|  |  |
| --- | --- |
| **Всемирная конференция радиосвязи (ВКР-19) Шарм-эль-Шейх, Египет, 28 октября – 22 ноября 2019 года** | logo_R_ |
|  |  |
|  |  |
| **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ** | **Дополнительный документ 13 к Документу 75-R** |
|  | **7 октября 2019 года** |
|  | **Оригинал: английский** |
|  | |
| Самоа (Независимое Государство) | |
| Предложения для работы конференции | |
|  | |
| Пункт 1.13 повестки дня | |

1.13 Рассмотреть определение полос частот для будущего развития Международной подвижной электросвязи (IMT), включая возможные дополнительные распределения подвижной службе на первичной основе, в соответствии с Резолюцией **238 (ВКР-15)**.

# 1 Общая информация

Пункт 1.13 повестки дня предусматривает изучение спектра общим объемом 33 ГГц в полосах частот от 24,25 ГГц до 86 ГГц, многие из которых распределены спутниковым службам на равной первичной основе. В некоторых из этих полос уже сегодня успешно работают спутниковые системы или же они запланированы для будущих спутниковых систем. В связи с этим следует тщательно изучить вопрос о полосах частот, определяемых для Международной подвижной электросвязи (IMT) в соответствии с пунктом 1.13 повестки дня, чтобы обеспечить услуги 5G IMT теми спектральными ресурсами, которые им реально необходимы, не ставя под угрозу работу существующих спутниковых систем и инвестиции, сделанные в эти полосы частот.

i) Спутниковые системы способствуют обеспечению универсальной возможности установления соединений, развертыванию сетей 5G и инновациям

На протяжении десятилетий спутниковые системы обеспечивают насущную возможность установления соединений в островных государствах Тихого океана и других частях Азиатско-Тихоокеанского региона. Даже с учетом расширения подводных кабельных систем в Тихом океане некоторые страны региона не обеспечены связью по волоконно-оптическим каналам или обеспечены ею в недостаточной степени. Поэтому спутниковые системы играют важную роль в повышении качества жизни населения островных государств Тихого океана и Азиатско-Тихоокеанского региона в целом. Например, с помощью спутниковых систем операторы сетей подвижной связи во всем регионе могут экономически эффективным способом довести свои сети 3G и 4G до необслуживаемых и обслуживаемых в недостаточной степени районов, в том числе на территории Индонезии, Мьянмы, Пакистана, Папуа-Новой Гвинеи и других островных государств Тихого океана. Кроме того, спутниковые системы вносят вклад в экономическое благополучие региона, предоставляя доступ к сетям связи для следующих отраслей: i) туризм, ресурсодобывающий и нефтегазовый секторы; ii) банковские услуги; iii) проведение операций по оказанию помощи в случае бедствий; iv) надзор и контроль за использованием природных ресурсов; v) правительственная связь и государственные программы, такие как электронное здравоохранение и электронное обучение.

Ожидается, что спутниковые системы продолжат играть эту важную роль и в экосистеме IMT‑2020/5G за счет выполнения, в частности, следующих функций:

a) обеспечение возможности установления соединений для пунктов, в которых отсутствуют соединения, с помощью наземных систем за счет прямого подключения к сетям IMT‑2020/5G или их экономически эффективного расширения для охвата удаленных, необслуживаемых и обслуживаемых в недостаточной степени районов;

b) обеспечение возможности установления широкополосных соединений на воздушных и плавательных судах, а также подвижных составах железных дорог (земные станции в движении – ESIM);

c) прямое или транзитное соединение для передачи агрегированных данных межмашинного взаимодействия (M2M) и интернета вещей (IoT) из множества пунктов для поддержки сетей датчиков, приложений "умных" городов, а также подключенных к сети автомобилей, самолетов и судов;

d) многоадресная передача контента, к которому обращаются, в кэши хранения данных на множестве базовых станций IMT-2020/5G, с тем чтобы наземные сети 5G могли удовлетворить требования к короткой задержке, предъявляемые некоторыми применениями 5G;

e) восстановление соединений в случае отключения существующих наземных сетей (например, после стихийного бедствия).

