

Семинар МСЭ/СПбПУ для стран СНГ и Европы
"Развитие современной экосистемы радиосвязи"

6–8 июня 2018 года, Санкт-Петербург



ПОДВИЖНАЯ ШИРОКОПОЛОСНАЯ СВЯЗЬ 5G

Для контактов: jose.costa@ericsson.com

СОДЕРЖАНИЕ



- › Возможности и коммерческая ценность 5G
- › Процесс стандартизации IMT-2020
- › Полосы, определенные для IMT в Регламенте радиосвязи, и следующие полосы, которые рассмотрит ВКР-19

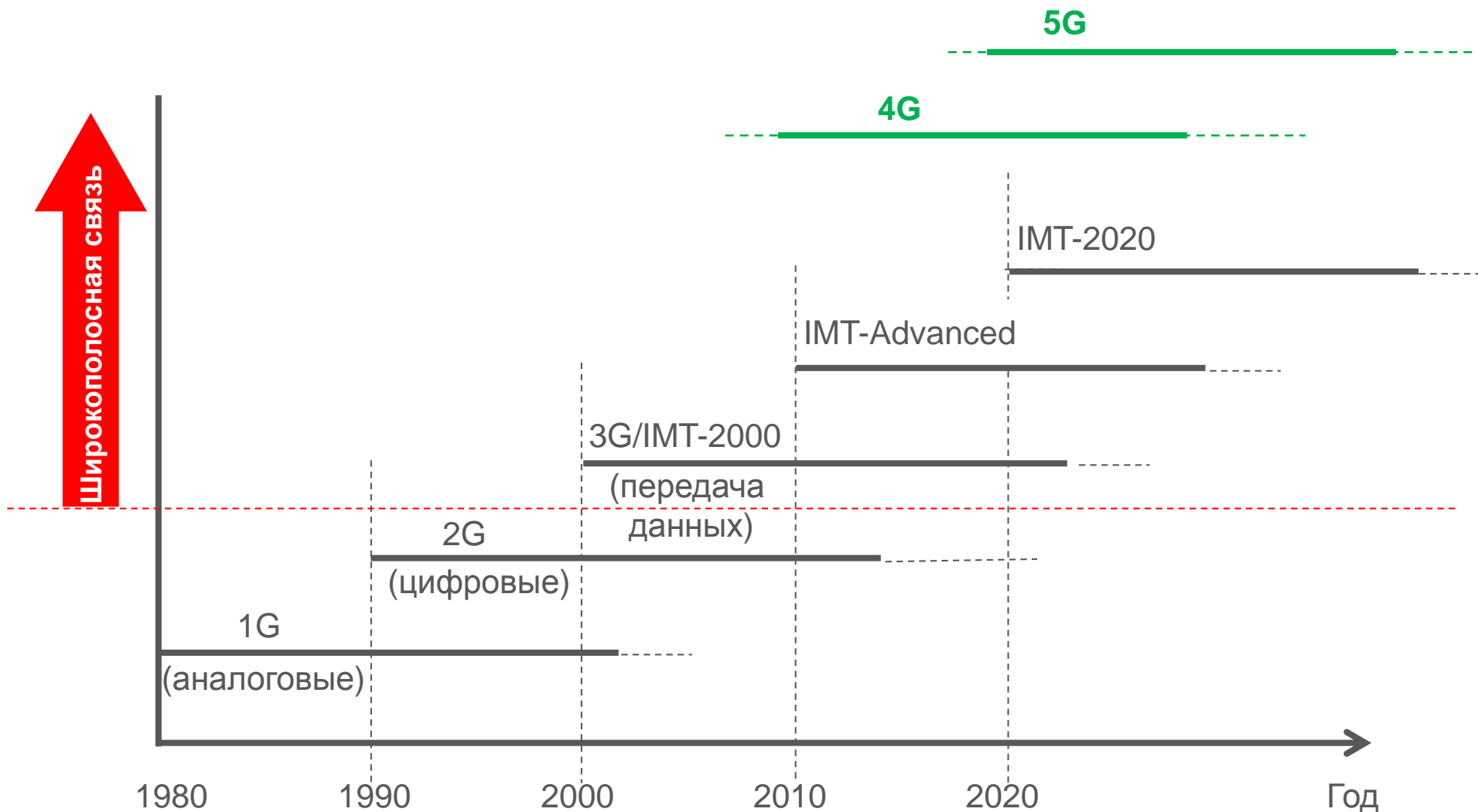
Глоссарий:

5G 5-е поколение

IMT Международная подвижная электросвязь

ВКР Всемирная конференция радиосвязи

ПОКОЛЕНИЯ СИСТЕМ ПОДВИЖНОГО БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА



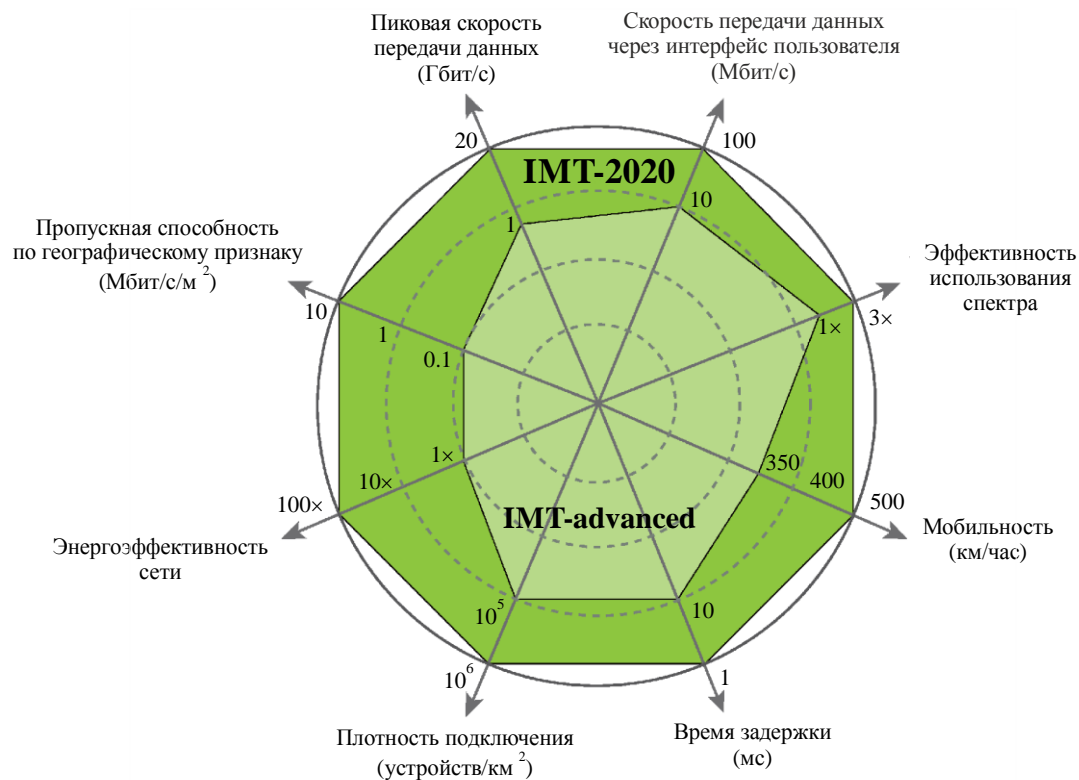
[Резолюция МСЭ-R 56](#)

"Определение названий для Международной подвижной электросвязи (ИМТ)"

Определение широкополосного доступа, данное МСЭ: > 2 Мбит/с

(См. [Док. 5D/426](#))

УЛУЧШЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК



Справочный документ: [Рекомендация МСЭ-R M.2083](#) "Концепция ИМТ – Основы и общие задачи будущего развития ИМТ на период до 2020 года и далее"

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ



Пользовательская среда:



Справочный документ: [Рекомендация МСЭ-R М.2083](#) "Концепция ИМТ – Основы и общие задачи будущего развития ИМТ на период до 2020 года и далее" и [Отчет МСЭ-R М.2410](#) "Минимальные требования к техническим характеристикам радиointерфейса(ов) ИМТ-2020".

