



NOKIA

# Технология 5G для индустриальных приложений

Март 2019

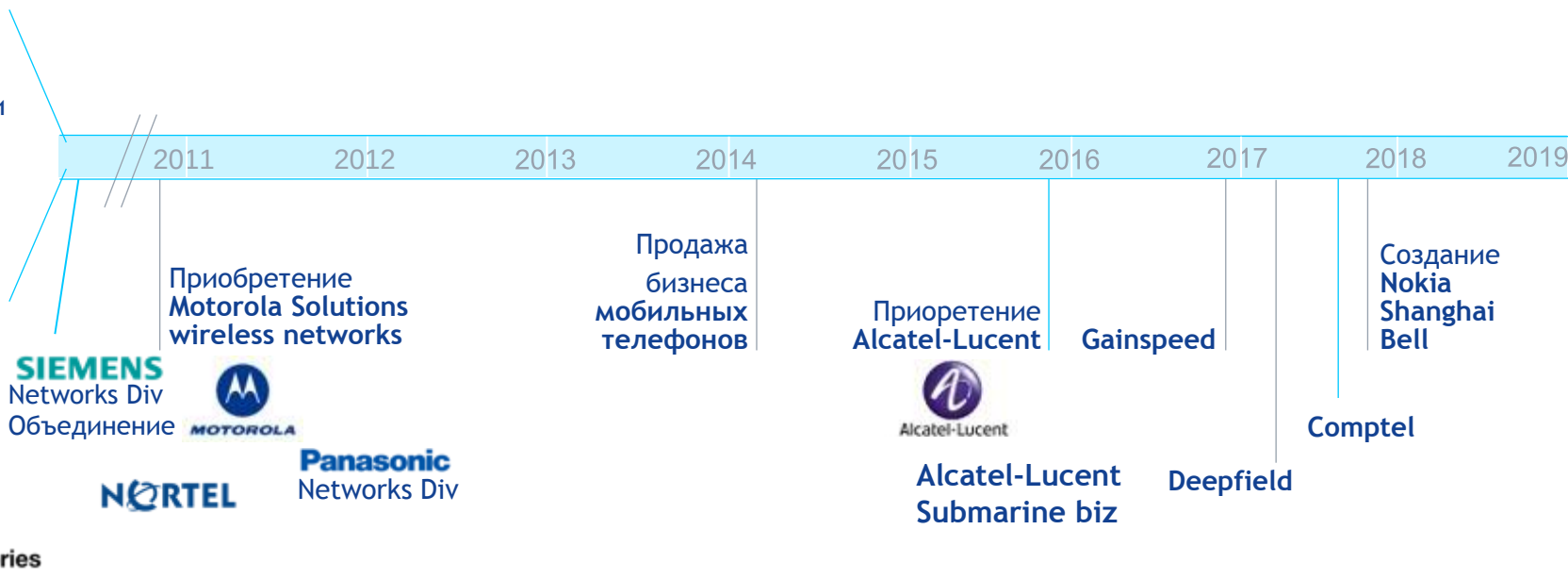
Лидия Варукина, к.т.н.

Директор по технологическому развитию

Nokia, регион Восточная Европа

# Nokia: инфраструктурные решения для телеком-сетей

Деревообработка  
Резиновые сапоги  
Кабели  
Радиотехника  
Телевизоры  
Мобильные телефоны...



> 150 лет успешной трансформации



NOKIA

1865

1898

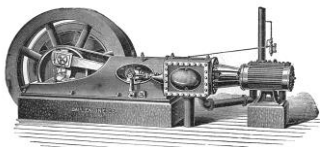
1965

1966

1992

TODAY

1-я  
индустриальная  
революция  
(1780 – 1840)



Паровые  
двигатели, станки

Железные дороги,  
водные пути

2-я  
индустриальная  
революция  
(1880 – 1920)



Электричество,  
нефтепереработка,  
сталеплавильное  
производство

Широкая  
транспортная сеть,  
электрические сети,  
телефон, телеграф

3-я  
индустриальная  
революция  
(1970-1980)



Электроника,  
станки с ЧПУ,  
автоматизация

Телекоммуника-  
ционные сети

Информационная  
революция  
(1985 – 2015)



Интернет,  
облачные  
вычисления,  
мобильная связь

Сеть Интернет,  
сети  
широкополосного  
доступа

**NOKIA**

## 4-я индустриальная революция

Замена физических объектов на  
цифровые эквиваленты



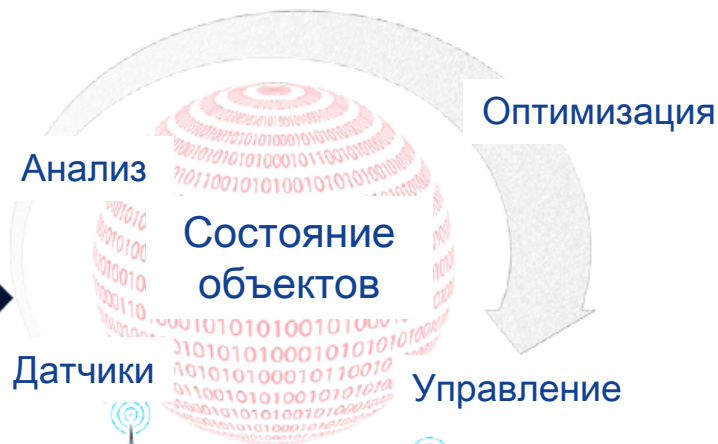
Управление физическими  
объектами через цифровые

