



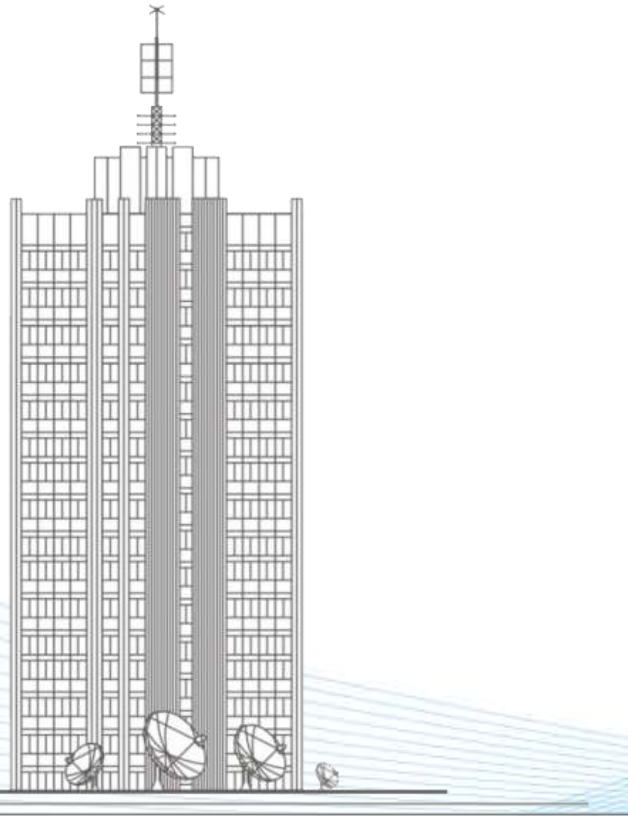
3-й Всероссийский Бизнес форум

**«5G Future Russia 2020**

**Развитие сетей  
беспроводной связи в России»**

**28 октября 2020, Москва**

Hilton Garden Inn Krasnoselskaya



## Сети связи 5G в России: доступный спектр и перспективы внедрения

**Девяткин Евгений Евгеньевич**  
Заместитель директора НТЦ Анализа ЭМС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
**РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИО**  
имени М.И. КРИВОШЕЕВА

2020

## В ближайшие годы

### Сейчас

- полоса радиочастот шириной 400 МГц 24,25 – 24,65 ГГц, в том числе для технологических 5G NR сетей (Решение ГКРЧ от 17.03.2020 г. № 20-54-02);
- полоса радиочастот 4,8-4,99 ГГц для пилотных зон (Решение ГКРЧ от 24.12.2018 г. № 18-48-02);
- полоса радиочастот 25,25-27,5 ГГц для пилотных зон (Решение ГКРЧ от 25.07.2019 г. № 19-51-01)

### В перспективе

- выделение полос радиочастот в диапазоне 6425 – 7100 МГц в случае его распределения сетям 5G на ВКР-23

- высвобождение диапазона 700 МГц за счет конверсии к 2023 г.;
- введение режима технологической нейтральности для сетей 5G в диапазонах 1800 – 2600 МГц в 2021 г.;
- выделение новых полос радиочастот в диапазоне 24,25 – 27,5 ГГц



В ближайшие годы планируется выделение РЧС сетям 5G во всех диапазонах радиочастот, необходимых для эффективного предоставления услуг и приложений сетей 5G всех типов

# Применение технологии 5G для различных диапазонов используемых радиочастот



< 1 ГГц    1 - 6 ГГц    > 6 ГГц



110 Мбит/с при 10+10 МГц (FDD) в диапазоне 700 МГц

Базовый набор услуг

- Невысокие скорости передачи данных (около 100 Мбит/с)
- Покрытие больших территорий вне крупных городов и хорошее покрытие в зданиях

Радиус соты в диапазоне 700 МГц: 10 - 15 км

< 1 ГГц    **1 - 6 ГГц**    > 6 ГГц



1.5 Гбит/с при 50 МГц в диапазоне 4.8 – 4.99 ГГц  
6 Гбит/с при 200 МГц в диапазоне 4.8 – 4.99 ГГц

Стандартный набор услуг

- Высокие скорости передачи данных и емкости сот (до 6 Гб/с)
- Качественное покрытие крупных городов