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 5G В РАЗНЫХ СЕГМЕНТАХ



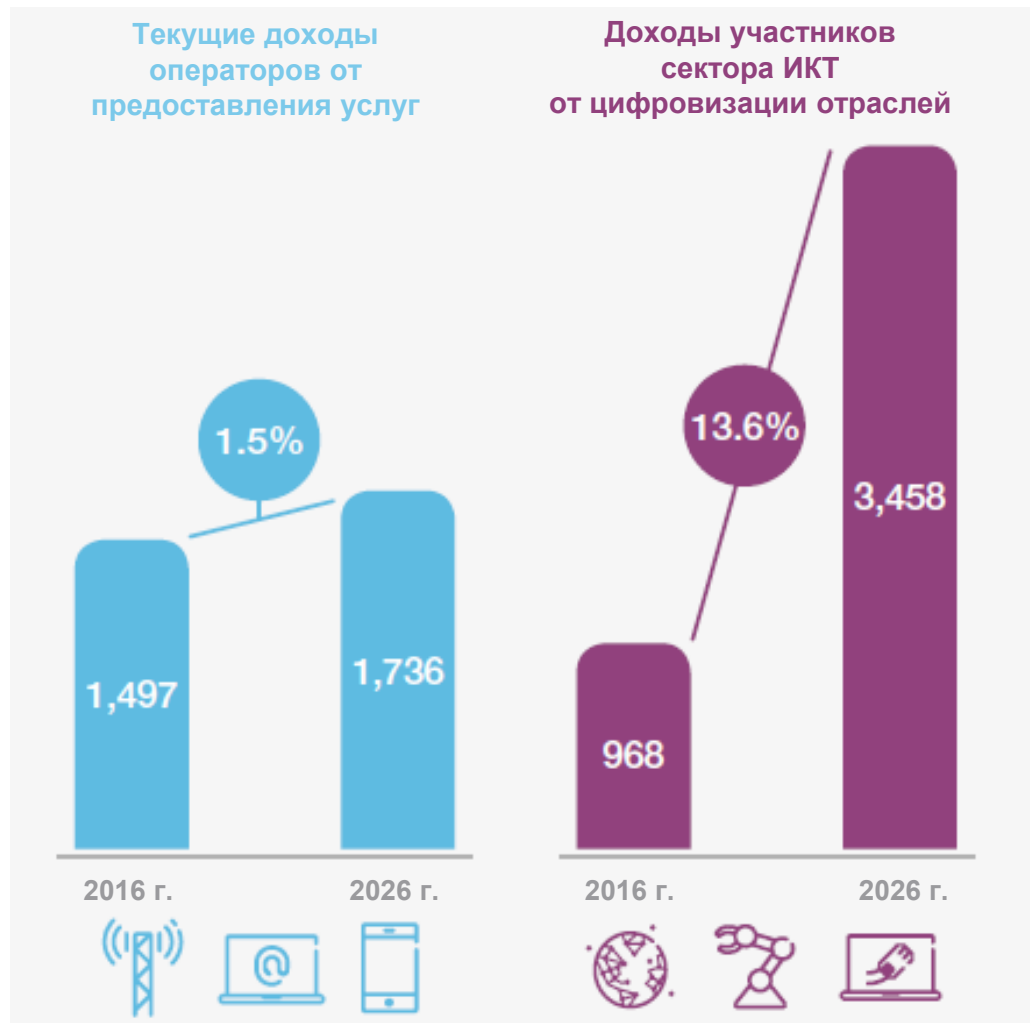
МТС: Межмашинный обмен
МВВ: Подвижная широкополосная связь

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 5G В РАЗНЫХ СЕГМЕНТАХ



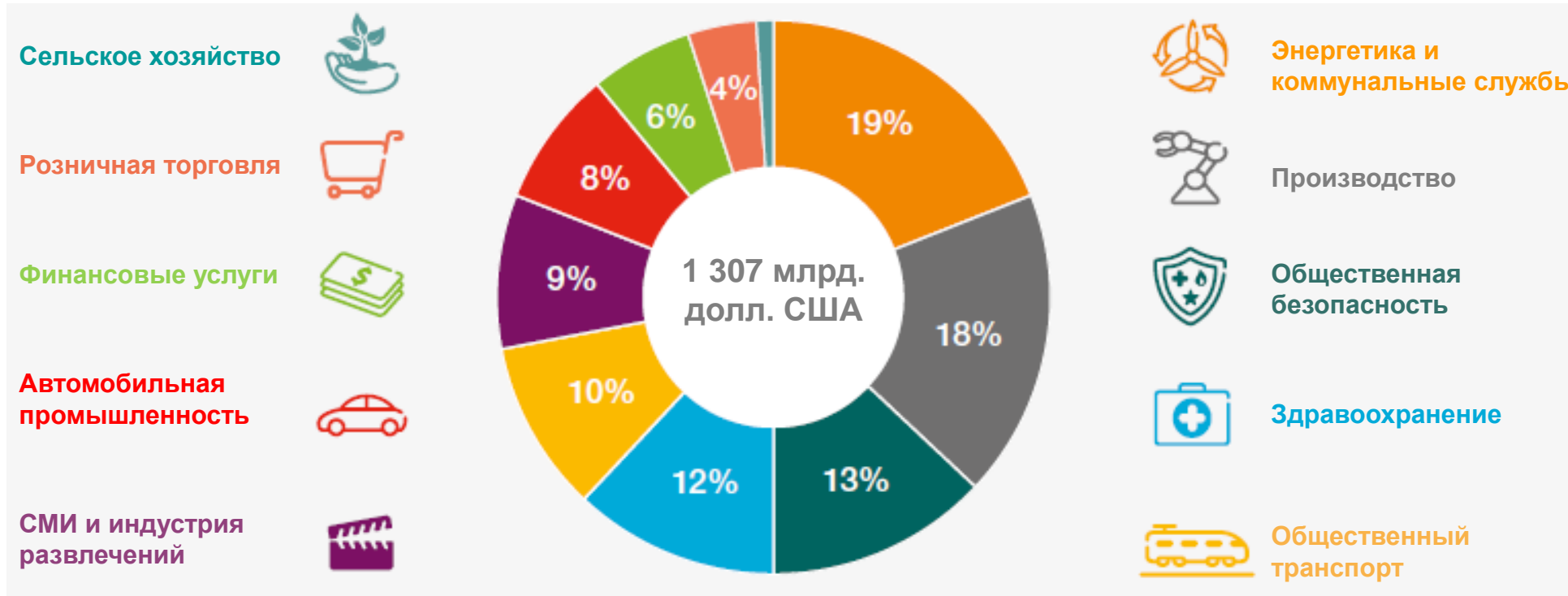
ТСВЧ: Телевидение сверхвысокой четкости
 HDR-TV: Телевидение большого динамического диапазона

