

# 5G. Инфраструктура внедрения концепции Индустриального Интернета вещей

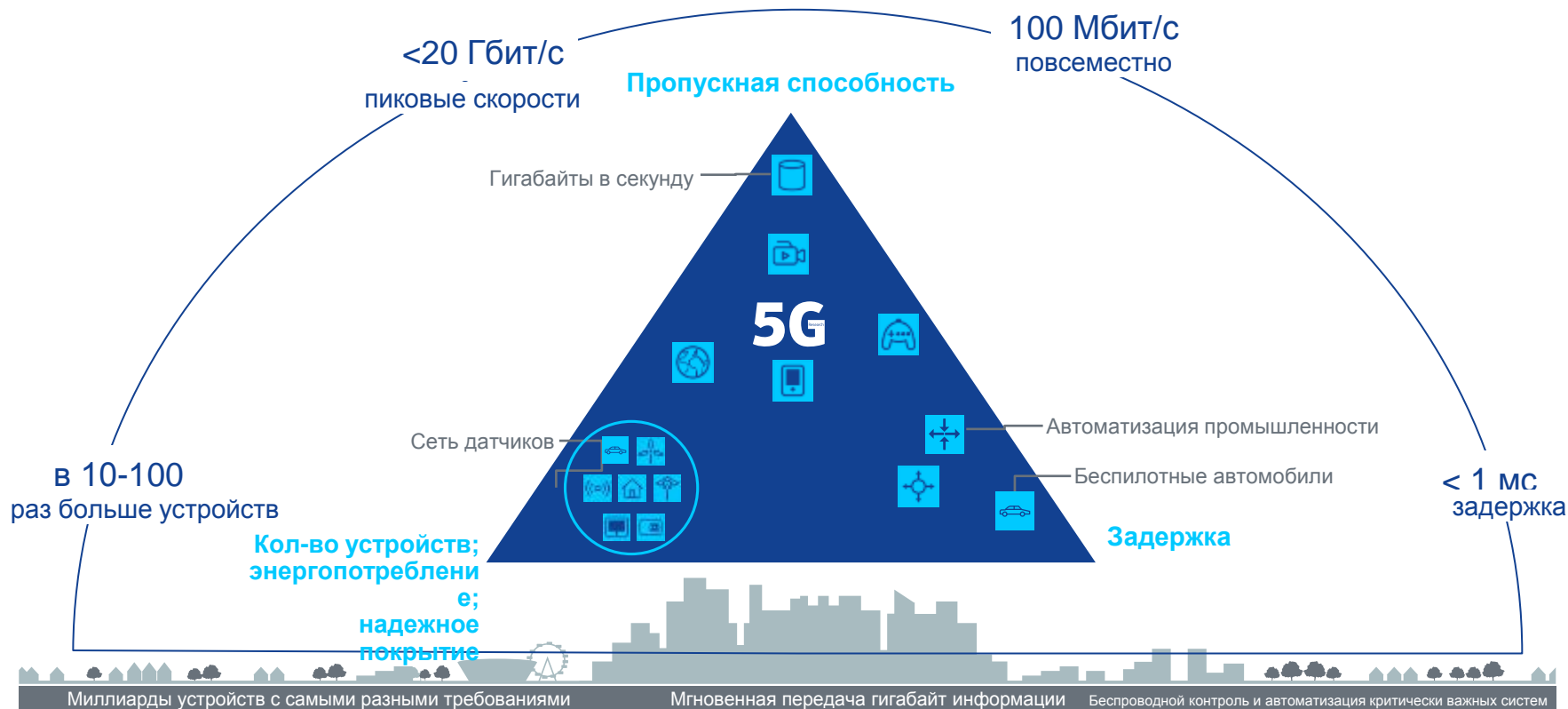
Октябрь 2018

Евгений Махортов

Директор по взаимодействию с органами власти, регион Восток



# Множество сценариев использования будущих сетей



# Планируемое развертывание 5G по регионам

## Северная Америка

Коммерческий запуск – 4 кв. 2018

Основные - 28 и 39 ГГц  
600 МГц для оператора

ФКС обсуждает использование 3,7-4,2 ГГц

## Европа

Аукционы на 5G с середины 2017

Фокус на 3,5 GHz диапазон

Первые запуски в 2018 – Швеция, Финляндия, Италия

Несколько проектов по автоматизации, например, Hamburg Harbour

5GPPP – Horizon 2020

FIFA 2018

## Южная Корея

5G лицензирование в середине 2018

Коммерческий запуск – к концу 2018

## Китай

Правительство продвигает 5G

Ускоренное пилотное тестирование с прицелом на коммерческий запуск во второй половине 2019

