

## Session II: 5G Spectrum Policy

## Deploying 5G using low and mid band spectrum

Dmitry Konarev  
Chief Mobile Broadband Scientist  
Huawei





Вклад мобильной связи в развитие региона Евразия:  
Долгосрочная политика по выделению спектра

Moscow 8-9 October 2019

## Часть II: Политика по выделению спектра для 5G

### Развертывание 5G с использованием спектра низких и средних частот

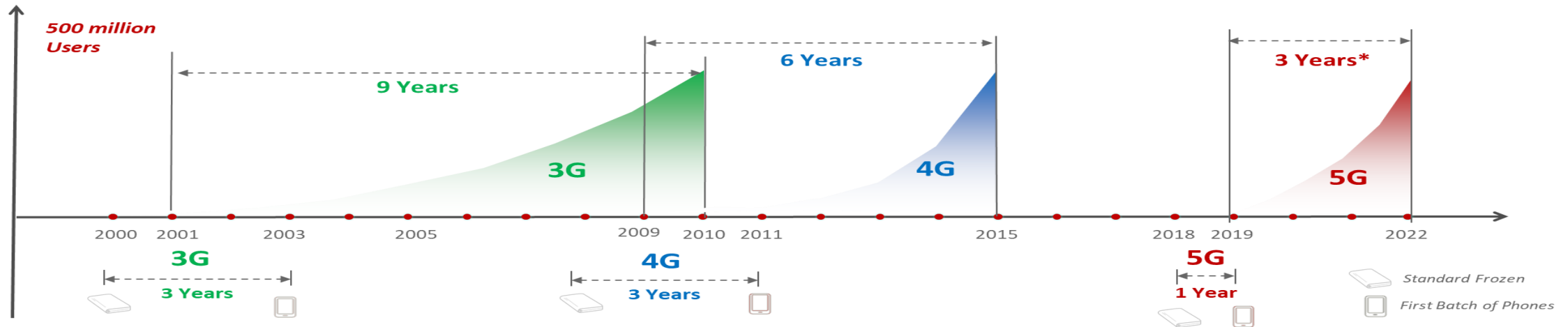
Дмитрий Конарев  
Главный эксперт в области МВВ (Fellow), Россия  
Huawei