ПРОГНОЗ ДОХОДОВ НА РЫНКЕ 5G



- › Совокупный темп годового роста (CAGR) 2016–2026 гг., млрд. долл. США
- › К отраслям относятся: производство, СМИ и индустрия развлечений, финансовые услуги, общественная безопасность, энергетика и коммунальные службы, здравоохранение, розничная торговля, сельское хозяйство, автомобильная промышленность, общественный транспорт.
- › *Источник:* Рисунок 1, Ericsson and Arthur D. Little "**The 5G business potential**", второе издание, октябрь 2017 г. Доступно по адресу: <https://www.ericsson.com/en/events/archive/mwcs-2017/5g-business-potential>

ДОХОДЫ УЧАСТНИКОВ СЕКТОРА ИКТ, СОЗДАВАЕМЫЕ БЛАГОДАРЯ 5G, 2026 ГОД

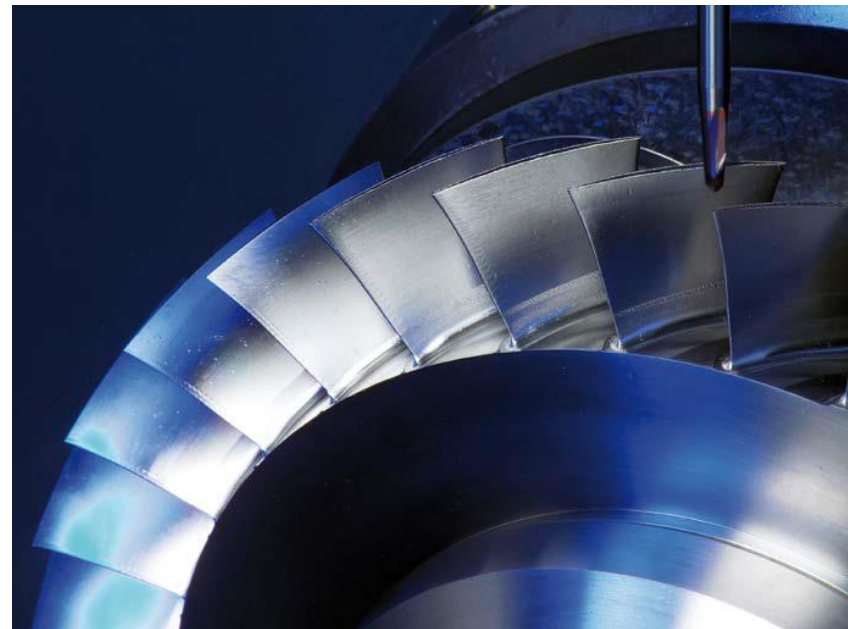


- › Доходы участников сектора ИКТ от цифровизации отраслей создаются в результате принятия и внедрения цифровых технологий в конкретной отрасли (не считая доходов от продажи "умных" объектов, например устройств, автомобилей, погрузчиков или клинических кроватей).

ПРИМЕР СЦЕНАРИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ: BLISKS



- › Внедрение подвижной связи 5G в процессы промышленного производства монолитных дисков с лопатками (BLISK).
- › В настоящее время процент исправимого брака BLISK составляет примерно 25%, то есть один из каждых четырех BLISK необходимо повторно обработать, а благодаря автоматизации этот показатель может быть снижен с 25 до 15%.
- › Только лишь сценарий использования 5G для BLISK может **обеспечить ежегодную экономию примерно в 27 млн. евро на одном предприятии и до 360 млн. евро во всемирном масштабе.**
- › Сценарий BLISK – это один из наиболее ярких примеров, однако аналогичные проблемы существуют сегодня в промышленном производстве в целом; вибрация и "дребезг" в процессе обработки составляют весьма распространенную проблему.
- › Только в Европе насчитывается примерно пять миллионов промышленных объектов, а базовых станций подвижной связи во всем мире развернуто в общей сложности четыре миллиона (<https://rod.eionet.europa.eu/obligations/721>): оснащение каждого промышленного объекта средствами подвижной связи открывает широкие возможности для операторов по расширению своей деятельности.



Источник иллюстрации: Фраунгоферовский институт технологии производства. "**Bringing 5G business value to industry**", Аналитический доклад Ericsson Consumer & IndustryLab, апрель 2018 г.

Размещено по адресу:

<https://www.ericsson.com/en/trends-and-insights/consumerlab/consumer-insights/reports/5g-business-value-to-industry-blisk>

ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ



- › Операторы подвижной связи могут теперь создавать новую бизнес-модель на основе соглашений об уровне обслуживания (SLA), а не на основе подписок. Однако для этого потребуются адаптировать используемые операторами стратегии выхода на рынок и поставок на основании анализа по трем направлениям:
 - 1) **Разработка комплексных легкоприобретаемых готовых коммерческих решений:** Работа совместно с основными поставщиками экосистемы производства в целях содействия созданию одной унифицированной формы технологии связи. Клиенту, который принимает решение на основе особенно выгодных сценариев использования, проще выбрать решение для организации сотовой связи частного предприятия. Предложение унифицированного решения на раннем этапе может создать импульс на расширяющемся рынке, а также ускорить развитие подвижной связи благодаря выбору из доступных вариантов.
 - 2) **Создание системы поставок, отвечающей требованиям весьма жестких SLA:** Формирование доверия в рамках основных технологических процессов, к которым предъявляются высокие эксплуатационные требования; обеспечение внедрения процессов для организации поставок на этом уровне; и обеспечение устойчивости при восстановлении и профилактике нарушений.
 - 3) **Продажа и маркетинг:** Повышение уровня осведомленности на рынке о проблемах развертывания и свойствах экосистемы, затрагивающих потребителей: расширять осведомленность и демонстрировать эффективное понимание потребностей потребителя путем, например, демонстрации способности активно взаимодействовать с партнерами и управлять рынком.