Ключевые технологии:  
цифровые интерфейсы  
устройств, анализ больших  
объемов данных,  
искусственный интеллект

Средства связи:  
интернет вещей,  
сети 5G

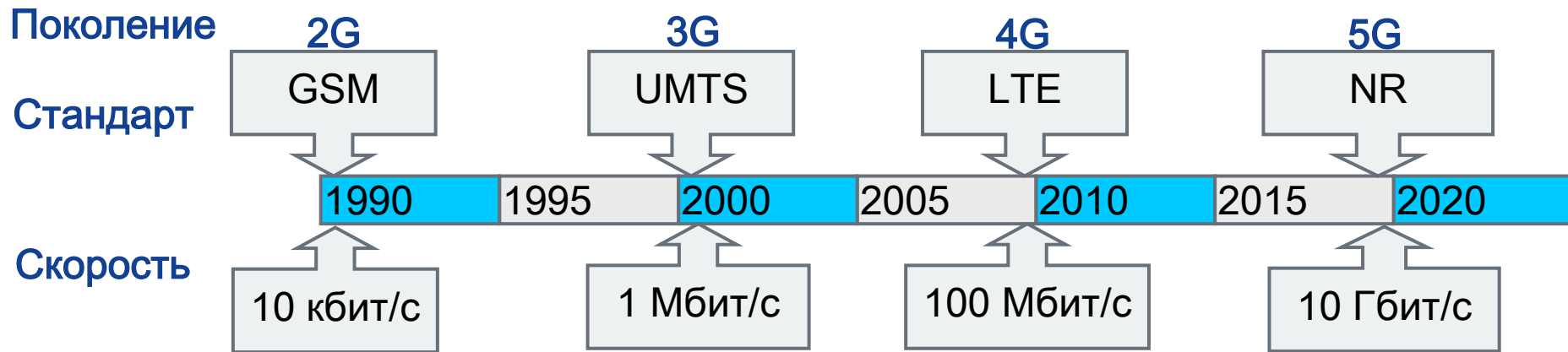
# Интернет вещей и сеть пятого поколения - базисная инфраструктура цифровой экономики

Новая сеть –  
фабрика цифрового мира



## Цикличность смены поколений мобильной связи

- Каждое новое поколение мобильной связи появляется через ~ 9-10 лет
- Срок службы телеком-оборудования ~ 9-10 лет
- Производительность сети нового поколения увеличивается на два порядка



# Технология 5G – это не только высокие скорости

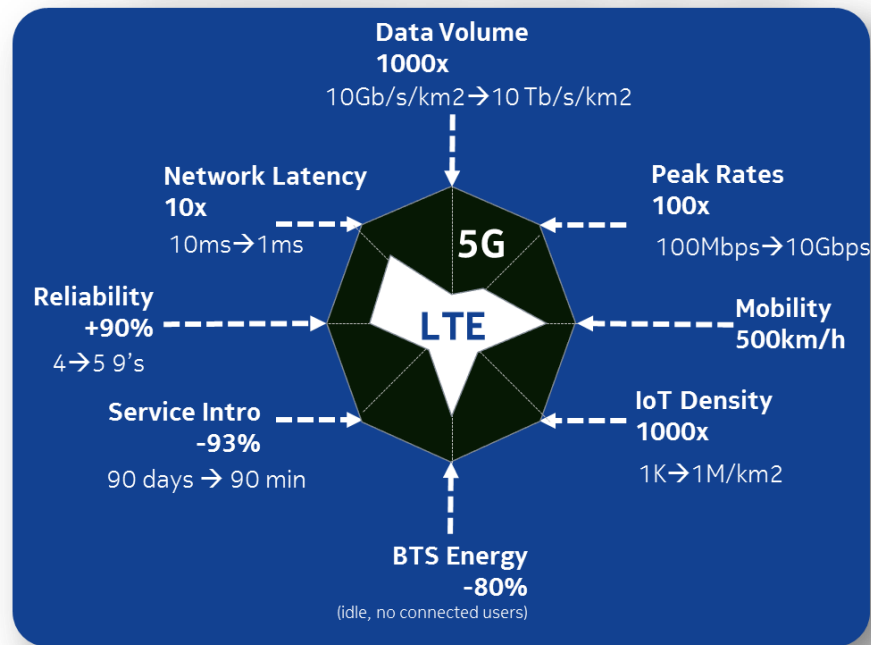


# Технология 5G раздвигает границы применения мобильных сетей

## Применимость 4G и 5G

| Индустриальные применения               | Требования                                                       | 4G | 5G |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----|----|
| Автоматизация критических важных систем | Экстремально низкая задержка.<br>Экстремально высокая надежность | -  | ✓  |
| Дистанционное управление                | Высокая надежность,<br>низкая задержка                           | ✓  | ✓  |
| Интерактивная дополненная реальность    | Экстремально низкая задержка, высокая скорость на линии вверх    | -  | ✓  |
| Массовые подключения датчиков           | Низкая стоимость                                                 | ✓  | ✓  |