# Развертывание 5G с использованием спектра низких и средних частот



# 5G быстрее, чем ожидалось, коммерциализация с 2019 года

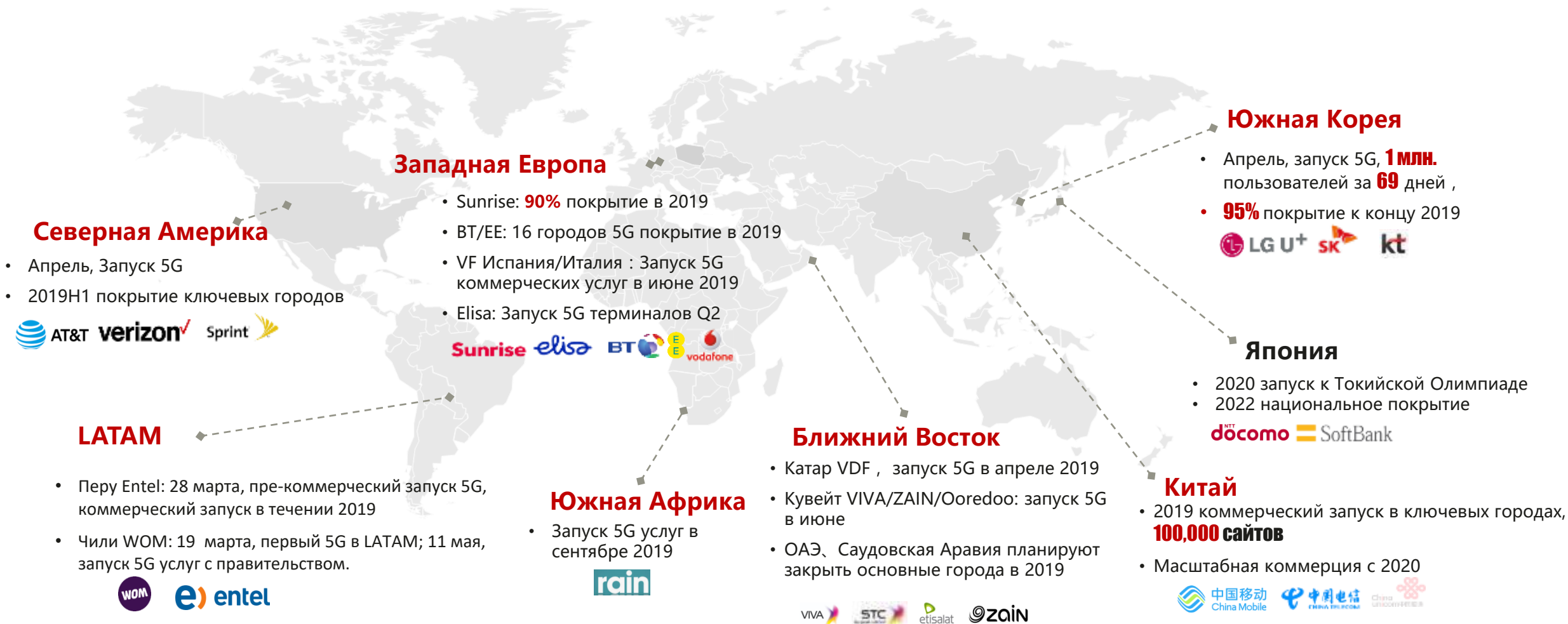


 <p>Терминалы</p>	 <p>\$500</p>	 <p><b>\$800~1000</b> Flagship</p>  <p>CPE AR/VR Module</p> <p><b>110+ устройств</b></p>	 <p><b>\$300</b> High/Mid-end</p> <p><b>300 млн. поставка</b> <b>20% от общей</b></p>	 <p><b>\$200</b> Low-end</p>  <p><b>\$50-\$100</b></p>  <p>Все частоты с поддержкой 5G</p>	 <p>Различные терминалы</p>
 <p>Частоты</p>	<p>2018</p>	<p><b>C-band ( N78 )</b> <b>TDD 2.6GHz ( N41 )</b> FDD 700MHz mmWave (26/28GHz) FDD 1.8GHz</p> <p>2019</p>	<p><b>TDD 2.3GHz ( N40 )</b> FDD 600MHz FDD 2.1GHz FDD 2.6GHz ( N7)</p> <p>2020</p>	<p>Все частоты с поддержкой 5G</p> <p>2021</p>	<p>2022</p> <p>...</p> <p>2025</p>

# Крупные операторы-первопроходцы запустят коммерческий 5G в 2019 году

**20+** | Странах

**36+** | Коммерческих сетей



# Более 40 стран выделили спектр для 5G к 2019 году



# Позиция в области спектра 5G:

— непрерывная полоса 80-100 МГц / MNO @ средние частоты, разумная цена, обязательства & синхронизация



①

Основная полоса 5G - средняя полоса: **C-band/ TDD 2.6/2.3GHz**

②

Не менее **80-100 MHz/MNO** непрерывного блока частот

③

5G нужны **три ключевых частотных диапазона** для удовлетворения **различных** потребностей использования

④

**Избежание завышения цен на спектр 5G** при использовании рационального рыночного процесса оценки

⑤

Нормативная уверенность: права и **обязанности, синхронизация сетей**

# Экосистема C-Band / TDD 2,6 ГГц готова к запуску 5G с начала 2019 года

**110+ 5G терминалов уже выпущено в 2019 году**  
**C-band / TDD 2.6G являются основными полосами**

- Быстрый запуск, массовый выпуск, различные типы и доступная цена
- Самое раннее время выхода на рынок - апрель 2019 года, самая низкая цена - 599 евро