Кроме того, космический и земной сегменты спутниковой отрасли постоянно модернизируются в целях широкомасштабного повышения эффективности использования спектра и обеспечения на порядок более высоких скоростей передачи данных при значительно меньших затратах.

ii) Гарантированный доступ к спутниковому спектру имеет важнейшее значение для Азиатско-Тихоокеанского региона и за его пределами

В спутниках с высокой пропускной способностью (HTS) используется несколько концентрированных сфокусированных лучей с зонами охвата в 100 раз меньшими, чем у региональных лучей, и высокой степенью повторного использования частот, а в некоторых случаях применяются также сверхширокополосные ретрансляторы. HTS способны обеспечить в 20 раз более высокую пропускную способность (например, 30–100 Гбит/с) и более низкую стоимость передачи одного бита, чем другие типы спутников, что позволяет с помощью систем связи высокой пропускной способности экономически эффективно передавать данные в районах с недостаточным обслуживанием, а также для применений воздушной, сухопутной и морской подвижной связи, транзитных линий подвижной связи 4/5G, международной электросвязи и видеораспределения.

Регион в широких его рамках обслуживается сейчас рядом HTS, работающих в C-, Ku- и Ka‑диапазонах. Связь в Ka-диапазоне (26 или 28 ГГц) обеспечивают, в частности, следующие спутники: IPStar, O3b (группировка MEO), Sky Muster I & II (NBN-Co), Inmarsat Global Xpress (I5 F1, I5 F3 и I5 F4), Intelsat IS-33e, Chinasat-16, SES-12 и Intelsat IS-Horizons 3e. В ближайшие два года для обслуживания региона будут дополнительно запущены спутники Kacific-1/JCSAT-18, OneWeb (группировка LEO), APStar 6D, Chinasat-18, SpaceX (группировка LEO) и Inmarsat-6; все они будут обеспечивать связь в Ka-диапазоне (26 или 28 ГГц). В 2021–2022 годах к ним присоединятся спутники Telesat (группировка LEO), O3b mPower (группировка MEO), Viasat-3, MEASAT-3R и MEASAT-2a, обеспечивающие связь в Ka-диапазоне (26 или 28 ГГц). Общая сумма инвестиций во все эти спутниковые системы, включая наземную их инфраструктуру, составляет многие миллионы долларов США[[1]](#footnote-1).

Ряд операторов спутниковой связи уже произвели или вскоре произведут развертывание новейших спутниковых систем следующего поколения с высокой пропускной способностью (HTS), обеспечивающих покрытие территории островных государств Тихого океана во многих полосах частот как на геостационарной, так и на негеостационарной орбите. Например:

• компания Eutelsat запустила спутник Eutelsat-172B, обеспечивающий расширенное покрытие Тихоокеанского региона в C- и Ku-диапазонах с системами HTS;

• компания Inmarsat запустила четвертый спутник GX для обеспечения дополнительных возможностей систем HTS в Ka-диапазоне на территории Азиатско-Тихоокеанского региона;

• компания O3b пополнила свою группировку на средневысотной околоземной орбите (MEO) четырьмя спутниками Ka-диапазона, и еще четыре спутника строятся;

• компании Intelsat и SKY Perfect JSAT совместно запустили спутник Horizons 3e, конструктивно основанный на спутнике Intelsat EpicNG с высокой пропускной способностью, оптимизированным C-диапазоном и высокой пропускной способностью в Ku-диапазоне, с целью удовлетворить растущую потребность в мобильности и установлении широкополосных соединений в Азиатско-Тихоокеанском регионе;

• компания Kacific только что заказала и в 2019 году намерена запустить спутник HTS Ka‑диапазона с полезной нагрузкой на платформе Kacific-1, специально предназначенный для обеспечения покрытия в Тихоокеанском регионе;

• начиная с 2020 года компания OneWeb намерена осуществлять запуск глобальной группировки из более чем 800+ негеостационарных спутников на низкой околоземной орбите (LEO), работающих на частотах фиксированной спутниковой службы (ФСС) Ku‑диапазона, которая повсеместно обеспечит решения с малой задержкой и высокой пропускной способностью для применений широкополосной связи и промежуточных линий к сетям подвижной связи (например, для применений 3G/LTE/5G/Wi-Fi в жилых домах, учебных заведениях и лечебных учреждениях, экстренной и правительственной связи), а также решения, обеспечивающие мобильность на воздушных и плавательных судах.