## Япония

Тестирование в 2018

5G IoT пилоты

Операторы делают большой фокус на вертикальные рынки

5G коммерческий запуск в 2020 к летним олимпийским играм в Токио



# Стандартизация и внедрение 5G

3GPP 5G Rel 14

Исследования

3GPP 5G Rel 15

- Март 2018, спецификации 5G NSA
- Сент.2018: законченные спецификации 5G, вкл. SA

3GPP 5G Rel 16

Critical IoT  
Massive IoT

3GPP 5G Rel 17

>40 ГГц

Законченный стандарт 5G



Стандартизация

NSA

NSA  
ASN.1

SA  
ASN.1

→ Фиксированный беспроводный доступ

→ Высокая скорость доступа

→ Высоконадежная связь с малой задержкой

→ Массовые межмашинные коммуникации

2016

2017

2018

2019

2020

2021

2022

Коммерциализация

Пилотирование предстандартных решений

↑ Запуск первых стандартных решений 5G

Массовое внедрение 5G

Сегодня

# Экосистема 5G

## Первые смартфоны 5G станут доступны в 2019

- **Первый коммерческий чипсет** - Q4 2018, поддержка неавтономной архитектуры (NSA)
- **Первые смартфоны – первая половина 2019 (оценка)**, поддержка всего функционала для использования на коммерческих сетях
- **Поддержка автономной архитектуры (SA)** – вторая половина 2019.
- **Массовый рынок** для флагманских смартфонов с поддержкой нескольких диапазонов и разных вариантов архитектуры ожидается в 2020

Оценка объема глобального рынка смартфонов 5G, млн/год



Source: Strategy Analytics

BUSINESS  
INSIDER  
INTELLIGENCE

Nokia взаимодействует с ведущими производителями абонентского оборудования и электронных компонентов

QUALCOMM®

MEDIATEK

SAMSUNG

联芯科技有限公司  
Leadcore Technology Co., Ltd.

intel

SPREADTRUM

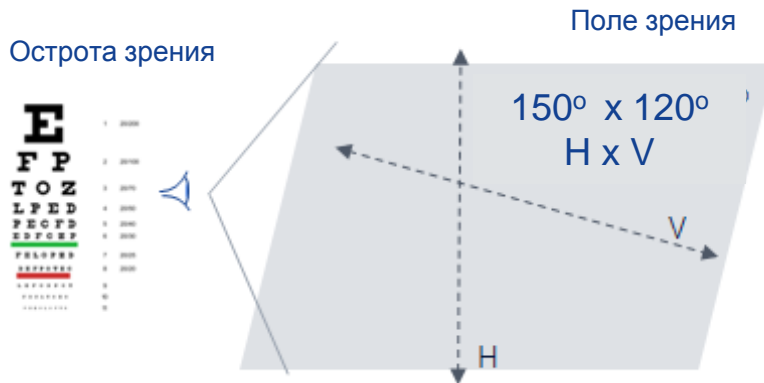
NOKIA  
NOKIA

# Будущие сети: критичность пропускной способности для новых приложений

Пример: HD-видео 360°

Требуемая пропускная способность ~ **0.4 – 0.7 Гбит/с** при

- острота зрения 1 угл. мин
- частота кадров 60/сек
- кодек H265 (0.08 - 0.125 бит/пиксель)



