



Impact of mmWave spectrum in RCC countries

Konstantin Savin

Senior Manager, Market Engagement

GSMA

5G needs spectrum across three ranges



Sub-1 GHz
1 – 6 GHz
AND ABOVE
6 GHz



The socio-economic benefits of mmWave 5G (2020-2034)

RCC Edition

GDP impact of mmWave spectrum by 2034

 **\$6.7 billion**

TAX
\$1.4bn

12%
2025

24%
2034

The share of 5G services using mmWaves



Use cases for mmWave spectrum

5G: reaching it's full potential



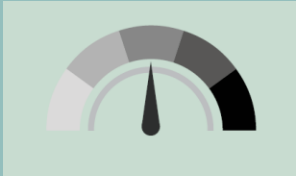
**Remote
manipulation**



**Industrial
automation**



**Quick/temp.
deployment**



**High-speed
broadband**



**Virtual reality
and meetings**



**Next-gen
transport
connectivity**



A lot at stake – WRC-19

A successful identification of spectrum for IMT under Agenda Item 1.13 is vital to realise the full potential of 5G networks

The GSMA supports the **26 GHz and 40 GHz** bands

The GSMA also supports **66-71 GHz**

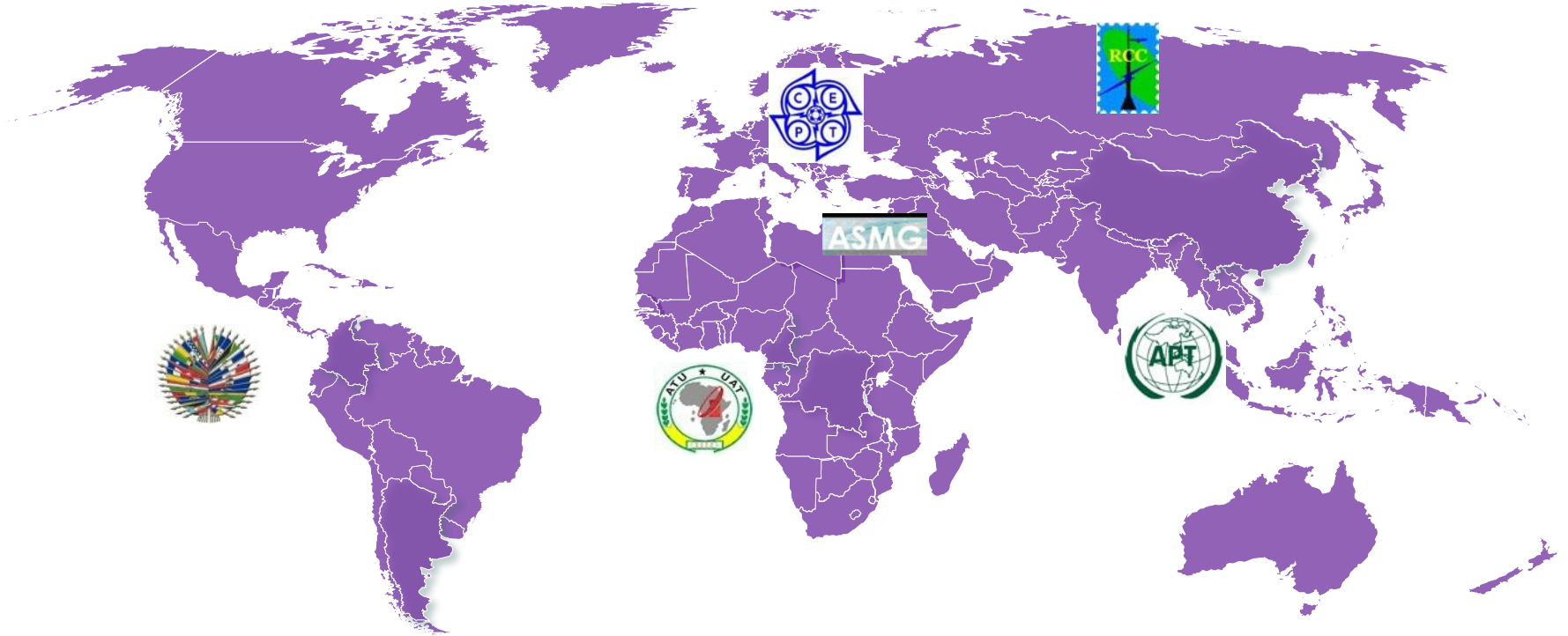
Due to the large amount of spectrum needed for 5G services, the range **45.5-52.6 GHz** also needs to be considered