## iii) Определение дополнительного спектра для IMT-2020 не должно затрагивать спектр спутниковой связи вне рамок пункта 1.13 повестки дня (Резолюция 238 (ВКР‑15))

Признавая важную роль, которую играют и будут играть в дальнейшем спутниковые системы в инфраструктуре электросвязи Азиатско-Тихоокеанского региона, Азиатско-Тихоокеанское сообщество электросвязи приходит к решению, что определение дополнительного спектра для IMT‑2020 должно ограничиваться полосами частот, упомянутыми в Резолюции **238 (ВКР**‑**15)**.

В Резолюции **238 (ВКР**‑**15)** упомянуты полосы частот миллиметрового диапазона волн общей шириной более 33 ГГц, которые могут быть определены для IMT-2020/5G. Этот огромный объем спектра позволяет удовлетворить все предполагаемые требования IMT-2020 (с надлежащей защитой других первичных служб), не затрагивая полосы частот спутниковой связи, не попадающие в сферу охвата этой Резолюции, особенно учитывая, что такие полосы (например, полоса 27,5–29,5 ГГц, или диапазон 28 ГГц) уже используются во всем мире для предоставления важных услуг спутниковой связи. Также важно, что соблюдение сферы охвата пункта 1.13 повестки дня (AI) ВКР‑19 и Резолюции **238 (ВКР-15)** остается наилучшим способом согласования на глобальной основе спектра для новых служб IMT-2020/5G.

iv) При определении спектра для IMT должны быть предусмотрены разумные и практически осуществимые меры по защите ФСС в совместно используемых полосах частот

Полоса частот 24,25–27,5 ГГц, включающая в себя распределение линии вверх ФСС в полосе 24,65−25,25 ГГц для поддержки связи по линии вниз радиовещательной спутниковой службы (РСС) в полосе 21,4–22 ГГц, может быть определена для IMT при условии, что будут приняты надлежащие регуляторные меры для защиты других первичных служб, а также для обеспечения устойчивого доступа с приемлемыми параметрами для работы ФСС и других космических служб.

На участках полос 37–52 ГГц (Q/V-диапазон), 66–71 ГГц (66 ГГц), 71–76 ГГц (70 ГГц) и 81–86 ГГц (80 ГГц) необходимо найти достаточный объем спектра, чтобы удовлетворить все оправданные потребности наземной связи 5G без конфликта с текущим и планируемым использованием спектра спутниковой связи в Ka-диапазоне.

Для подвижной связи 5G могут быть доступны участки диапазонов Q/V (37–52 ГГц). Но в отношении некоторых участков этих диапазонов может возникнуть спор, поскольку они уже включены в спутниковые системы следующего поколения с очень высокой пропускной способностью (VHTS), среди которых 6 глобальных негеостационарных спутниковых систем, предлагаемых компаниями Boeing, SpaceX, Telesat, O3b, OneWeb и Theia. Распределение спектра в Q-/V-диапазоне для станций на высотных платформах рассматривается отдельно (пункт 1.14 повестки дня), также как и распределение дополнительного спектра в V-диапазоне для VHTS-систем (пункт 9.1.9 повестки дня). Хотя объем исследуемого спектра в Q/V-диапазоне значителен, необходимо будет внимательно изучить все требования к спектру, чтобы определить для связи 5G и схем совместного использования спектра такие диапазоны, которые одновременно отвечают требованиям к спектру, предъявляемым другими службами.