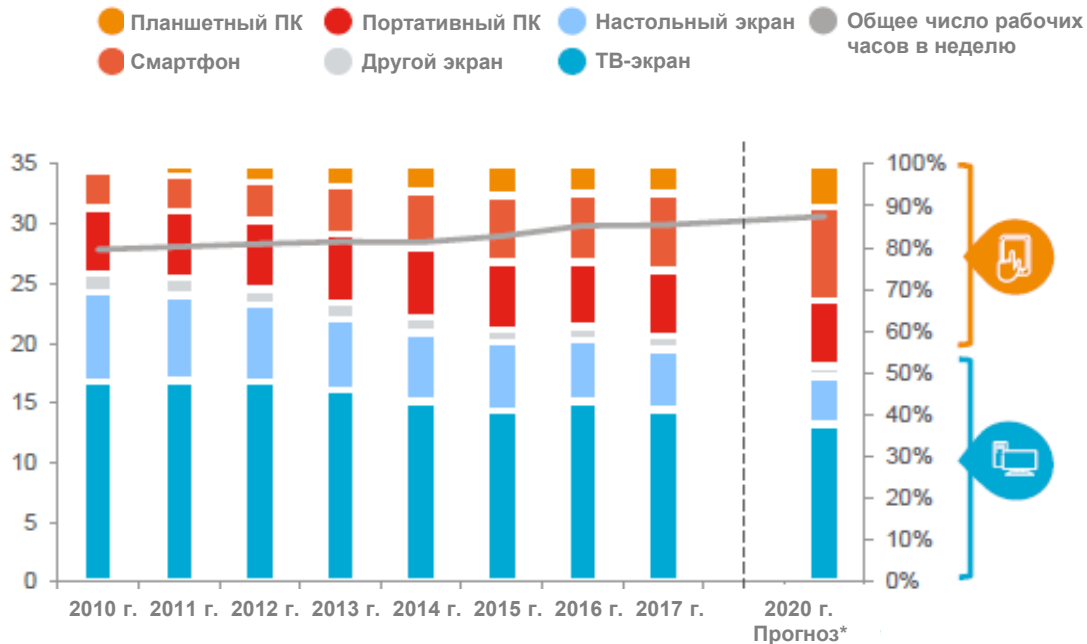
ИМТ В ОТРАСЛЯХ: ИССЛЕДОВАНИЕ МСЭ



- › Межмашинное взаимодействие (МТС)
- › Обеспечение общественной безопасности и оказание помощи при бедствиях (PPDR) с использованием широкополосной связи
- › Транспорт: ИТС, железные дороги, общественный транспорт и материально-техническое обеспечение
- › Коммунальные службы: "умные" электросети, "умное" водопользование
- › Промышленная автоматизация: автоматизация производства, автоматизация технологических процессов
- › Удаленный контроль: горные работы, строительные площадки, гавани, наблюдение и инспекция, нефть и газ, дистанционная хирургия
- › Здоровоохранение: приложения подвижного здравоохранения, устойчивость/окружающая среда
- › Передовые мультимедийные системы: дополненная реальность, игры, СМИ и средства развлечения, распространение и производство радиовещательного контента
- › Другое: образование, "умный город", носимые электронные устройства, "умные" дома, сельское хозяйство

Справочный документ: Рабочий документ для предварительного проекта нового Отчета МСЭ-R М.[ИМТ.ВУ.INDUSTRIES] "Использование наземного сегмента Международной подвижной связи (ИМТ) в промышленных отраслях" ([Прилагаемый документ 3.13](#) к [Документу 5D/875](#)).

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АУДИО- И ВИДЕОКОНТЕНТА С ПОМОЩЬЮ ИМТ



- Требования пользователя и направления развития аудиовизуальных услуг и приложений
- Ключевые характеристики наземного сегмента ИМТ, поддерживающие аудиовизуальные услуги и приложения
- Подробное описание возможностей eMBMS LTE

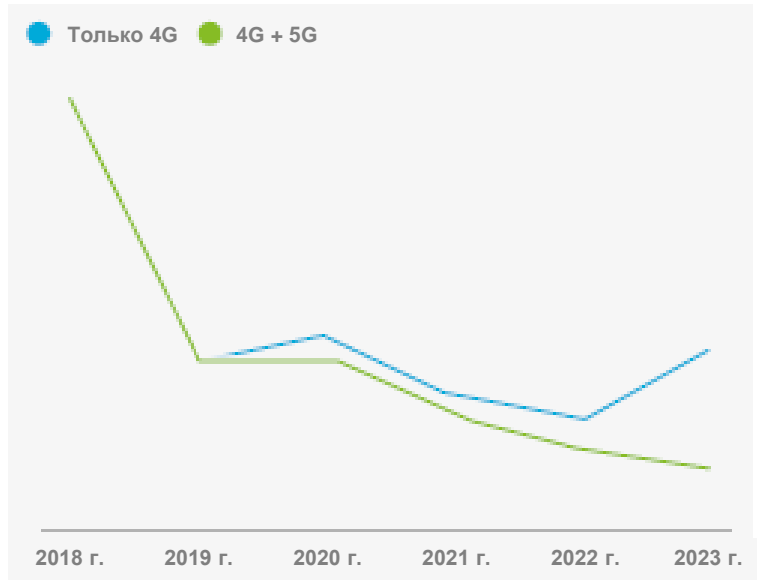
eMBMS: Развитая технология широковещательной/многоадресной передачи мультимедийного контента

Источник: Рабочий документ для проекта пересмотра Отчета МСЭ-R М.2373-0 "Аудиовизуальные возможности и применения, обеспечиваемые по наземным системам ИМТ" ([Прилагаемый документ 3.6](#) к [Документу 5D/875](#) МСЭ-R).

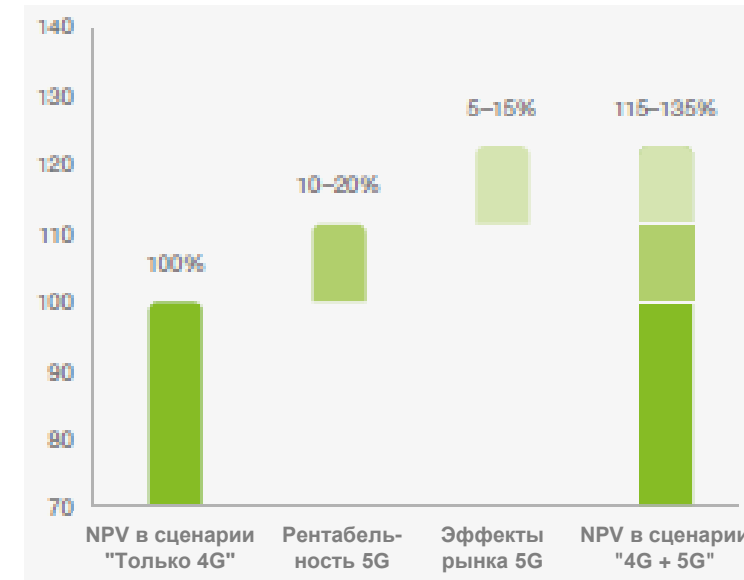
АНАЛИЗ ИЗДЕРЖКИ–ВЫГОДЫ ДЛЯ 5G



Затраты на сеть (сарех и орех) в пересчете на Гигабайт



Влияние на NPV 5G (в процентах)



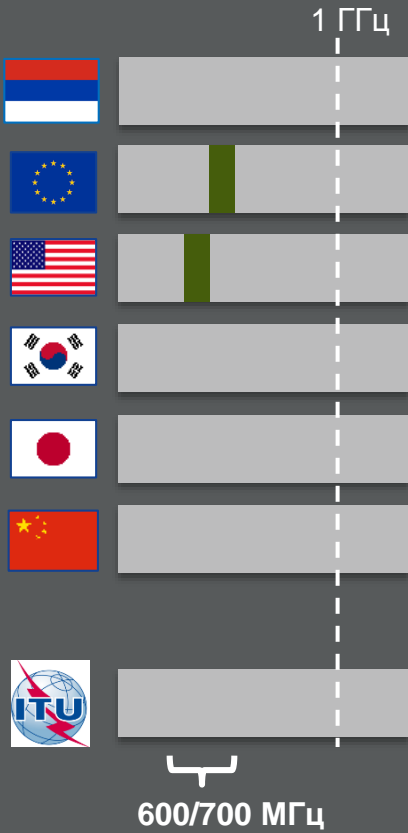
- Доставка данных полностью развернутым сайтом с емкостью 4G и 5G будет в 10 раз более рентабельной по сравнению с базовым сайтом 4G.
- Рентабельность, обеспечиваемая в сценарии развертывания "4G + 5G", улучшила чистую приведенную стоимость (Net Present Value, NPV) типового оператора на 10–20 процентов за пятилетний период.