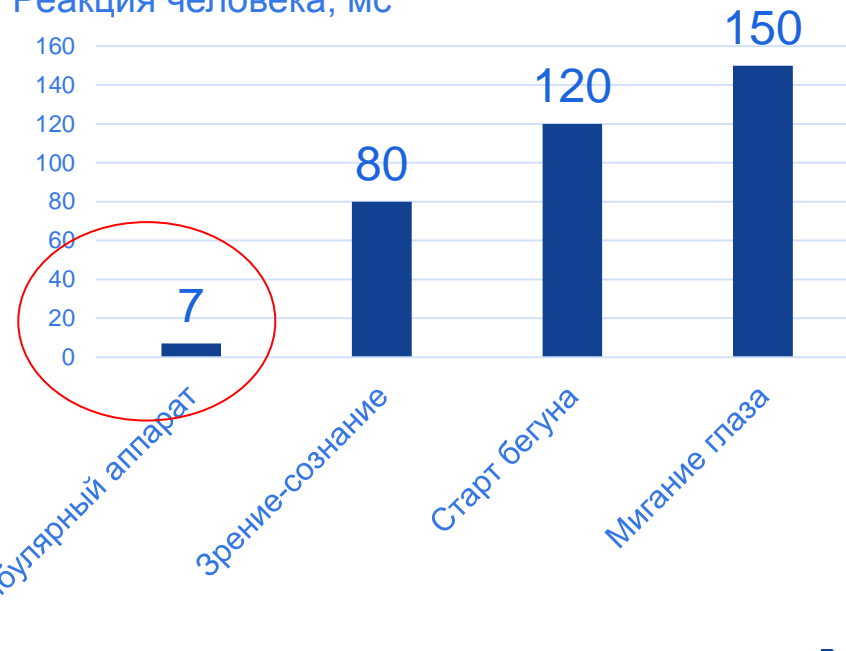
# Будущие сети: критичность задержки для новых приложений

Задержка в сети должна быть на порядок лучше времени реакции человека [или машины]