Радиус соты в диапазоне 4800 МГц: 400 м

< 1 ГГц    1 - 6 ГГц    **> 6 ГГц**

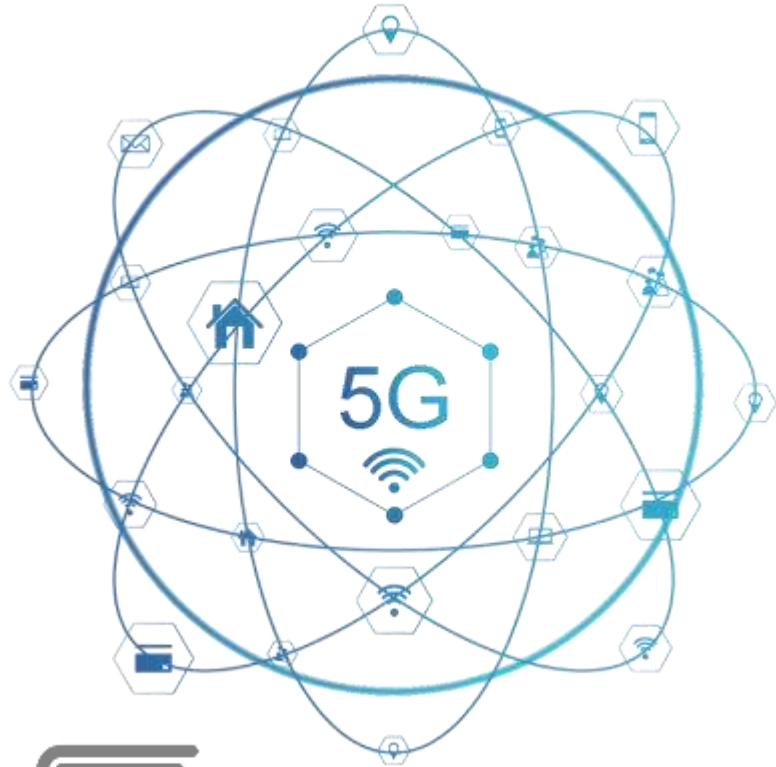


11.5 Гбит/с при 400 МГц в диапазоне 27 ГГц

Расширенный набор услуг

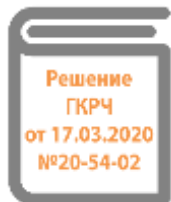
- Очень высокие скорости передачи данных (до 20 Гбит/с)
- Качественное покрытие локальных участков со сверхвысокой плотностью трафика

Радиус соты в диапазоне 27 ГГц: 200 м



## Преимущества внедрения сетей 5G через введение технологической нейтральности:

- быстрое осуществление 5G покрытия на большой территории;
- улучшение спектральной эффективности за счет применения двух технологий;
- в 5G лучше KPI за счет лучшей спектральной эффективности и лучшего радиоинтерфейса;
- улучшение покрытия 5G в верхнем диапазоне за счет Dual Connectivity и Carrier Aggregation;
- лучше Voice over 5G в низких диапазонах;
- в DSS в низких диапазонах FDD малая задержка: 10-12 мс в NR, в перспективе: 2-4 мс



Решение  
ГКРЧ  
от 17.03.2020  
№20-54-02

Согласно решения ГКРЧ от 17.03.2020 № 20-54-02 ФГУП НИИР совместно с операторами связи с проводятся лабораторные и натурные испытания с применением оборудования различных поставщиков для уточнения условий использования полос радиочастот с учетом обеспечения ЭМС

По результатам исследований планируется принятие решения ГКРЧ о введении технологической нейтральности для сетей 5G в полосах радиочастот уже выделенных для мобильных сетей (III квартал 2021 г.)

## Анализ спектра излучения БС при использовании функционала DSS

Измерение маски спектра несущей (полосы 10 МГц, 15 МГц, 20 МГц) базовых станций с функционалом DSS (LTE+NR) и ее сравнение с контрольной шириной полосы излучения, установленной Нормами 19-13, утвержденными решением ГКРЧ



Рисунок - Маска спектра БС с функционалом DSS (выходная мощность 43 дБм, ширина несущей 20 МГц)

## Анализ работы сети при использовании функционала DSS



### Критерии оценки:

- деградация сервиса передачи данных UDP вследствие воздействия долговременной помехи;
- деградация целостности передаваемых пакетов PING вследствие воздействия кратковременных помех;
- деградация KPI (основных функциональных параметров) при сравнении работы базовой станции в обычном режиме LTE и с использованием функциональности DSS



БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ!