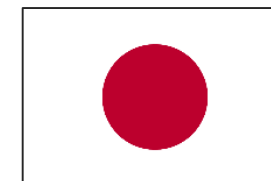
600 MHz



700 MHz



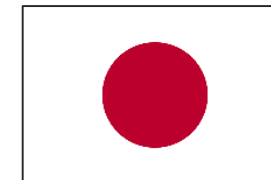
3.5 ГГц



26 ГГц



28 ГГц





## ВКР-19 ПП 1.13 диапазоны выше 24 ГГц

➔ 24.25-27.5 GHz

31.8-33.4 GHz

➔ 37-43.5 GHz

45.5-50.2 GHz

50.4-52.6 GHz

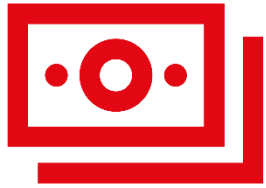
66-76 GHz

81-86 GHz



Миллиметровый диапазон является основополагающим для будущего 5G

# Дорога к успеху в 4 шагах



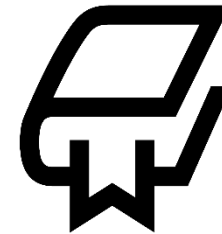
Установить умеренные цены на резервирование лицензии и ежегодные взносы, позволить рынку определить цены



Выделять спектр, как только возникает необходимость, и избегать создания искусственной нехватки частот



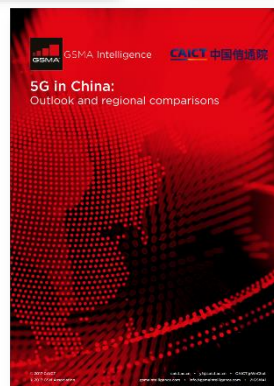
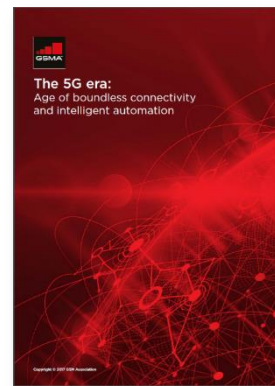
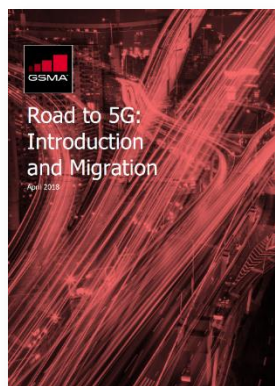
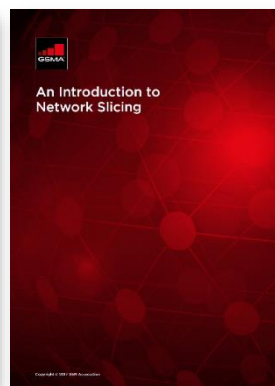
Избегать мер, которые увеличивают риски для операторов



Публиковать долгосрочные планы по присуждению лицензий, которые ставят во главу угла социальное процветание, а не доходы казны



# Вспомогательные материалы: 5G





# Вспомогательные материалы: ВКР-19

## THE GSMA WRC SERIES



<https://www.gsma.com/spectrum/wrc-series>