- Виртуальная реальность – задержка  $\leq 1$  мс

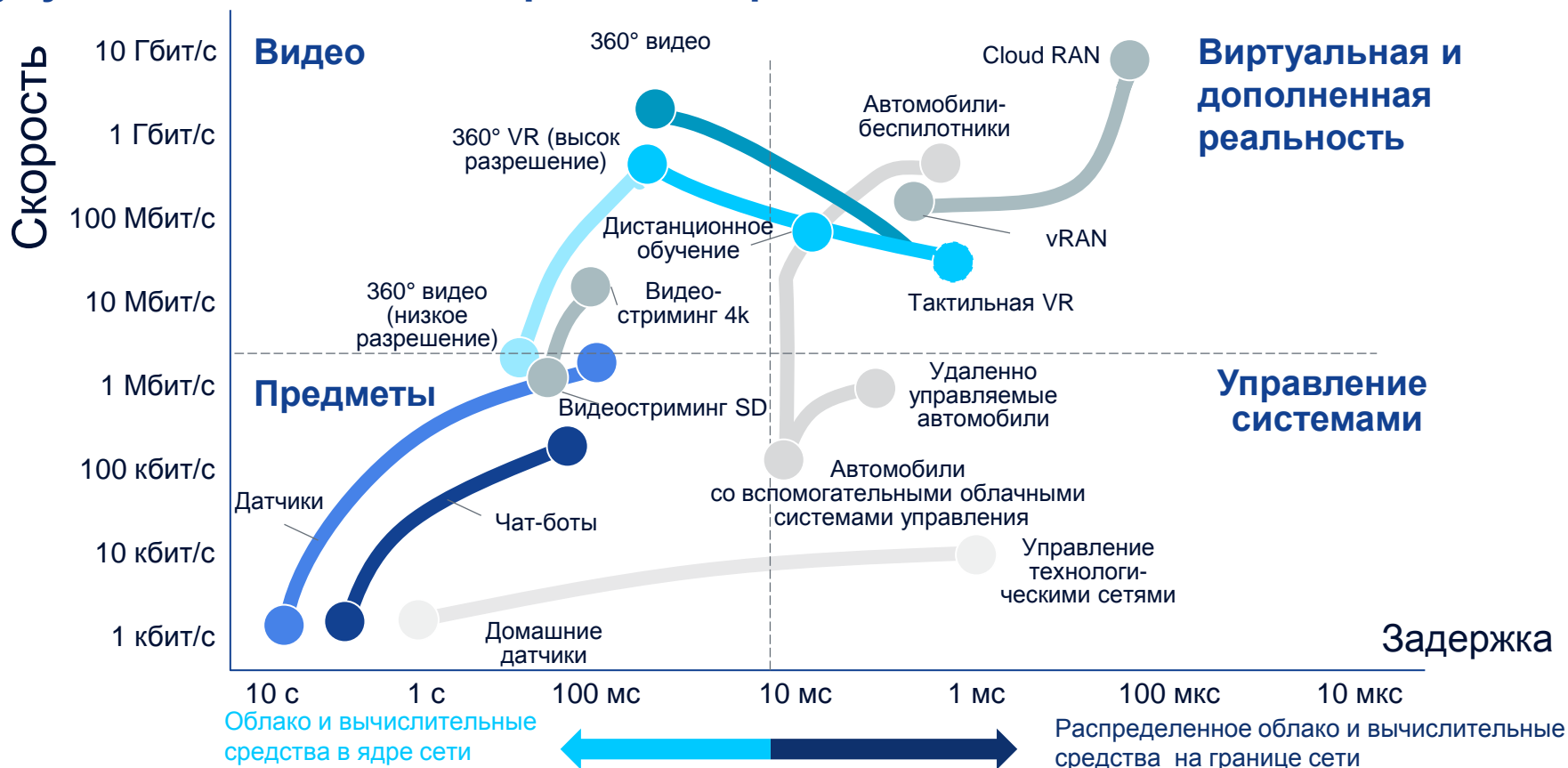


Реакция человека, мс



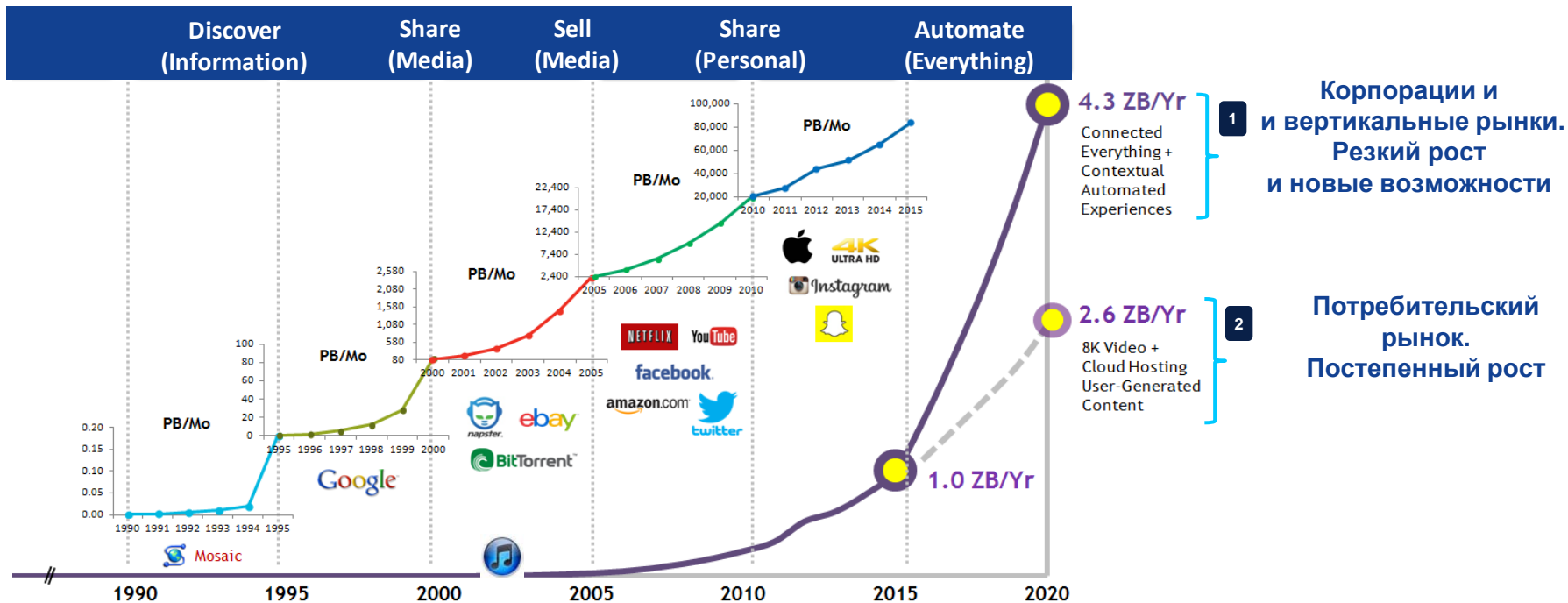


# Будущие сети: 4 класса сервисов и требований к сети



Как для потребительского сегмента, так и для вертикальных рынков необходимо учитывать появление новых приложений и новые требования к сети

## 2 сегмента абонентов и драйверы и роста



Смещение акцента с физических лиц на корпоративных клиентов позволит получить значительную дополнительную выгоду и приведет к появлению нового типа трафика в сети!