Источник: Ericsson, "**The 5G consumer business case**", 2018. Размещено по адресу: <https://www.ericsson.com/en/networks/trending/insights-and-reports/the-5g-business-case-for-enhanced-mobile-broadband>

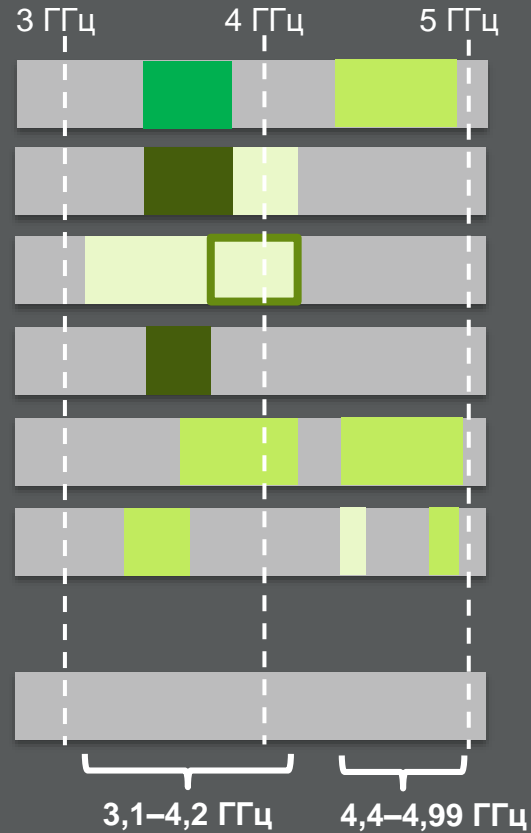
5G: ВОЗМОЖНЫЕ ПОЛОСЫ ЧАСТОТ И СРОКИ



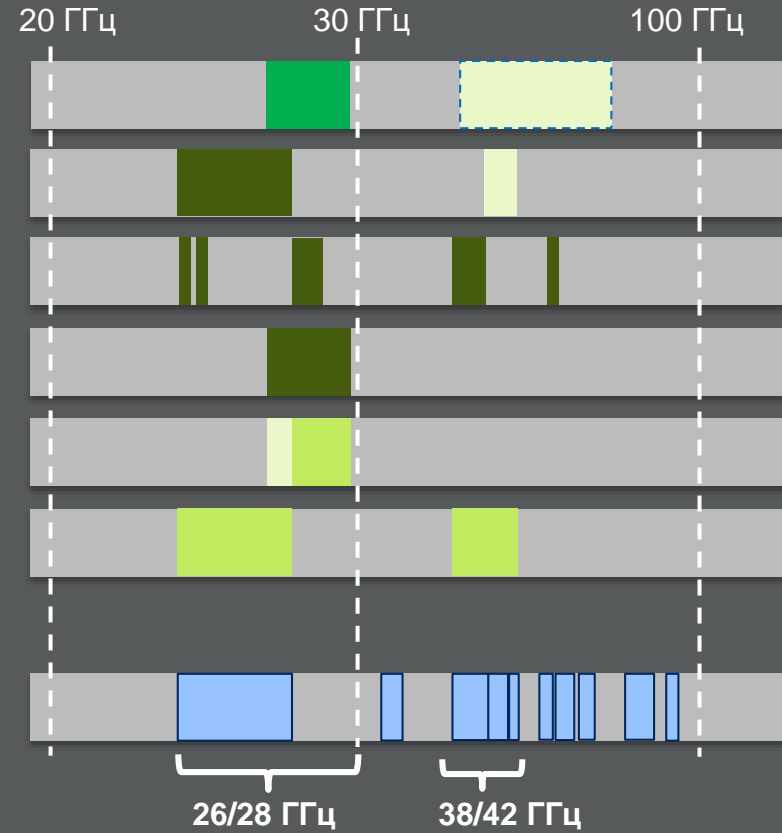
Нижняя полоса частот



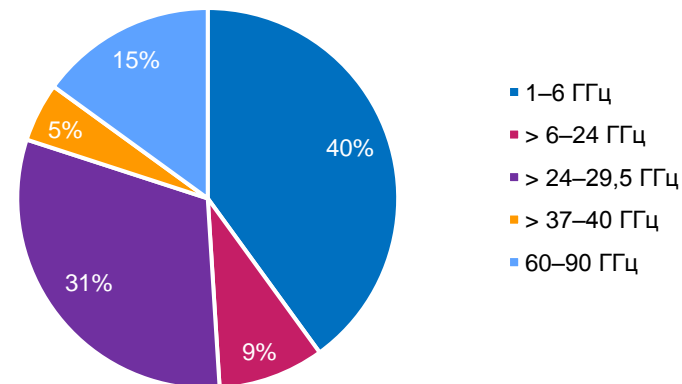
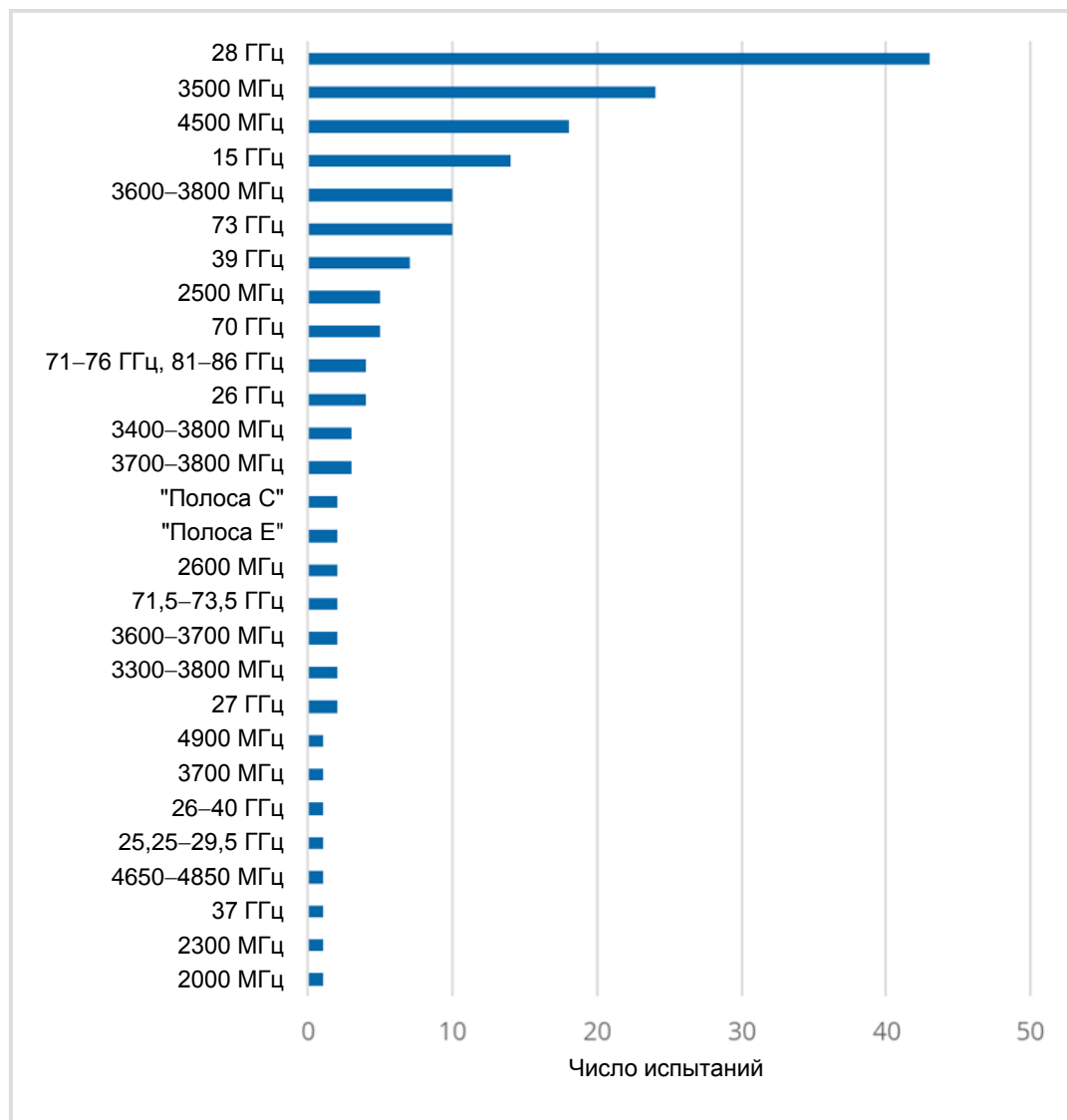
Средняя полоса частот