Смартфоны



CPE устройства



Хотспоты



Модули



Данглы/адаптеры

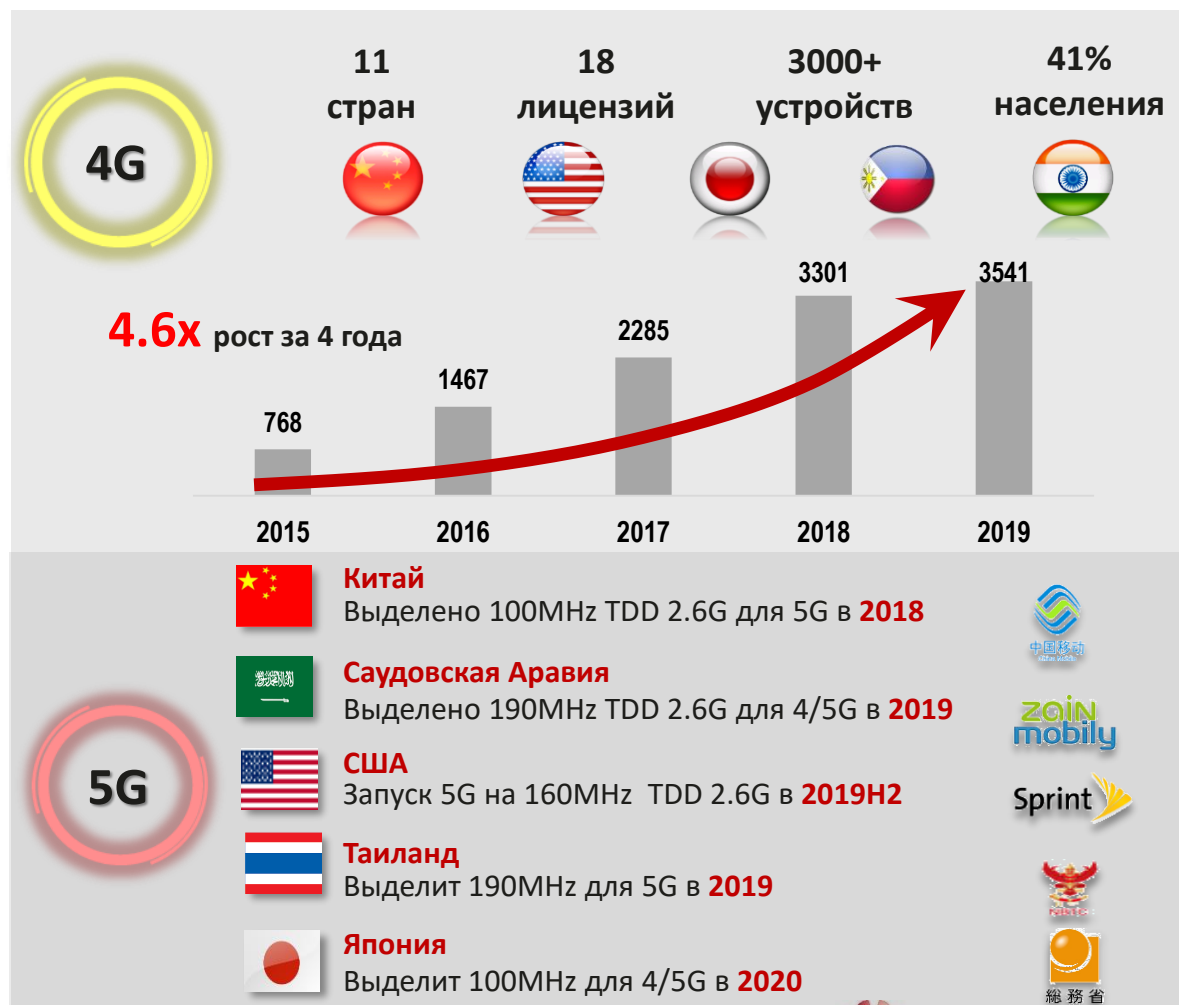


USB терминалы



Источник: GSA, август 2019

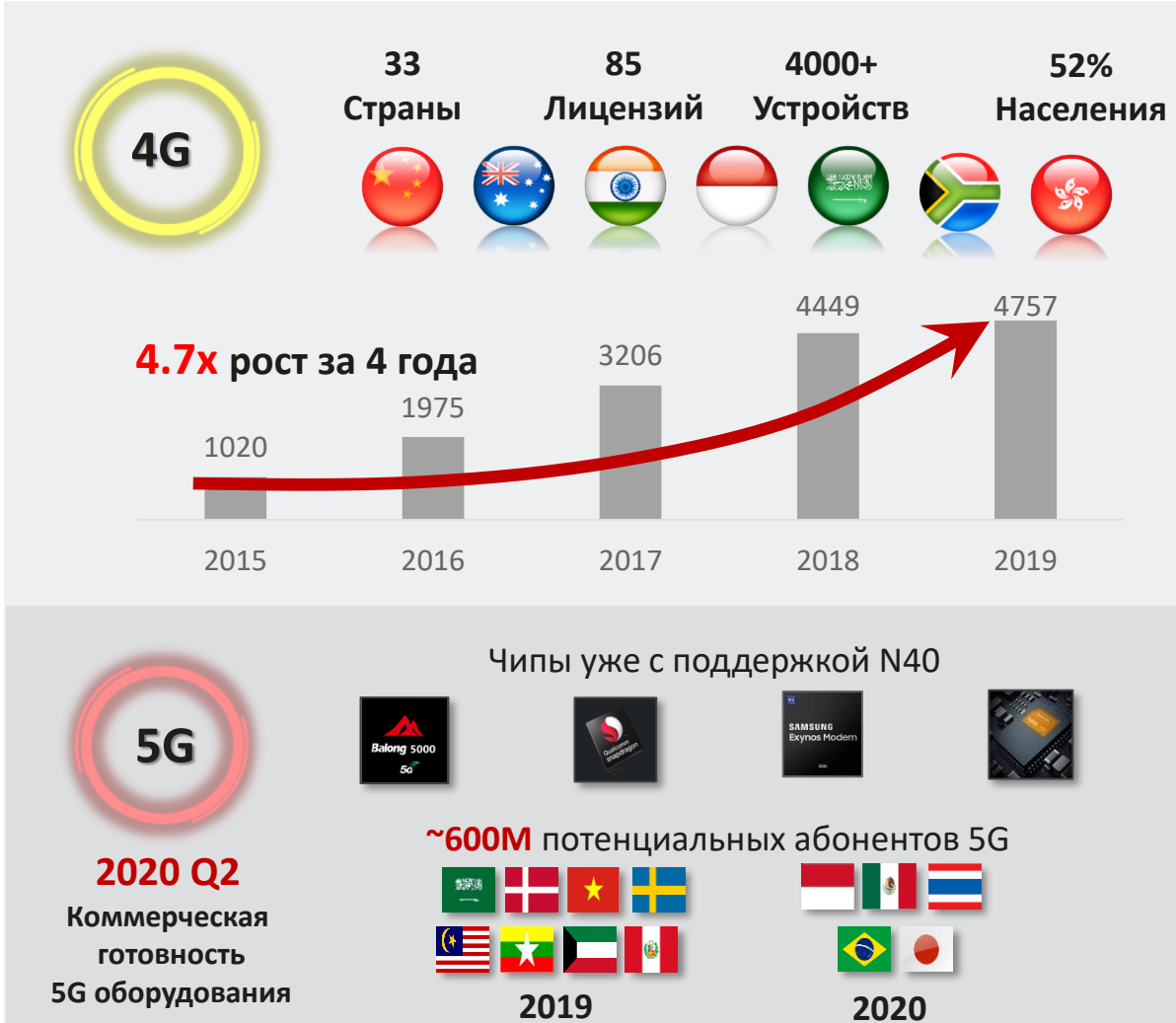
**TDD 2.6GHz, развивается из LTE, имея сильную экосистему 5G**





# Решения для 5G TDD 2.3 ГГц будут готовы в 2020 году

## Быстрорастущие экосистемы 4G/5G @ 2,3 ГГц



## 10+ стран готовы к распределению 2.3ГГц для 5G



### Великобритания

Выделено 40 МГц в апреле 2018 г



### Саудовская Аравия

Выделены 100 МГц в феврале 2019 г.



### Дания

Выделены 60 МГц в марте 2019 г.



Регион	Страна	Статус	План выдачи
LATAM	Бразилия	Запланировано	Все <b>100 МГц</b> будут выданы к <b>2020 году</b>
	Мексика	Планируется	Планируется <b>100 МГц</b> для 5G, прогноз выдачи <b>2020 год</b>
	Перу	Запланировано	<b>60 МГц</b> выдано, более <b>30 МГц</b> будет выдано в <b>2019Q4</b>
EU	Швеция	Запланировано	<b>80 МГц</b> будет выдано в <b>2019Q4</b>
	Норвегия	Планируется	Планируется для 5G, прогноз выдачи <b>2020</b>
MEA	Кувейт	Запланировано	<b>40 МГц</b> будет выдано в <b>2019</b> (одна несущая)
	Южная Африка	Планируется	<b>60 МГц</b> выдано, <b>40 МГц</b> будет выдано в <b>2020</b>
AP	Япония	Запланировано	<b>100 МГц</b> будет выдано в <b>2020</b>
	Мьянма	Планируется	<b>100 МГц</b> планируется для 5G, прогноз выдачи <b>2019</b>
	Вьетнам	Планируется	<b>100 МГц</b> планируется для 5G, прогноз выдачи <b>2019</b>