## Сценарии использования 5G

### Фаза 1 (2018-2020)

#### Сценарии использования:

- 5G для фиксированного беспроводного ШПД
- 5G для мобильной передачи данных

#### Влияние на рынок:

- Конкуренция с операторами проводной связи
- Появление мобильных устройств 5G в 2019+

### Фаза 2 (2020-2025)

#### Сценарии использования:

- Дополненная и виртуальная реальность (AR/VR)
- Умный город, IoT, робототехника

#### Влияние на рынок:

- Операторы будут лучше понимать бизнес-кейсы 5G и начнут развивать сервисную инфраструктуру для услуг 5G
- Развитие новых, нетипичных для традиционного оператора сервисов

### Фаза 3 (2025-2030)

#### Сценарии использования:

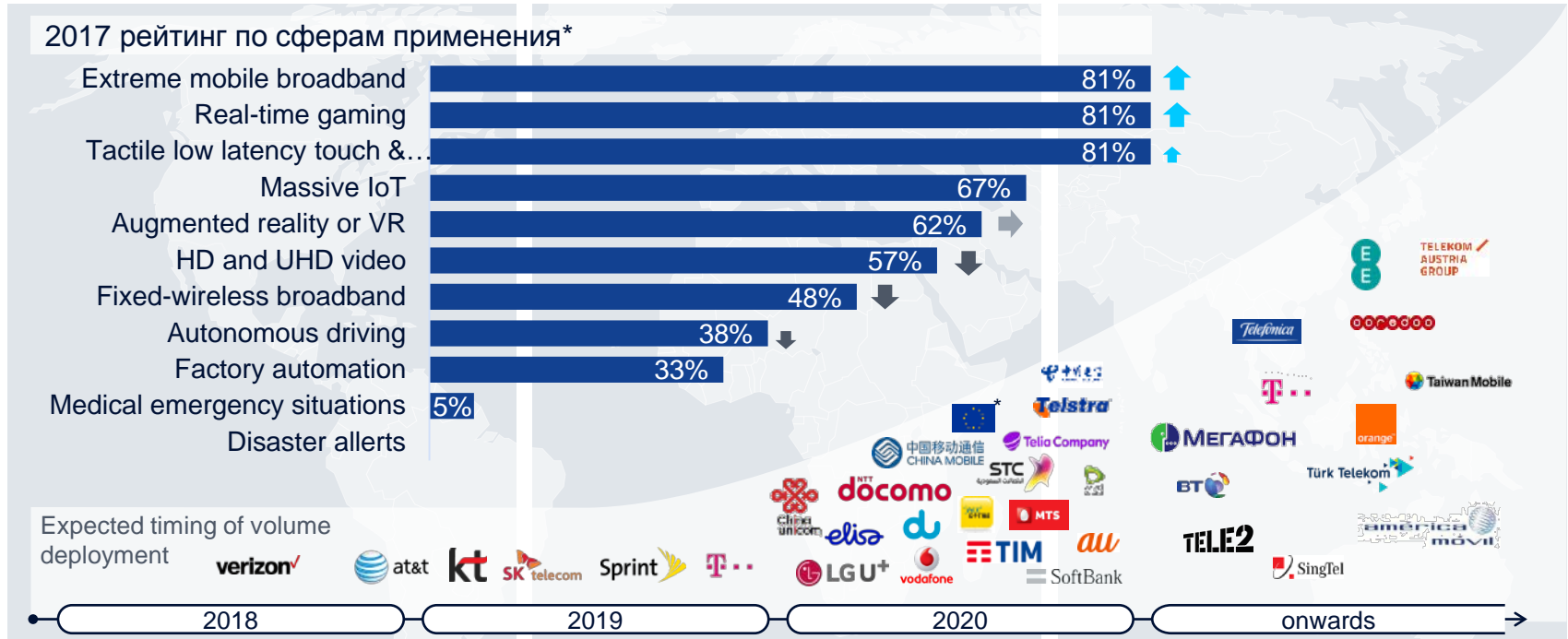
- Автономные автомобили
- Телемедицина

#### Влияние на рынок:

- Зрелость экосистемы 5G сервисов
- Лидирующие операторы будут иметь полностью Программно-Конфигурируемые Сети (SDN) и открытые сетевые платформы, что может поменять и расширить их бизнес-модели