Верхняя полоса частот



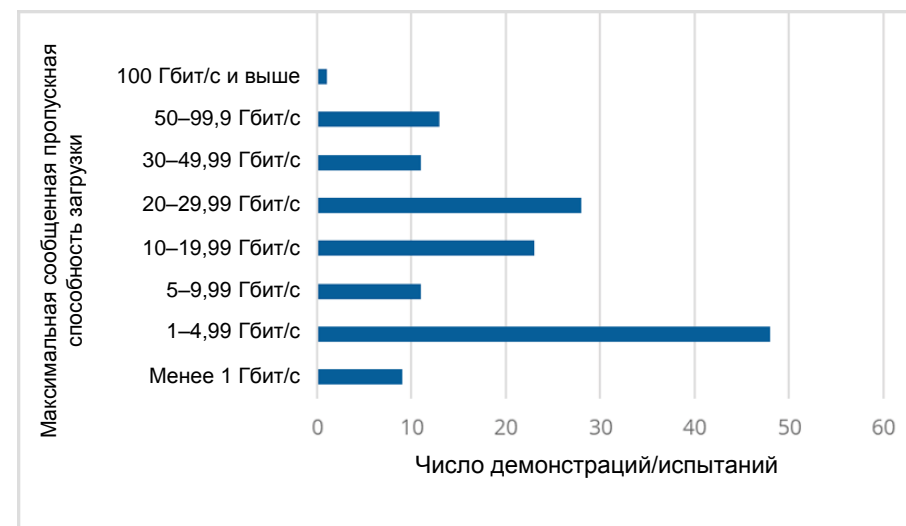
ДЕМОНСТРАЦИЯ И ИСПЫТАНИЯ 5G



Сообщенные полосы спектра

База: 172 демонстрации/испытания

Максимальная сообщенная пропускная способность загрузки:



Сообщенная пропускная способность

База: 44 демонстрации/испытания

Источник: GSA, апрель 2018 г.
<https://gsacom.com>

СОДЕРЖАНИЕ



› Возможности и коммерческая ценность 5G

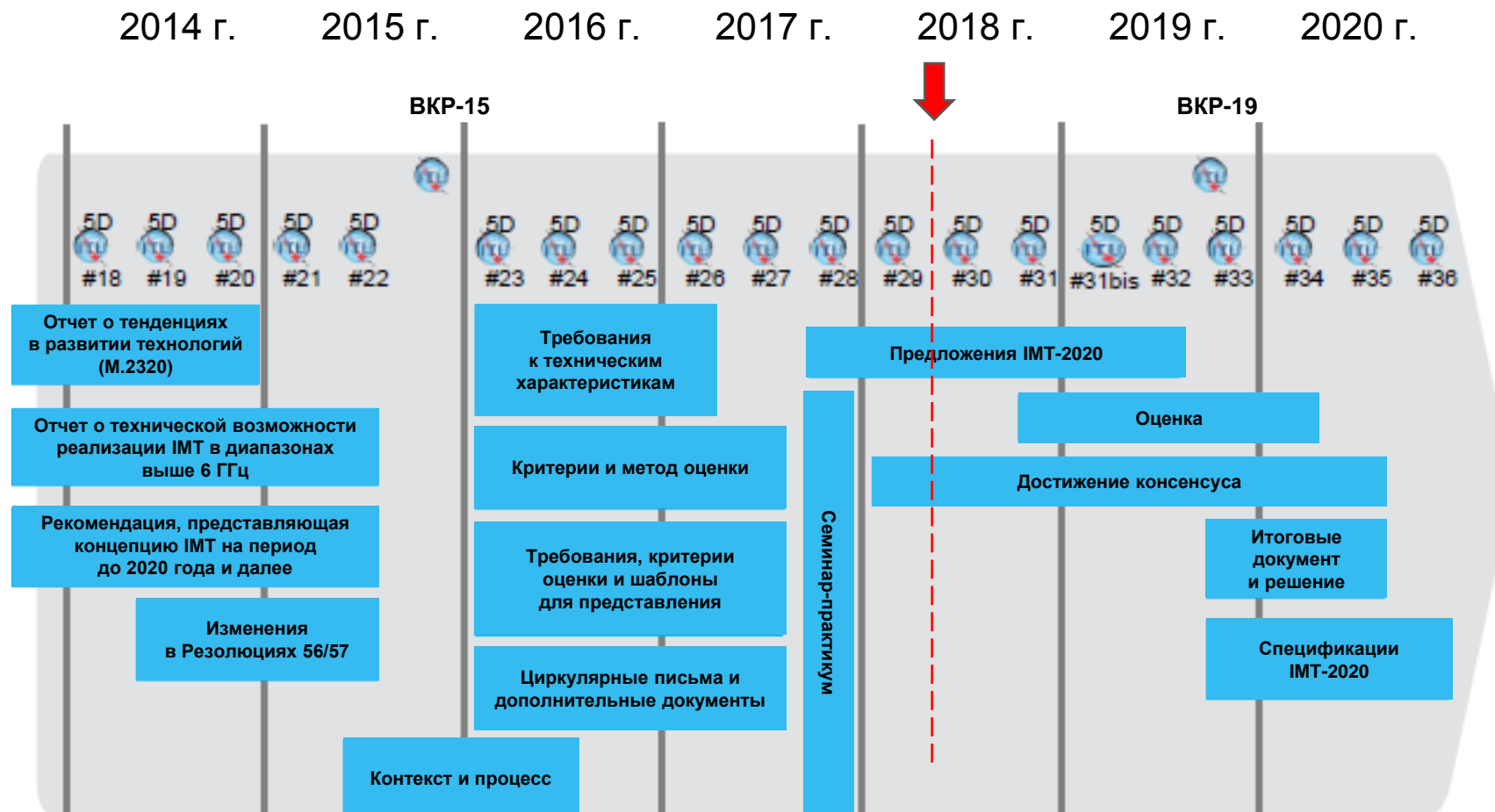
› Процесс стандартизации IMT-2020

› Полосы, определенные для IMT в Регламенте радиосвязи, и следующие полосы, которые рассматривает ВКР-19