В частности, весьма перспективными для согласования на международном уровне считаются полосы 66, 70 и 80 ГГц, учитывая ограниченность их текущего и планируемого использования другими радиослужбами. В этих полосах могут выявиться в общей сложности примерно 15 ГГц спектра в смежных блоках, который можно использовать в связке с полосой 56–61 ГГц, доступной также для наземной широкополосной связи и способной обеспечить поддержку очень широкополосных несущих 5G/IMT-2020. Таким образом, этих полос частот должно быть достаточно для поддержки развития сетей подвижной связи 5G в сценариях передачи высокой плотности в помещениях и вне помещений, например на стадионах, в студенческих городках или в торгово-развлекательных центрах, расположенных в городской и пригородной местности. При использовании этих полос частот может также быть получен благоприятный эффект от синергии с технологией WiGig, которая в настоящее время развертывается в полосе 56–61 ГГц и для которой уже производятся наборы микросхем и антенные системы MIMO.

# 2 Предложения по каждой полосе частот

Принимая во внимание изложенные выше соображения, Администрации Самоа вносят следующие предложения по каждой из кандидатных полос частот для IMT-2020/5G, рассматриваемых в рамках пункта 1.13 повестки дня ВКР‑19.

Полоса частот 24,25–27,5 ГГц

Определение частот для IMT в поддиапазоне 24,25–27,5 ГГц возможно при условии принятия надлежащих регуляторных мер для защиты и обеспечения устойчивого доступа с приемлемыми параметрами для работы ФСС и других космических служб. В частности, Администрации Самоа поддерживают определение спектра для IMT по методу A2 (альтернативный вариант 1 или 2) из Отчета ПСК со следующими условиями (и проект Резолюции МСЭ-R **[A113-IMT 26 GHZ] (ВКР**‑**19)**).

**− Меры защиты земных станций ФСС в известных местоположениях**

Полоса частот 24,65–25,25 ГГц подлежит использованию для крупных земных станций ФСС в известных местоположениях (то есть шлюзах), поэтому можно определить соответствующие зоны вокруг земных станций ФСС, в пределах которых базовые станции IMT могут испытывать помехи, и обеспечить их сосуществование. Необходимо принять нормативные положения, обеспечивающие возможность развертывания земных станций ФСС.

Отчет ПСК: условие A2d, вариант 1.

**− Меры защиты космических станций ФСС в полосе частот 24,25–27,5 ГГц**

Ограничить суммарные помехи от IMT приемникам космических станций ФСС, предусмотрев в РР ограничение суммарной мощности излучения (TRP) базовой станции IMT уровнем 37 дБм/200 МГц. Кроме того, наведение главного луча базовых станций IMT не должно быть выше горизонта. Такое требование, предъявляемое к базовым станциям IMT, не должно накладывать чрезмерных ограничений на развертывание сетей IMT. Значение 37 дБм/200 МГц получено путем прибавления к базовому уровню, установленному РГ 5D (25 дБм/200 МГц), запаса в 12 дБ, размер которого определен по данным исследований ЦГ 5/1. Такие уровни обеспечивают максимальную гибкость для работы сетей IMT.

Отчет ПСК: условие A2e, вариант 3 (37 дБм/200 МГц).

**− Меры защиты ряда служб**

Поддерживается условие A2g, вариант 3 или 4 (контроль характеристик IMT, включая развертывание).

Полоса частот 37–43,5 ГГц

Администрации Самоа придерживаются следующей точки зрения.

– Полоса частот 40,5–43,5 ГГц может совместно использоваться IMT и координируемыми шлюзовыми земными станциями в Районе 3, а спектр ниже 40,5 ГГц требуется для некоординируемых терминалов ФСС, не допускающих совместное использование спектра с IMT (см. рисунок 2).

– Необходимо сохранить ФС и ФСС в Районе 3 в полосе частот 37–40,5 ГГц.

– Для поддержки диапазона настройки оборудования IMT нет необходимости определять частоты для IMT на глобальной основе в диапазоне 37–43,5 ГГц в Регламенте радиосвязи. Более того, широкий диапазон настройки такого оборудования позволит адаптировать это оборудование к диапазону IMT в каждой стране, не теряя в экономии за счет масштаба.