Technical studies show coexistence between IMT and other services is possible

The result will have a major impact on the future of 5G



Target bands around the world





Экспериментальные исследования диапазона 26/28 ГГц

Practical studies for 26/28 GHz range

Dmitry Vasilyev

Spectrum Manager, MegaFon

Демонстрация возможностей диапазона 26/28 ГГц на ЧМ-2018

В июне 2018 г. организована трансляция со стадиона ВЭБ-Арена с 5 VR камер с углом обзора в 180 градусов по проводным каналам связи

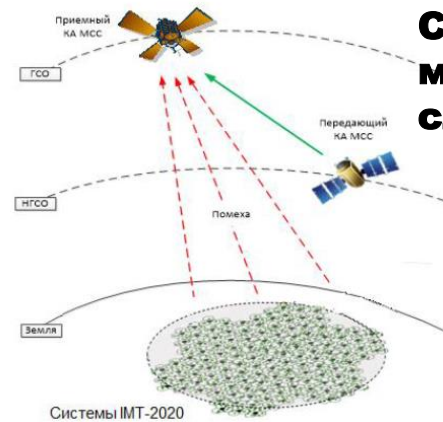


Тестовый фрагмент 5G в офисе «МегаФона», обеспечил трансляцию видео и аудиоконтента в комплекты виртуальной реальности (VR). Создано полноценное виртуальное присутствие на футбольном матче с максимальным погружением



Радиопокрытие 5GTF в диапазоне 27578-27875 МГц, терминальное оборудование AQUA (Advanced QoS User-centric Aggregation). Режим TDD + агрегация 4x100 МГц + MIMO 2x2 + модуляция 64QAM. Одновременная широкополосная передача сигнала в одной точке на 22 VR устройства. Задержка сигнала 6 мс. 4K видео.

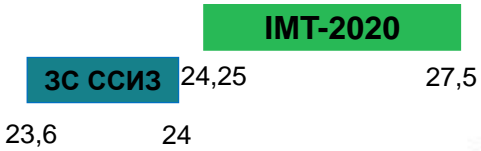
Существующие пользователи спектра 24,25-27,5 ГГц в России



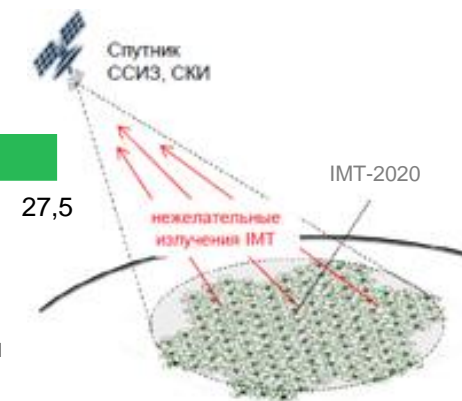
Системы межспутниковой службы радиосвязи

Воздействие от 5G на линию межспутниковой связи

Системы ССИЗ (пассивные)

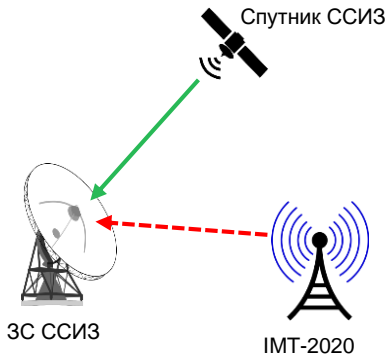


Воздействие от 5G по внеполосным излучениям



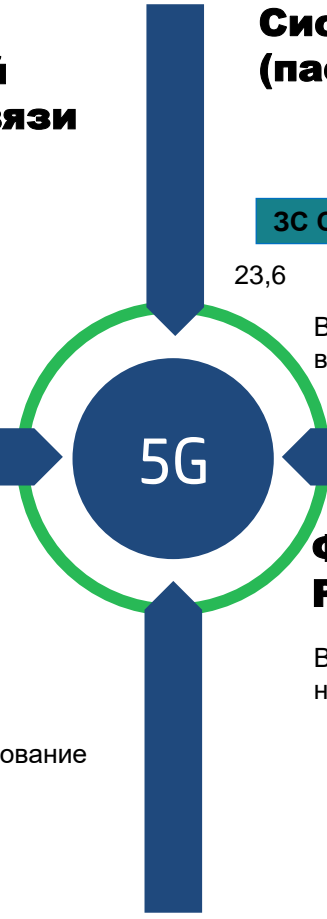
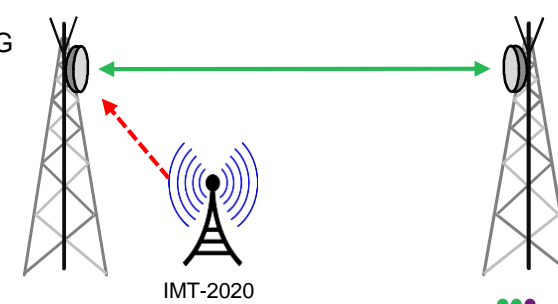
Системы ССИЗ (активные)

Воздействие от 5G на приемную ЗССС ДЗЗ (Дистанционное Зондирование Земли).