# Понимание сфер применения новой технологии постоянно меняется

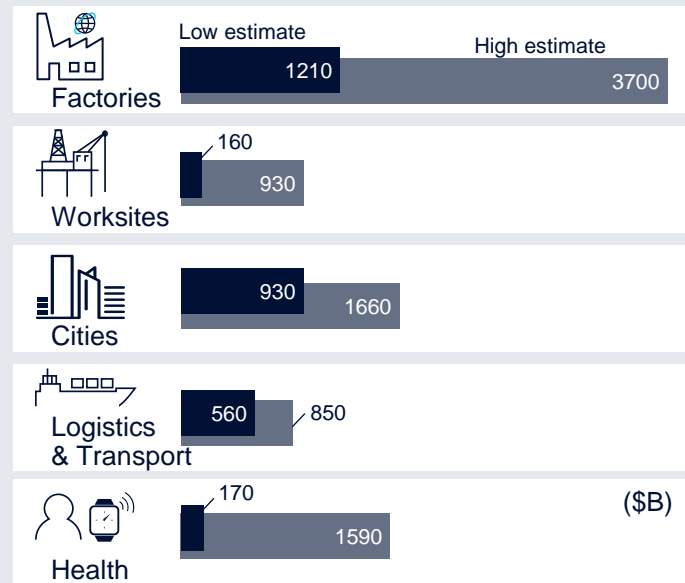
... т.к. количество идей и концептов нарастает



\*) Source: IHS 5G Strategies Global Service provider Survey 2017; n=21; % of ranking important/very important | \*\*) Compared to 2015/16

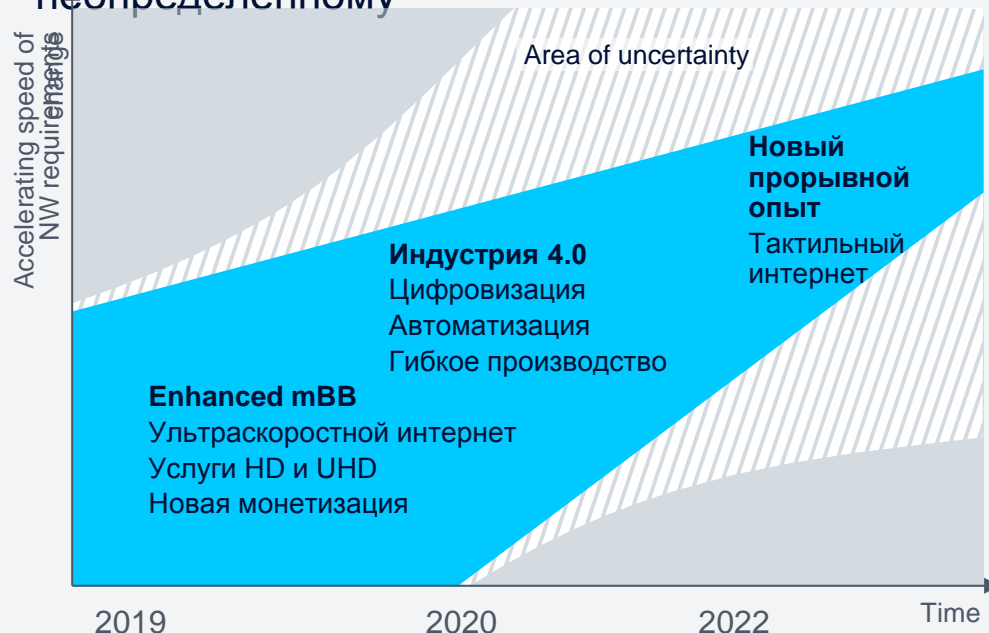
# Запрос на создание новой добавленной стоимости