– С тем чтобы обеспечить согласованное и эффективное использование спектра, полосы, определенные для IMT, должны подходить для использования во многих странах, и наоборот, полосы, не подходящие для использования в большинстве стран, не должны определяться для IMT.

Глобальная экономия за счет масштаба для оборудования IMT, а также сохранение ФС и ФСС в полосе частот 37–40,5 ГГц в Районе 3 могут быть достигнуты путем определения для IMT участка спектра шириной 3 ГГц в каждом Районе МСЭ (см. Рисунок 3) при условии, что соответствующее радиочастотное оборудование допускает настройку в пределах всей полосы от 37 до 43,5 ГГц.

РИСУНОК 2

**Текущие определения для ФССВП (космос-Земля) в полосе частот 37–43,5 ГГц**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 37–39,5 ГГц | 39,5–40 ГГц | 40–40,5 ГГц | 40,5–42 ГГц | 42–43,5 ГГц |
| Район 1 |  | ФССВП | |  |  |
| Район 2 |  |  | ФССВП | |  |
| Район 3 |  |  | ФССВП |  |  |

РИСУНОК 3

**Предложения для IMT в полосе частот 37–43,5 ГГц**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 37–39,5 ГГц | 39,5–40 ГГц | 40–40,5 ГГц | 40,5–43,5 ГГц |
| Район 1 | Без изменений | Без изменений | | **IMT** |
| Район 2 | **IMT** | | Без изменений | |
| Район 3 | Без изменений | Без изменений | | **IMT** |

Исходя из этого, предлагается следующее:

• Район 3 – определение частот для IMT в полосе 40,5–43,5 ГГц с сохранением текущих определений для ФССВП в полосе 40–40,5 ГГц. Следует отметить, что ASMG и СЕПТ указали на отсутствие намерения использовать диапазон частот ниже 40,5 ГГц для IMT.

Это обеспечило бы 3 ГГц спектра для IMT во всех Районах МСЭ-R, а также возможность использовать оборудование IMT при условии, что соответствующее радиочастотное оборудование допускает настройку в пределах всей полосы от 37 до 43,5 ГГц. Чтобы обеспечить сосуществование IMT и ФСС, следует ввести в РР ограничение суммарной мощности излучения (TRP) базовых станций IMT уровнем 37 дБм/200 МГц. Это значение получено путем прибавления к базовому уровню, установленному РГ 5D, запаса, размер которого определен по данным исследований ЦГ 5/1.

В отношении Отчета ПСК и изложенных в нем методов мы поддерживаем следующее:

в полосе частот 37–40,5 ГГц:

– в Районе 3 – метод C1 (без изменений) для полосы 37–40,5 ГГц;

в полосе частот 40,5–42,5 ГГц:

– в Районе 3 – метод D2, альтернативный вариант 2, условия D2a варианта 1;

в полосе частот 42,5-43,5 ГГц:

– в Районе 3 – необходим метод E2, условие E2a варианта 2 (37 дБм/200 МГц), условие E2c вариантов 3 или 4 и условие E2d варианта 1.

Методы подлежат рассмотрению в связке с проектом новой Резолюции **[B113-IMT 40/50GHZ] (ВКР**‑**19)** из Отчета ПСК.

Полосы частот 47,2–50,2 ГГц и 50,4–52,6 ГГц

Поскольку получает поддержку выделение для определения для IMT большого объема спектра в других полосах частот, внесение изменений в РР применительно к полосам частот 47,2–50,2 ГГц и 50,4–52,6 ГГц не рекомендуется.

В отношении Отчета ПСК и изложенных в нем методов мы поддерживаем следующее:

методы H1 и I1 (NOC) для полос 47,2–50,2 ГГц и 50,4–52,6 ГГц соответственно.

Полоса частот 66–71 ГГц

Определение частот для IMT по методу J2 (альтернативный вариант 1 или 2) с условиями из проекта новой Резолюции **[C113-IMT 66/71GHZ] (ВКР-19)**.