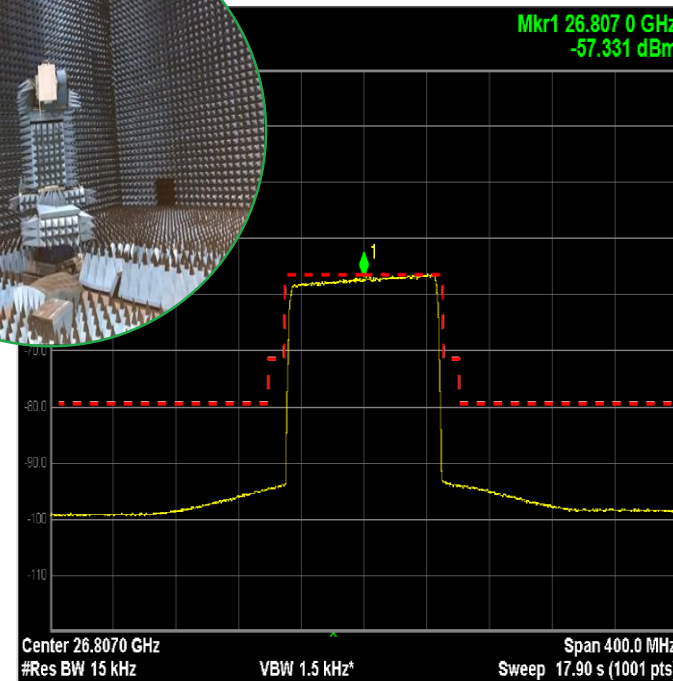
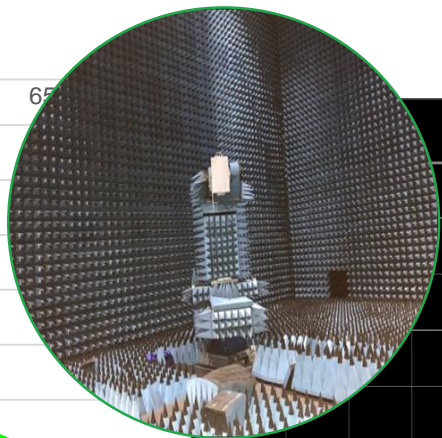
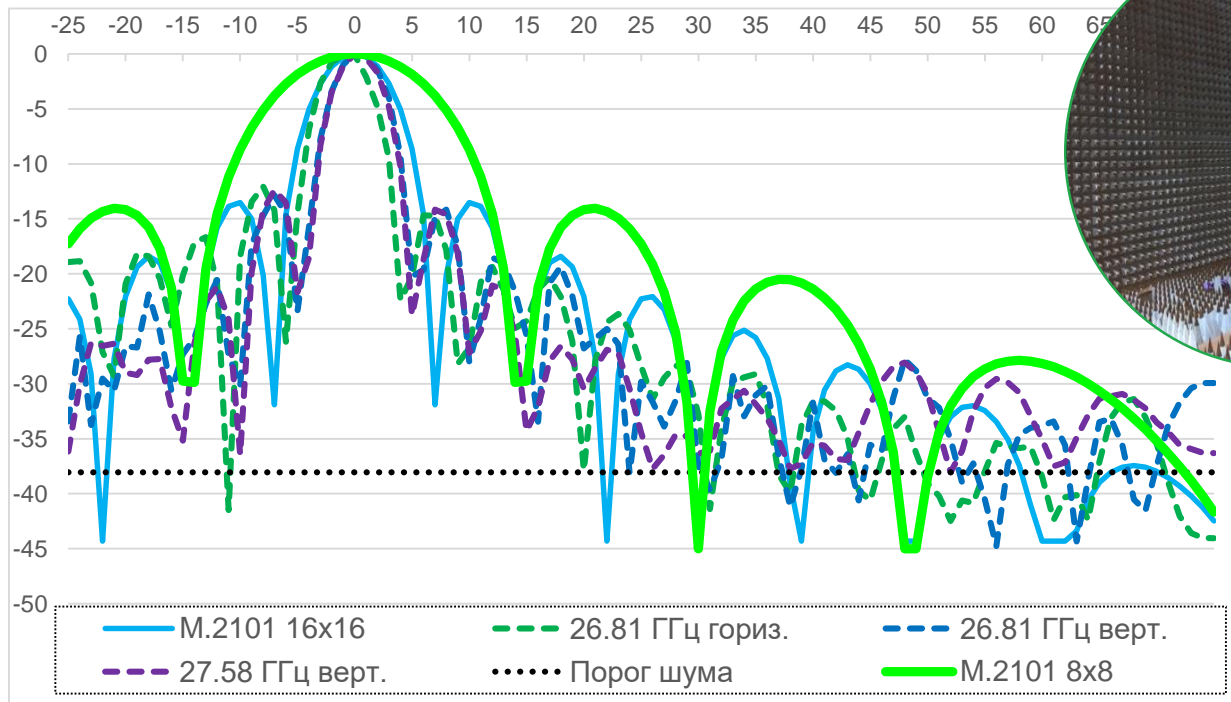