# Обзор индустрии чипсетов для устройств 4.9 ГГц.

Чипы 5G, выпущенные в 18/19, по спецификациям поддерживают 4.9G NR



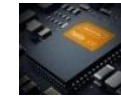
Balongs 5000



Snapdragon X50



Exynos 5100



Helio M70

5G частотные диапазоны: 2.6G/3.5G/4.9G

На коммерческих 5G терминалах в 2019 г. частота 4.9ГГц активирована только на чипах Balongs 5000 (Huawei).

Основные производители выпускают 4.9ГГц коммерческие смартфоны в зависимости от запросов



HUAWEI

**Huawei:**  
19Q4 поддержка  
4.9ГГц.



SONY LG  
Life's Good

**Семейство Qualcomm:**  
Запуск на основе запросов  
операторов.



**Samsung:**  
Запуск на основе  
запросов операторов.

**NOKIA**

**На базе MTK:**  
Запуск на основе  
запросов операторов

Сравнение покрытия между 3.5ГГц и 4.9ГГц:  
разница в outdoor **3 dB**, в indoor в среднем **6.9 dB**.

Место сравнения:

Город	Сценарий	Среднее ISD/м
Пекин	Плотная городская застройка	291
	Город	426
	Пригород	911
Ханчжоу	Плотная городская застройка	344
	Город	440
	Пригород	760

Условия сравнения:

Параметры при сравнении		
Частота	3.5 GHz	4.9GHz
Ширина полосы	100 MHz	100 MHz
AAU TRx	64TRx	64TRx
AAU (выходная мощность)	200W	200W
AAU (усиление антенны)	24dBi/15dBi	24dBi/15dBi
EIRP БТС	73dBm/62dBm	73dBm/62dBm
TUE (выходная мощность)	23dBm	23dBm
TUE (усиление антенны)	0dBi	0dBi
TUE (потери в фидере)	0 dB	0 dB
TUE TRx	2T4R	2T4R
Модель распространения	Модель трассировки лучей	

Результат сравнения:

Город	Сценарий	Расстояние между сайтами (м)	Outdoor среднее RSRP/dB			Indoor среднее RSRP/dB		
			3.5 GHz	4.9 GHz	3.5Hz-4.9GHz	3.5 GHz	4.9 GHz	3.5Hz-4.9GHz
Пекин	Плотная городская застройка	291	-77.8	-80.9	3.1	- 110	- 117	7
	Город	426	-84.5	-87.5	3	-113.7	-120.5	6.8
	Пригород	911	-89.6	-92.5	2.9	-111.3	-118.3	7
Ханчжоу	Плотная городская застройка	344	-82.6	-85.7	3.1	-113.8	-120.8	7
	Город	440	-84	-87	3	-113.8	-120.5	6.7
	Пригород	760	-85.5	-88.4	2.9	- 114	- 121	7
<b>Среднее</b>					<b>3.0</b>		<b>6.9</b>	