Полосы частот 71–76 ГГц и 81–86 ГГц

Определение частот для IMT в этих полосах допустимо по методу K2 (альтернативный вариант 1 или 2) в полосе 70 ГГц и по методу L2 (альтернативный вариант 1 или 2) в полосе 80 ГГц с условиями из проекта новой Резолюции **[E113-IMT 70/80GHZ] (ВКР-19)**.

Другие полосы частот

Полосы частот, не относящиеся к **Резолюции 238** **(ВКР-15)**, не должны рассматриваться в рамках пункта 1.13 повестки дня. В частности, как отмечалось выше, спектральные полосы для спутниковой связи, находящиеся сейчас в использовании по всему миру и выходящие из сферы действия этой Резолюции и настоящего пункта повестки дня, не должны рассматриваться как подлежащие возможному определению для IMT-2020/5G.

# 3 Предложение

Администрации Самоа с должным уважением представляют следующие предложения по пункту 1.13 повестки дня. Группе по подготовке к конференции (APG) предлагается рассмотреть возможность разработки предварительной точки зрения или предварительного общего предложения АТСЭ (в зависимости от того, что из этого уместно) по пункту 1.13 повестки дня ВКР‑19 на основании вышеизложенных предложений, приведенных ниже в кратком виде.

Краткое изложение предложений по пункту 1.13 повестки дня

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диапазон | IMT-2020 | Отчет ПСК |
| 24,25–27,5 ГГц | Да | Метод A2 (альтернативный вариант 1 или 2) со следующими условиями:  – условие A2d варианта 1  – условие A2e варианта 3 (37 дБм/200 МГц)  – условие A2g варианта 3 или 4 из проекта новой Резолюции **[A113‑IMT 26GHZ] (ВКР-19)** |
| 37,0–40,5 ГГц | Нет | Район 3 – метод C1 (без изменений)  Проект новой Резолюции **[B113-IMT 40/50GHZ] (ВКР-19)** |
| 40,5–42,5 ГГц | Да | Район 3 – метод D2, альтернативный вариант 2, со следующими условиями:  – условие D2a варианта 1  Проект новой Резолюции **[B113-IMT 40/50GHZ] (ВКР-19)** |
| 42,5–43,5 ГГц | Да | Район 3 – метод E2 со следующими условиями:  – условие E2a варианта 2 (37 дБм/200 МГц)  – условие E2c варианта 3 или 4  – условие E2d варианта 1  Проект новой Резолюции **[B113-IMT 40/50GHZ] (ВКР-19)** |
| 47,2–50,2 ГГц | Нет | Метод H1 (без изменений) |
| 50,4–52,6 ГГц | Нет | Метод I1 (без изменений) |
| 66–71 ГГц | Да | Метод J2 (альтернативный вариант 1 или 2) с условиями из проекта новой Резолюции **[C113-IMT 66/71GHZ-J2] (ВКР-19)** |
| 71–76 ГГц | Да | Метод K2 (альтернативный вариант 1 или 2) с условиями из проекта новой Резолюции **[E113-IMT 70/80GHZ] (ВКР-19)** |
| 81–86 ГГц | Да | Метод L2 (альтернативный вариант 1 или 2) с условиями из проекта новой Резолюции **[E113-IMT 70/80GHZ] (ВКР-19)** |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. См., например: Peter B. de Selding, *ViaSat details $1.4-billion global Ka-band satellite broadband strategy to oust incumbent players*, <http://spacenews.com/viasat-details-1-4-billion-global-ka-band-satellite-broadband-strategy-to-oust-incumbent-players/> (10 февраля 2016 г.); Peter B. de Selding, *SES bets more than $1 billion that Boeing satellites can lure Amazon Web Services et al*, <https://www.spaceintelreport.com/ses-bets-1-billion-boeing-satellites-can-lure-amazon-web-services-et-al/> (19 сентября 2017 г.). [↑](#footnote-ref-1)