Фиксированная служба РРЛ и ШПД

Воздействие от 5G на РРЛ и БШПД



Испытания БС в безэховой камере

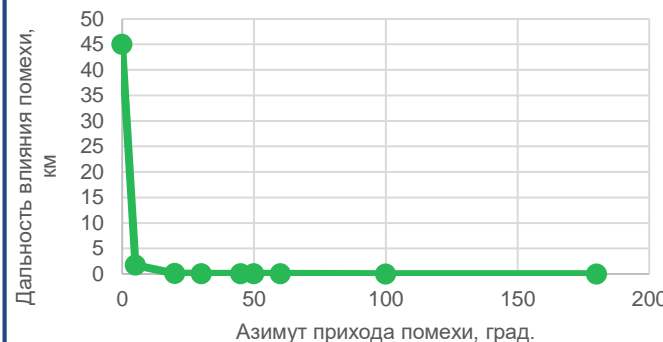
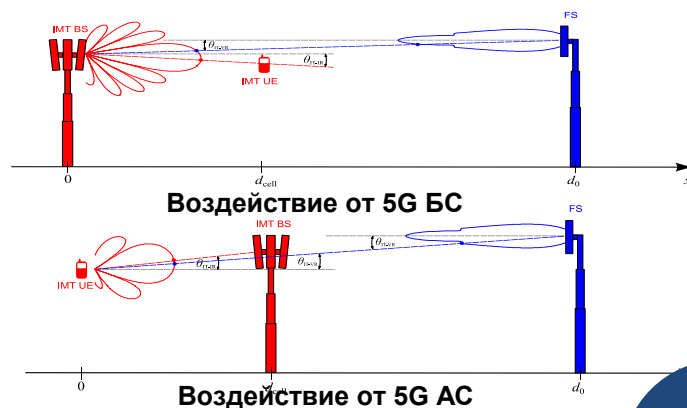


1. Исследовались ДНА активной антенной системы (Massive MIMO) и уровень нежелательных излучений (маска спектра).
2. Уровень излучения боковых лепестков в верхней полусфере оказался ниже используемого в исследованиях МСЭ-R уровня для моделирование ИМТ-2020 для оценки ЭМС с другими службами (Рек. МСЭ-R M.2101 8x8) .
3. Уровни нежелательных излучений оказались ниже уровней из текущей версии спецификации 3GPP TS 38.104.

Исследования ЭМС с РЭС фиксированной службы

Влияние на РРЛ от 5G в диапазоне 26/28 ГГц возможно, но...

с учетом направленных свойств антенн РЭС 5G и ФС, а также требований МСЭ-R F.758-6 по долговременным помехам (запас на замирания) 20% времени



РРЛ



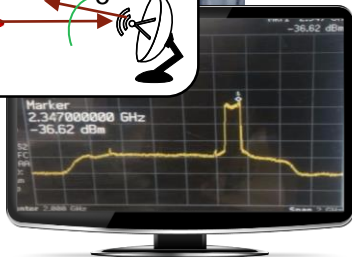
Вероятность возникновения критических помеховых сценариев крайне низка и на практике может быть легко решена путем выбора места размещения БС.

Исследования ЭМС с ЗС ССИЗ (активная)

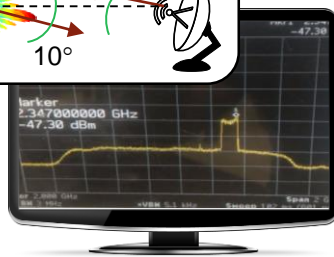
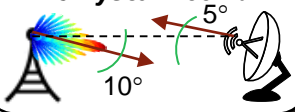
Направление
на источник
помех

Тестовая БС
на автогидроподъемнике

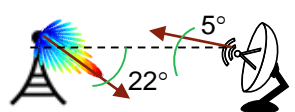
0-е отклонение по
азимуту



0-е откл. азимут,
10° угол места



22° по углу места
и 60° по азимуту

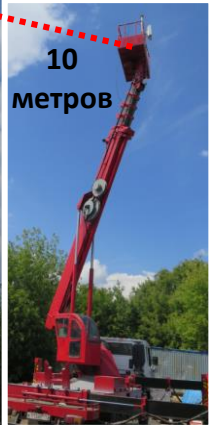


Критическое помеховое воздействие РПД 5G на ЗССС наблюдалось при малых углах места антенны ЗССС ($\leq 5^\circ$), в условиях прямой видимости на расстояниях в единицы км и при взаимной ориентации антенн друг на друга. Проблемы совместимости могут быть решены за счет размещения БС ниже уровня застройки.