## Ограничения технологии 4G



# Разделение физической сети на логические слои для различных пользователей и приложений

Network Slicing



# Тестовая сеть 5G в порту Гамбурга



## «Умный» порт на базе 5G

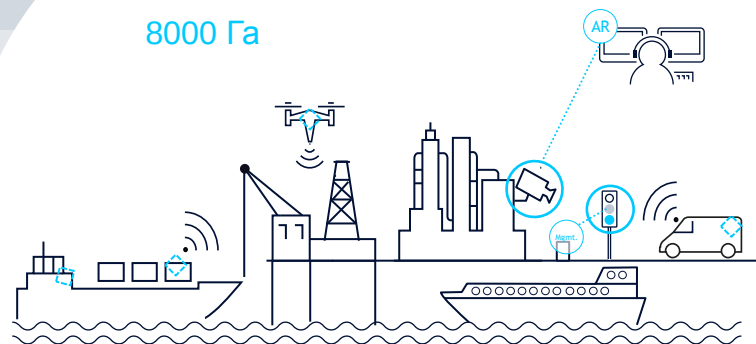
К 2025 г ожидается:

18 млн контейнеров /год

Несколько десятков  
тысяч грузовиков / день

Самоуправляемые  
автомобили и дроны

> 100 000 датчиков



Облачные сетевые  
элементы

Логическое  
сегментирование сети

Динамическое  
конфигурирование  
сегментов сети

Фокус на 3 сервиса

Управление объектами в  
портовых терминалах и на  
строительных площадках

Сквозной слой сети 5G для  
управления автомобильным  
движением и светофорами

Мобильные датчики

Улучшенное управление,  
эксплуатация и  
безопасность

Упорядоченный  
автомобильный трафик

Улучшенный контроль за  
загрязнением окружающей  
среды

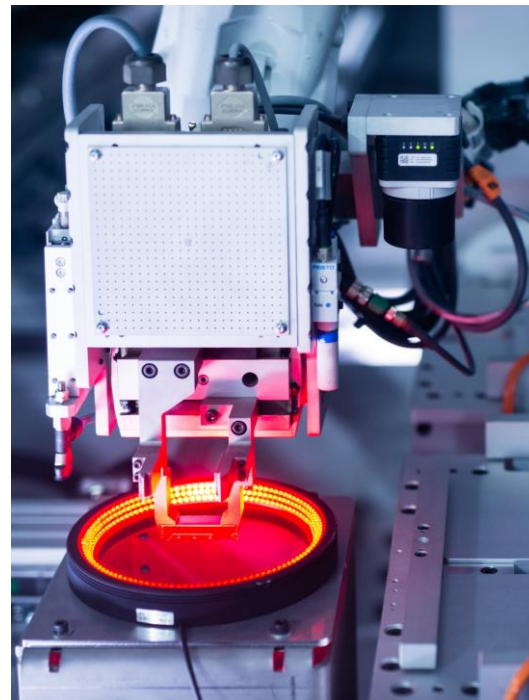
<https://www.youtube.com/watch?v=GwLAHC0TX0k>

# Завод будущего в Оулу, Финляндия



Завод Nokia в Оулу - лаборатория для тестирования новых технологий и их применений на промышленном предприятии

Тестирование технологий:  
private LTE, 5G, IoT,  
Mobiles Edge Computing



<https://www.youtube.com/watch?v=E02Bqblce7E>

# Контракты Nokia на поставку оборудования 5G



# Требования и решения

## Вызовы времени

Предприятия сегодня должны поддерживать взаимодействие между производством, персоналом, поставщиками, партнерами и заказчиками в реальном времени

## Требования

Для обеспечения такого взаимодействия предприятиям требуются беспроводные сети:

- Надежные соединения
- Эффективная связь для критически важных процессов
- Безопасность, целостность информации
- Интеграция Интернета Вещей

## Решение

Эти требования достижимы при использовании сетей 5G и в некоторых ситуациях сетей 4G для интеграции датчиков, людей, машин и объектов при обеспечении высокого уровня безопасности, надежности и эффективности.

# Инновационная лаборатория Nokia в Сколково

## Платформы

Платформа  
IoT IMPACT

Геолокационная  
платформа  
NLS

Операционный центр IOC

## Технологии связи

2G/3G/4G  
/5G

NB-IoT

LTE-M

EC-GSM

LoRa

Wi-Fi

Bluetooth

## Приложения

Сбор данных с  
датчиков и  
счетчиков

Отслеживание  
перемещения  
объектов

Оповещение

Геолокация

## Вертикальные рынки

Умный  
город

Здраво-  
охранение

ЖКХ

Общественная  
безопасность

Автомобильная  
промышленность

**Приглашаем к  
сотрудничеству**

**NOKIA**