Новые вертикальные рынки дают новые ориентиры по выручке

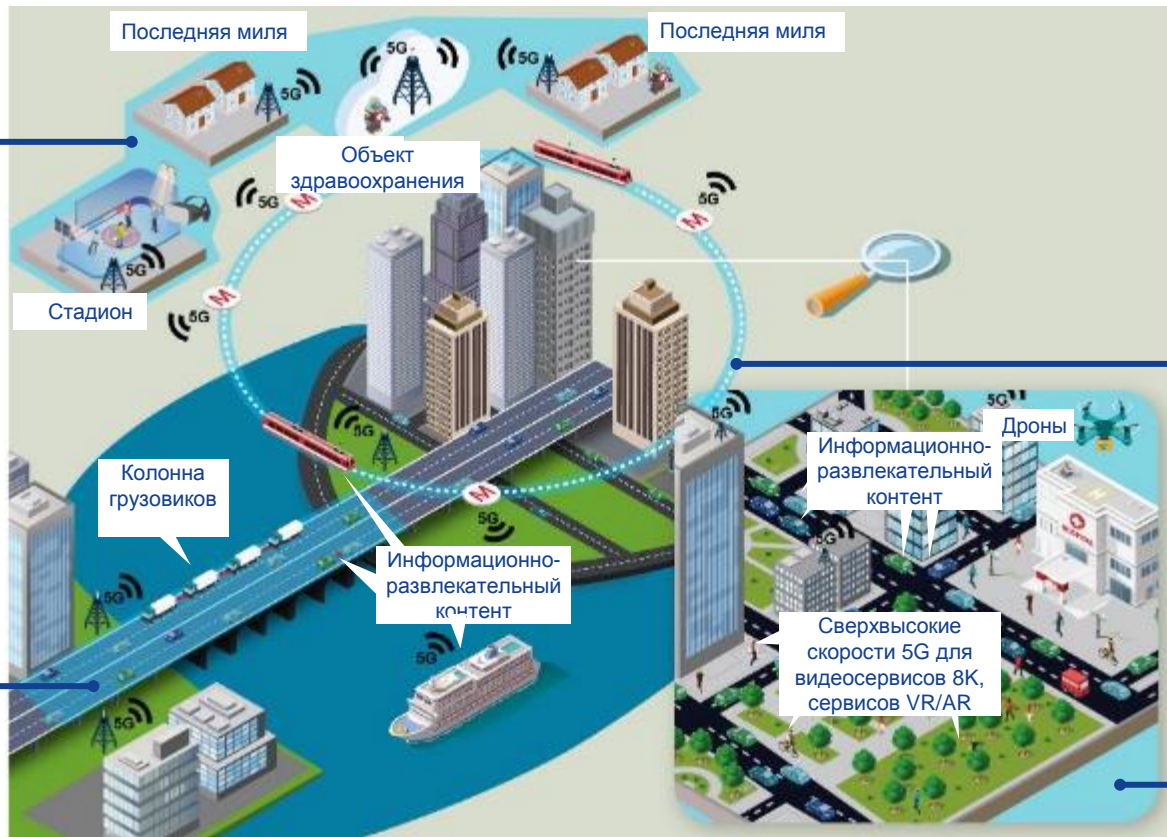


Estimated 2025 value creation potential of the IoT  
- McKinsey Global Institute

... быть готовым к очевидному и неопределенному



# Примеры первых сценариев использования 5G



## Выделенные изолированные зоны,

например, зоны с высокой концентрацией трафика (вокзалы, стадионы и концертные залы), последняя миля, объекты здравоохранения



## Транспортные магистрали,

например, передача развлекательного и инфо-контента для пассажиров, управление колонной грузовиков



**Общественный транспорт**, например, сервисы в железнодорожном и водном транспорте



**Городские условия**, например, экстремально высокие скорости для сервисов виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR); информационно-развлекательный контент для пассажиров автомобилей

# Опыт Nokia по тестированию и внедрению систем 5G

**NAM**

verizon, Bell, Sprint, at&t, T-Mobile, U.S. Cellular

**EME**

A

BT, Vodafone, orange, TELE2, TELEKOM AUSTRIA GROUP, 3, avelia, STC, aoredoo, Telia Company, MEGAFON, zain, MTS, elisa, Deutsche Telekom, vodacom, du, TIM, Telefonica, vodacom

**APA**

C

SK telecom, LGU+, T STAR 台湾之星, NTT docomo, kt, 中国移动通信 CHINA MOBILE, bharti airtel, Taiwan Mobile, OPTUS

Первый контракт 5G – DoCoMo-Nokia

# 5G: новые области для регулирования

Частные сети связи (private LTE)	Совместное использование спектра (Licensed Shared Access)	Беспилотные системы
Стандарты (например, строительные, авто)	Модели стимулирования развертывания 5G	Безопасность



**NOKIA**