50 метров



10 метров



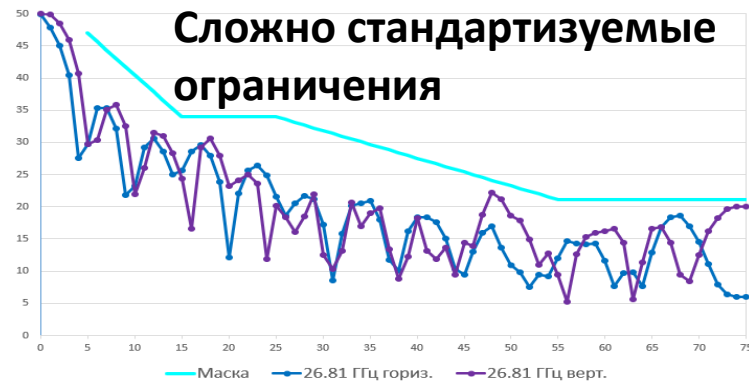
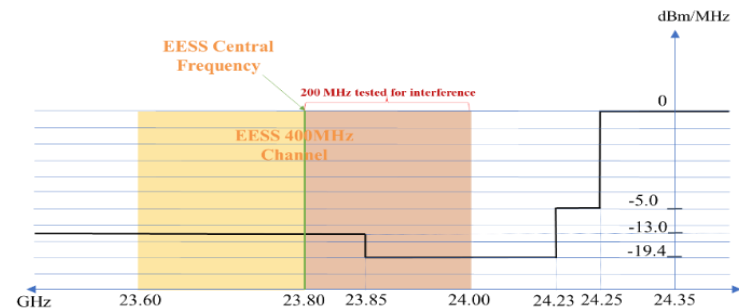
Исследования ЭМС с другими спутниковыми системами

Система ССИЗ (пассивные)

- АС РРС выступают за максимально возможные ограничения, что может привести к удорожанию оборудования ИМТ-2020 или недоступности значительной полосы радиочастот.
- На ВКР-19 требуется поиск сбалансированных уровней нежелательных излучений ИМТ-2020 для защиты ССИЗ(пассивная), не исключающих будущее развитие сетей ИМТ-2020

Система МСС (межспутниковой связи)

- Исследования, проводимые многими странами, не выявили существенных проблем совместимости станций межспутниковой службы с системами 5G. Проблемы становятся еще меньше при использовании реальных антенн и критерия C/I, что дает дополнительную уверенность в возможности совместимости .
- Позиция АС РРС требует принятия дополнительных мер по введению жестких ограничений на излучения в верхнюю полусферу, некоторые из которых практически невозможно стандартизовать и проконтролировать.
- На ВКР-19 требуется найти приемлемую комбинацию условий, например, на основе приемлемой TRP и плотности БС.