СТАНДАРТИЗАЦИЯ IMT-2020



Подробная хронология и процесс IMT-2020 в МСЭ-R



Примечание. – Собрание 31bis – в случае необходимости целевого собрания к ВКР-19 (вопросы, не относящиеся к технологиям), собрание 33 – целевое собрание по оценке (вопросы технологий).

Примечание. – Изменений не ожидается, однако при необходимости могут быть скорректированы отдельные детали.

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ



- › Обеспечить возможность выполнения технологиями IMT-2020 задач IMT-2020 и установить определенный уровень качества, который должны обеспечивать каждые RIT/SRIT, для того чтобы они рассматривались МСЭ-R для IMT-2020.
- › Эти требования не направлены на ограничение полного диапазона возможностей или качества, которые могут обеспечить кандидатные RIT/SRIT для IMT-2020, эти требования не предназначены также для описания возможной работы RIT/SRIT в фактических развертываниях.
- › Требования должны оцениваться в соответствии с критериями, определенными в Отчете МСЭ-R М.2410 и Отчете МСЭ-R М.2411 для разработки IMT-2020.
- › Пример требований к RIT/SRIT: масштабируемая полоса пропускания от 100 МГц до 1 ГГц.

RIT: технология радиointерфейса
SRIT: совокупность технологий
радиointерфейса

Справочные документы:

[Отчет МСЭ-R М.2410](#) "Минимальные требования к техническим характеристикам радиointерфейса(ов) IMT-2020" и
[Отчет МСЭ-R М.2411](#) "Требования, критерии оценки и шаблоны для представления, относящиеся к разработке систем IMT-2020"

ПРОЦЕСС IMT-2020

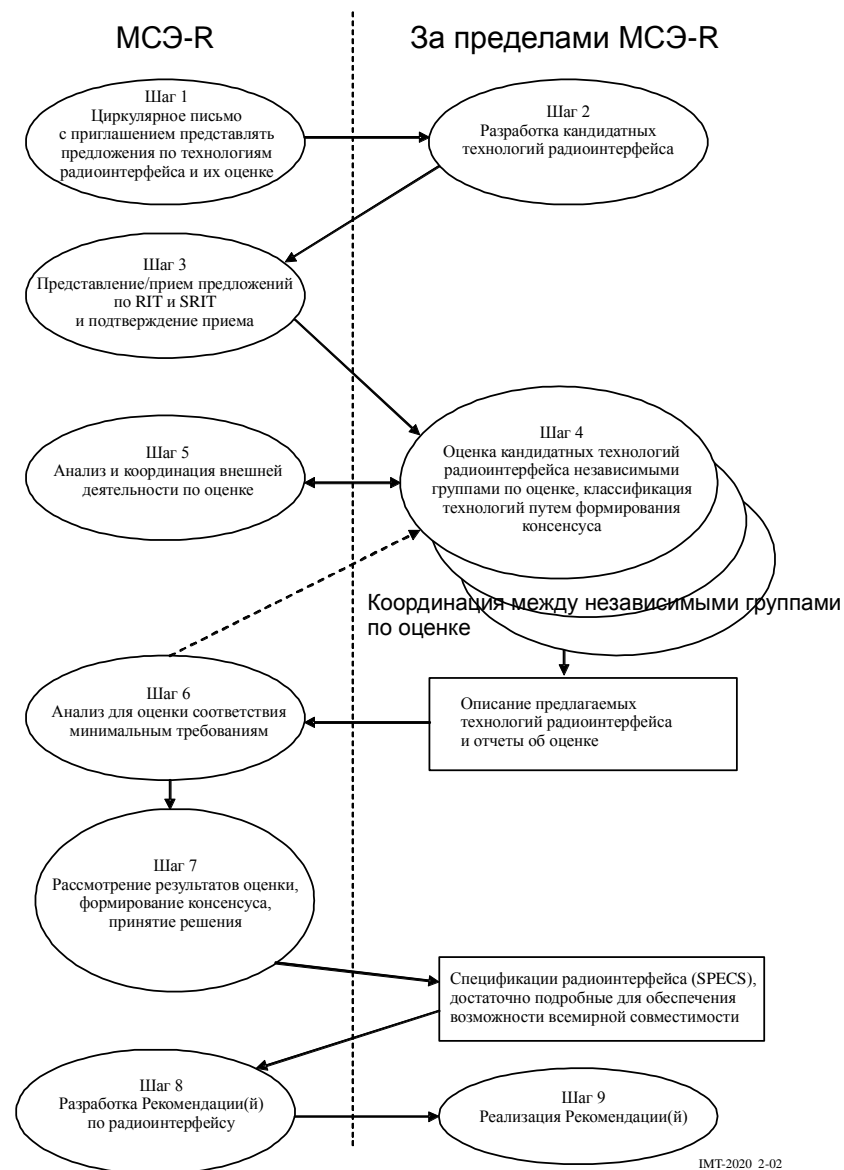


Справочные документы:

- [Работа МСЭ по теме "IMT на период до 2020 года и далее"](#)
- [Циркулярное письмо 5/LCCE/59](#): Приглашение представлять предложения
- [Веб-страница процесса представления и оценки IMT-2020](#)
- [Документы по IMT-2020 \(Док. IMT-2020/...\)](#)

Группы по оценке (на 25 января 2018 г.)

- [Регистрационная форма группы по оценке](#)
- [Инфраструктурная ассоциация 5G – веб-сайт 5G PPP](#)
- [Группа по оценке IMT-2020 ATIS WTSC – веб-сайт WTSC](#)
- [Китайская группа по оценке ChEG – веб-сайт ChEG](#)
- [Канадская группа по оценке – веб-сайт CEG](#)
- [Всемирный исследовательский форум по беспроводным технологиям – веб-сайт WWRF](#)
- [Центры профессионального мастерства в области электросвязи, Индия – веб-сайт TCOE](#)
- [Форум по продвижению подвижной связи пятого поколения, Япония – веб-сайт 5G MF](#)
- [Специальная проектная группа по оценке технологий 5G TTA – веб-сайт SPG30 TTA](#)
- [Транстихоокеанская группа по оценке – веб-сайт TPCEG](#)
- [Группа по оценке ETSI – веб-сайт ETSI](#)
- [Египетская группа по оценке](#)



IMT-2020 2-02

Источник:
[Док. IMT-2020/2\(Rev.1\)](#)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ