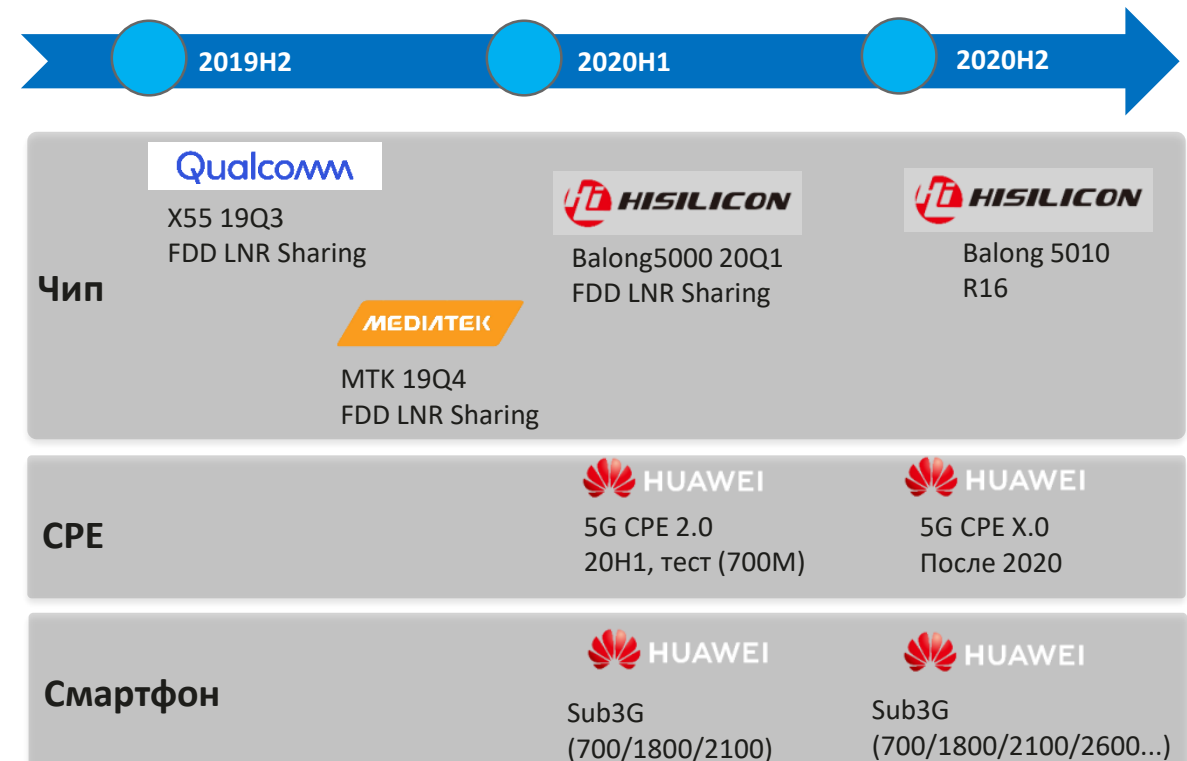
# NR FDD: Стандарт FDD готов , чип готов , запуск терминалов с 2020

| NSA EN-DC gNodeB готова , терминалы в зависимости от запроса операторов

Sub3G NR	NSA EN-DC anchor (R15 F50)	NSA EN-DC anchor (R16 Draft)
700 n28	800M/1.8G/2.1G/2.6G	800M/1.8G/2.1G/2.6G
800 n20	Not support	1.8G
900 n8	800M	700M/800M
1800 n3	1.8G	800M/900M/1.8G/2.1G
2100 n1	Not support	800M/900M/1.8G/2.6G(B7)
2600 n7	1.8G	1.8G/2.1G

- NR FDD частоты определены в 3GPP R15 *3GPP 38.101*
- Сочетание полос частот EN-DC является сложным, и операторы могут выдвигать новые предложения по сочетаниям
- gNB может поддерживать любую комбинацию 3GPP EN-DC
- Терминалы также должны поддерживать различные комбинации EN-DC и это в первую очередь связано с аппаратными возможностями RF-интерфейса..

| FDD NR смартфоны появятся к концу 2019, основная масса в 2020



\* Конкретная полоса частот, поддерживаемая терминалом, относится к RF части терминала и не имеет ничего общего с чипом основной полосы частот, таким как X55.

\* Ожидается, что терминалы Sub3G NR с чипом Qualcomm будут доступны с 1Q2020 года

# NR FDD: решения Huawei Sub3G поддерживают эволюцию до 5G путем обновления программного обеспечения

## | Sub3G частоты – эволюция к 5G



2T2R



2T4R



4T4R

Band	RRU ( 5G RAN3.0 )
700M (n28)	RRU5309, RRU5909, RRU5509t, RRU5301cw
1800M (n3)	RRU5901, RRU5904, RRU3959, RRU3953, RRU3971
2100M (n1)	RRU5909, RRU3959
n3+n1	RRU5508, RRU5502, RRU5505

- Частоты : 700M ( N28 ) 、 1800M ( N3 ) 、 2100M ( N1 )
- Несущая : 5M / 10M / 15M / 20M
- SCS : 15kHz