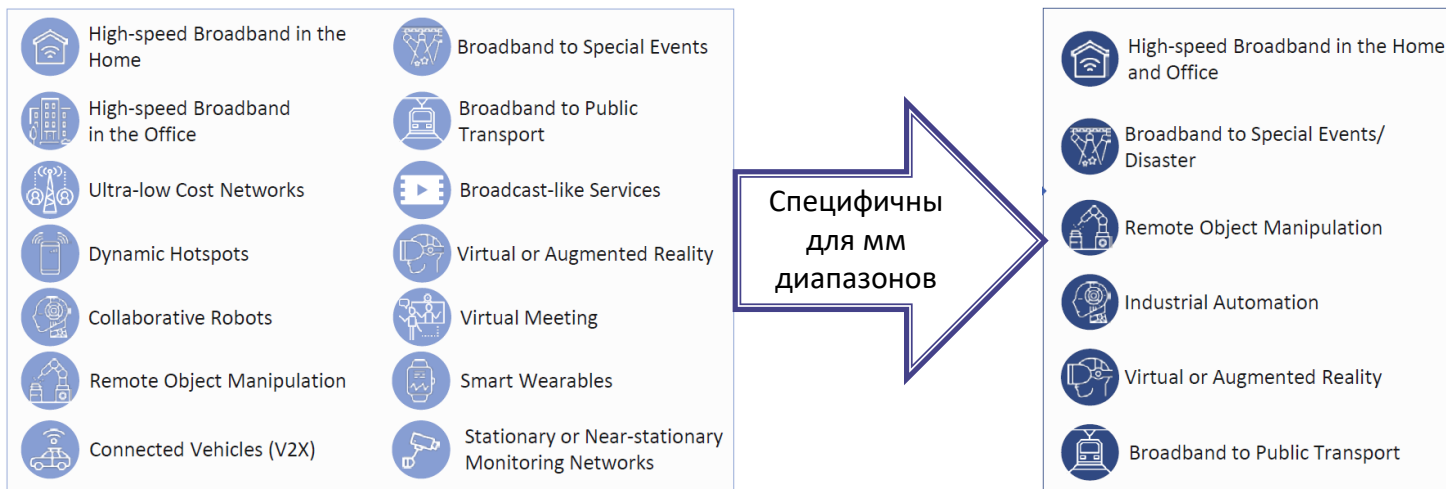
ВЫВОДЫ

01

Пилотные проекты IMT-2020 имеют большое значение для изучения будущих бизнес-кейсов, технических аспектов и принятия регуляторных решений по внедрению сетей IMT-2020.

02

Диапазон мм волн уже сегодня образует готовый набор зрелых бизнес применений, востребованных рынком.



03

Предварительные результаты исследований показывают потенциальную доступность диапазона 26 ГГц для лицензирования спектра для IMT-2020. Однако чрезмерно жесткие ограничения на сети IMT-2020 нивелируют такую возможность.



Alexander Gulyaev
Senior Manager, International Spectrum Regulations
and Policy
Huawei Technologies

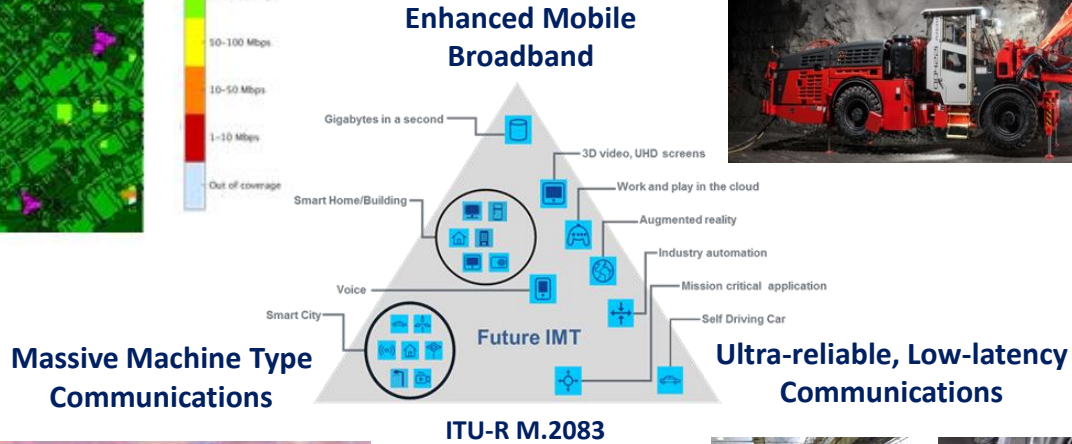
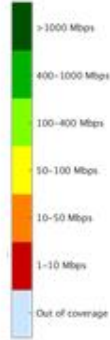
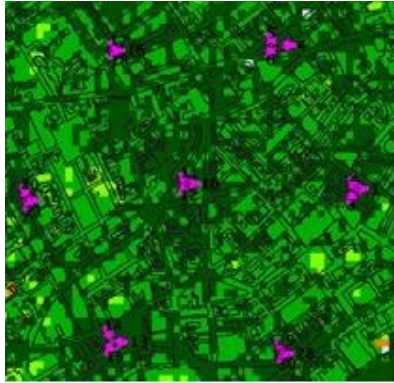
GLOBAL HARMONISATION OF MILLIMETER WAVE SPECTRUM FOR IMT-2020