- › РГ 5D МСЭ-R, [семинар-практикум по наземным радиointерфейсам IMT-2020](#) (среда, 4 октября 2017 г., 09 час. 00 мин. – 17 час. 00 мин., Мюнхен, Германия)
- › РГ 5D МСЭ-R, 31 января – 7 февраля 2018 г. (Сеул, Республика Корея) – Предварительные представления для РГ 5D (Док. 5D/...):

Номер	Источник	Название
[867]	Альянс по решениям в области электросвязи [ATIS]	Первоначальное представление технологии 3GPP решения 5G 3GPP для IMT-2020
[863]	Директор БР [ТТА]	Первоначальное представление технологии 3GPP решения 5G2 3GPP для IMT-2020 (ТТА)
[847]	Ассоциация представителей радиопромышленности и бизнеса [ARIB]	Первоначальное представление технологии 3GPP решения 5G 3GPP для IMT-2020
[838]	Китайская Народная Республика	Первоначальное представление кандидатной технологии для радиointерфейса IMT-2020
[819]	Корея (Республика)	Представление кандидатной технологии IMT-2020
[818]	Директор БР [ТТС]	Первоначальное представление технологии 3GPP решения 5G 3GPP для IMT-2020 (ТТС)
[817]	Apple Inc.... [3GPP TSG RAN]	Первоначальное описание шаблона кандидатной технологии 5G 3GPP для включения в IMT-2020
[796]	TSDSI, Индия	Ответы на заявление о взаимодействии от МСЭ-R на тему "Получение Дополнительного документа 3 к Циркулярному письму 5/LCCE/59 о предложениях кандидатных технологий радиointерфейса для наземных сегментов радиointерфейса(ов) IMT-2020 и их дальнейшее развитие".

СОДЕРЖАНИЕ



- › Возможности и коммерческая ценность 5G
- › Процесс стандартизации IMT-2020
- › Полосы, определенные для IMT в Регламенте радиосвязи, и следующие полосы, которые рассмотрит ВКР-19

ОПРЕДЕЛЕНИЕ IMT В RP



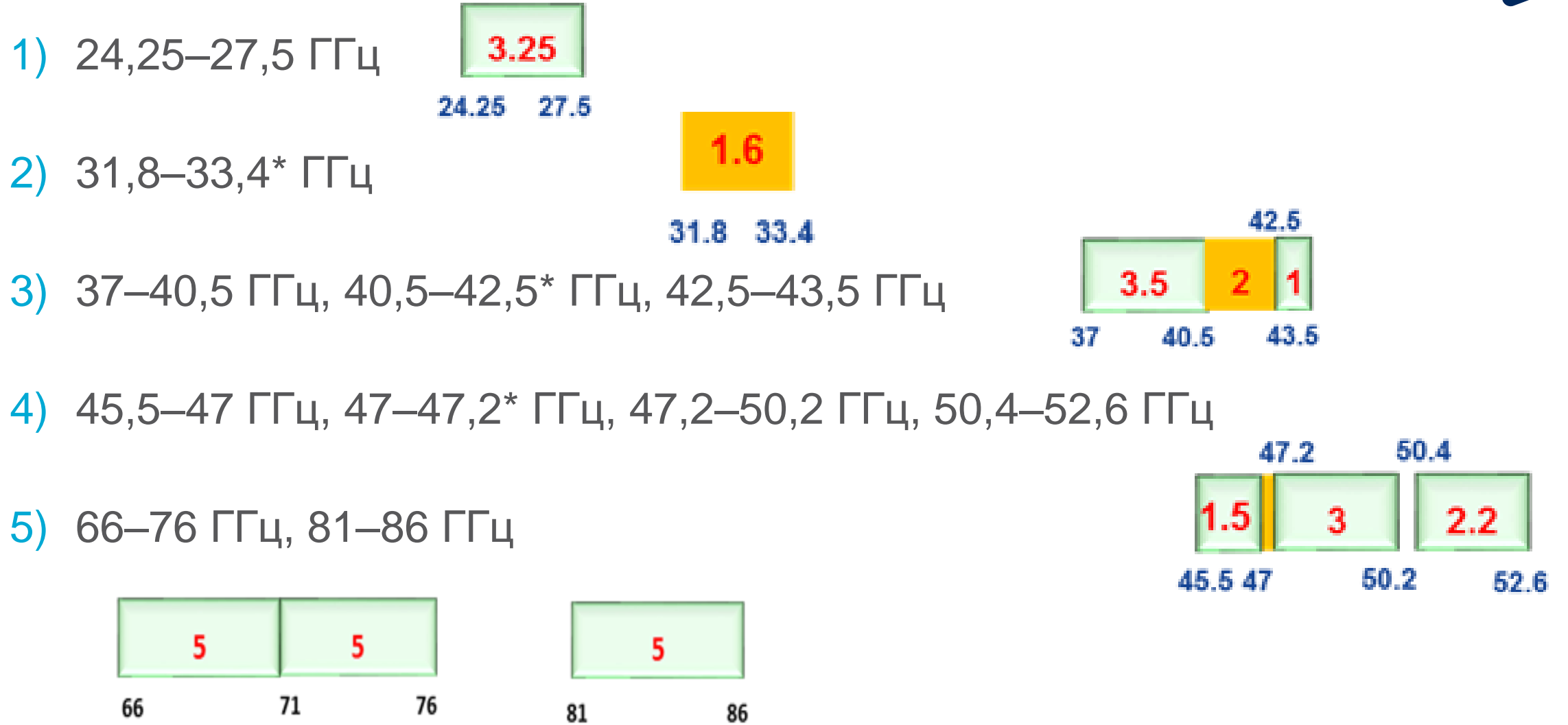
Полосы частот, в которых определена IMT, в Таблице распределения частот

Полоса (МГц)	Примечания, в которых определена полоса для IMT		
	Район 1 или его части	Район 2 или его части	Район 3 или его части
450–470	5.286AA		
470–698	–	5.295, 5.308A	5.296A
694/698–960	5.317A	5.317A	5.313A, 5.317A
1 427–1 518	5.341A, 5.346	5.341B	5.341C, 5.346A
1 710–2 025	5.384A, 5.388		
2 110–2 200	5.388		
2 300–2 400	5.384A		
2 500–2 690	5.384A		
3 300–3 400	5.429B	5.429D	5.429F
3 400–3 600	5.430A	5.431B	5.432A, 5.432B, 5.433A
3 600–3 700	–	5.434	–
4 800–4 990	–	5.441A	5.441B

RP =
Регламент
радиосвязи МСЭ

Источник: Проект пересмотра Рек. МСЭ-R М.1036-5 (РГ 5D), Таблица 1 в [Прил. док. 4.2](#) к [Док. 5D/875](#)

ПОЛОСЫ В РАМКАХ ПУНКТА 1.13 ПОВЕСТКИ ДНЯ ВКР-19



* Необходимо распределение ПС

РЕЗЮМЕ



- › Рассмотрены возможности широкополосной подвижной связи 5G и ее ценность для пользователей, операторов и общества в целом.
- › Рассмотрены примеры бизнес-моделей и результаты испытаний 5G.
- › Описан процесс стандартизации IMT-2020.
- › Обсуждена потребность в частотном спектре, в частности в полосах, рассматриваемых в рамках пункта 1.13 повестки дня ВКР-19.



ERICSSON