## | NR FDD BBU конфигурация

UMPTe/g



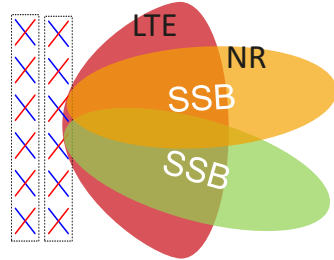
UBBPg2/2a/3



Baseband	NR FDD	NR FDD & LTE FDD
<b>UBBPg2</b> FDD NR Основная плата	3*20M 4T4R	NR FDD: 3*20M 4T4R + LTE FDD: 6*20M 4T4R
<b>UBBPg2a</b> TDD MM Основная плата	3*20M 4T4R	NR FDD: 3*20M 4T4R + LTE FDD: 6*20M 4T4R
<b>UBBPg3</b> FDD/TDD NR Высокая производительность	6*20M 4T4R	NR FDD: 3*20M 4T4R + LTE FDD: 12*20M 4T4R

# Sub3GHz(1.8/2.1ГГц и т.д.): обзор производительности NR

## Покрытие



NR 4T vs LTE 4T **1~3dB**

Более лучшее покрытие NR SCS 15kHz

### Причины улучшения в NR

- Агрегирование мощности на один порт
- Узкий луч

## Ёмкость

NR 2T vs LTE 2T **+15%**

NR 4T vs LTE 4T **+35%**

NR SCS 15kHz даёт более высокие ёмкость и пиковую скорость

### Причины улучшения в NR

- Повышение эффективности протокола : F-OFDM, без CRS/PDCCH overhead
- NR 4T vs LTE 4T имеет более точную обратную связь PMI

## Пиковая скорость

NR 2T vs LTE 2T **+17%**

NR 4T vs LTE 4T **+14%**

## Задержка

NR @SCS=15kHz

RAN OTT 0,9 мс соответствует базовым требованиям обслуживания с низкой задержкой

- NR Grant free, уменьшение задержки на обработке (Non-Slot , N+1 feedback, и т.д.) улучшит производительность задержки для удовлетворения требований uRLLC.

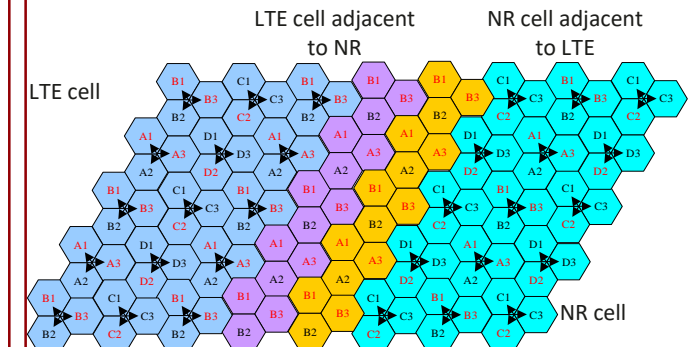
## Мобильность

NR vs LTE @SCS=15kHz

Одинаковые показатели  
мобильности

## Интерференция

Обычные помехи как от смежной интерференции



# Заключение

- **C-Band / TDD 2.3 / 2.6GHz** становится отраслевым консенсусом в качестве **основной полосы 5G**, в то время как mmWave в основном подходит для сценария сверхвысокой емкости в долгосрочной перспективе.
- **Непрерывный спектр 80–100 МГц** в средней полосе (C-band / TDD 2,3 / 2,6 ГГц) важен для **эффективности инвестиций 5G**.
- **5G @ C-Band / TDD 2,6 ГГц** активно используются с 2019 года, в то время как **5G @ 2,3 ГГц** выйдет на рынок только **в начале 2020 года**.
- Коммерческая доступность решений **FDD NR конец 2019 – начало 2020 года**. В первой волне возможно использование частот 700/1800/2100МГц, вторая волна FDD NR 2600 МГц в 2H2020.
- **Эффективность FDD NR** в сравнении с **LTE выше на 15% – 35%**.

# Thank you.

Bring digital to every person, home, and organization for a fully connected, intelligent world.

**Copyright©2018 Huawei Technologies Co., Ltd.  
All Rights Reserved.**

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.





**#MOBILE360**