February 2019

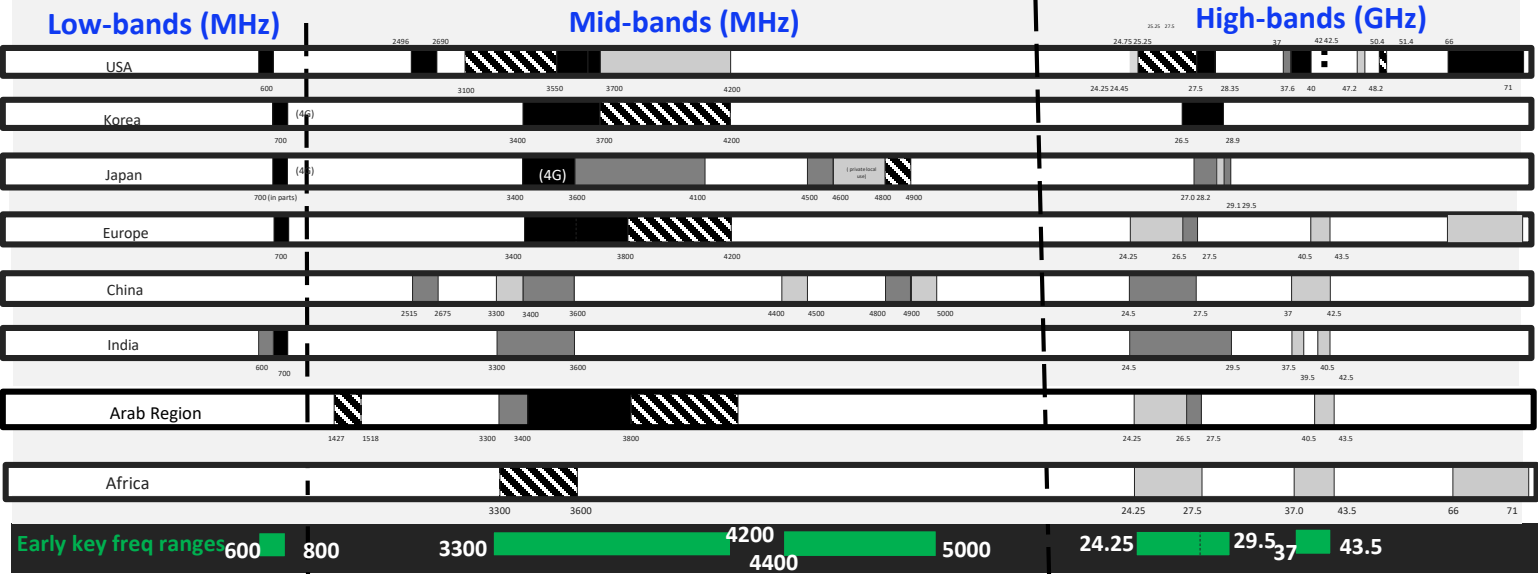
Global mobile Suppliers Association



ENABLE A VARIETY OF USE CASES



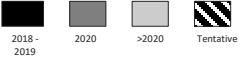
ENABLE A VARIETY OF FREQUENCY BANDS - EXAMPLES



Wide area, deep indoor

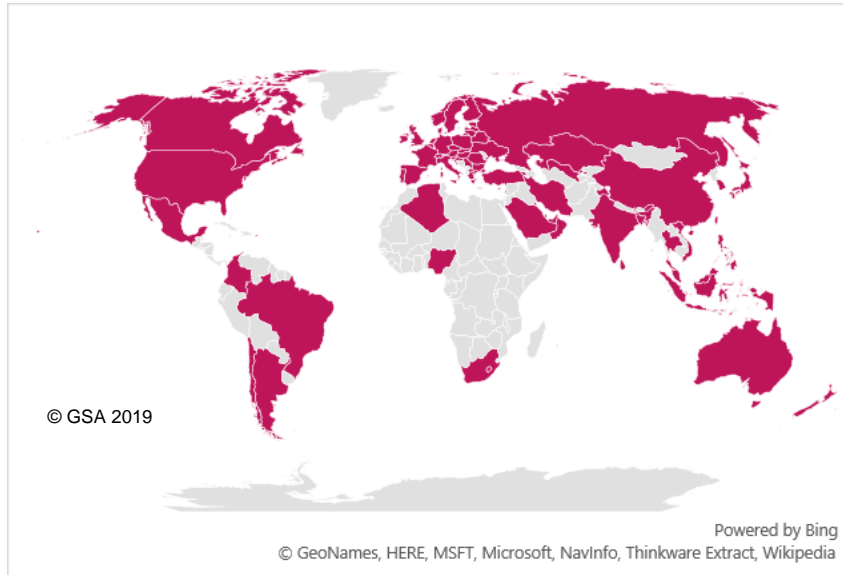
Capacity and Coverage

Extreme bitrates / low latency

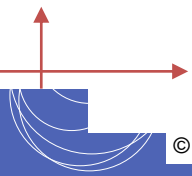
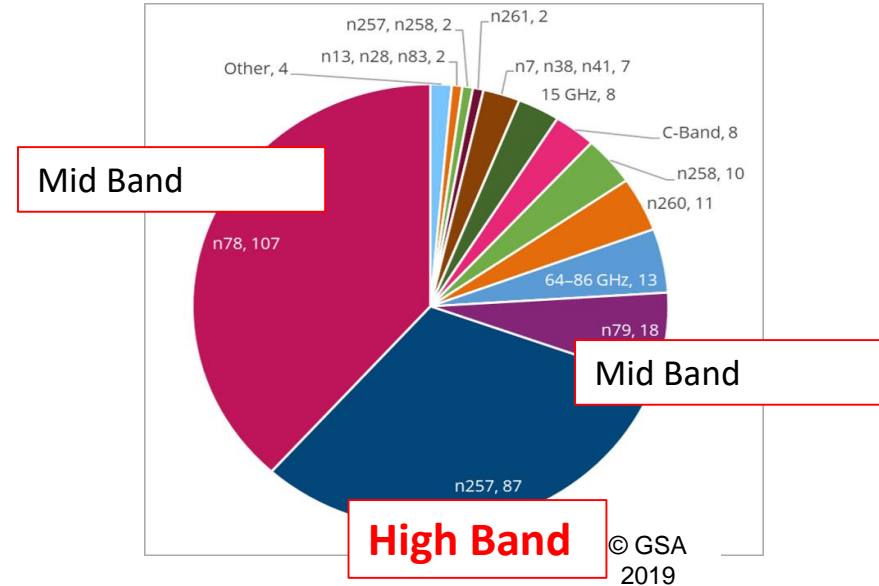


Key frequency ranges for early 5G NR deployments globally:
 600/700 MHz, 3.3-5 GHz, 26/28 GHz and 37-43.5 GHz

*Tests/trials/launches:
201 operators, 83 countries*



*Spectrum bands used in IMT-2020 / 5G trials, mapped to
3GPP 5G spectrum band allocations (November 2018)*



3GPP

- Initial 3GPP standard (Rel 15) completed
- Work started on release 16
- mmWave frequency bands specified, in addition to mid and low bands

NR – mmWave			
Band	Frequencies GHz	BW MHz	Duplex mode
n257	26.5 – 29.5	50 – 400	TDD
n258	24.25 – 27.5	50 – 400	TDD
n259	[40.5] – 43.5	50 - 400	TDD
n260	37.0 – 40.0	50 - 400	TDD
n261	27.5 – 28.35	50 – 400	TDD

Commercial equipment

- 5G Infrastructure base stations, chipsets, 5G/Wi-Fi routers and phones available 2018 – 2020 to support frequency bands available
- 5G Operator commercial deployments commenced



**Key frequency ranges for early 5G NR deployments globally:
600/700 MHz, 3.3-5 GHz, 26/28 GHz and 37-43.5 GHz**



The Industry Voice of the Global Mobile Ecosystem

<https://gsacom.com>





Closing remarks

Konstantin Savin
Senior Manager, Market Engagement
GSMA



How will the industry prepare for 5G?

26 GHz

24.25-27.5 GHz

EESS (passive)
-32 to -35
dB(W/200MHz)

FSS / ISS sharing
studies show
significant
protection margin

40 GHz

37-43.5 GHz

EESS (passive)
Res 752 applies
Active band

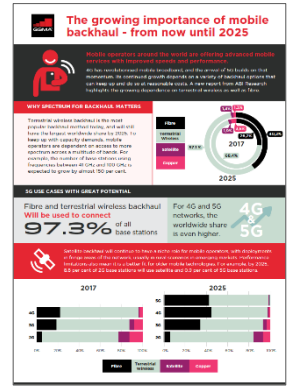
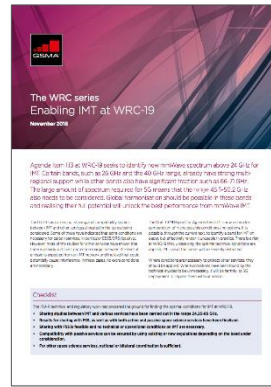
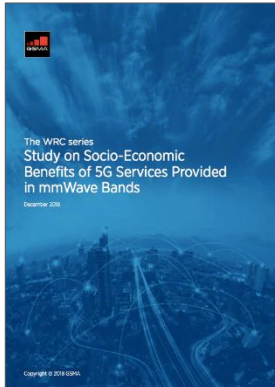
FSS sharing is a
national issue

66 GHz

66-71 GHz

Flexible use for 5G
systems

Enabling both IMT
and non-IMT
technologies



<https://www.gsma.com/spectrum/wrc-series>
<https://www.gsma.com/spectrum/5g-spectrum-guide/>



MOBILE CHANGES EVERYTHING

mmWaves: unlock the full potential of 5G