

# МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R М.1824-2**

(02/2022)

**Характеристики систем внестудийного  
телевизионного вещания, электронного  
сбора новостей и внестудийного  
видеопроизводства в подвижной службе  
для применения в исследованиях  
совместного использования частот**

**Серия М**

**Подвижные службы, служба радиоопределения,  
любительская служба и относящиеся к ним  
спутниковые службы**



## Предисловие

Роль Сектора радиосвязи заключается в обеспечении рационального, справедливого, эффективного и экономичного использования радиочастотного спектра всеми службами радиосвязи, включая спутниковые службы, и проведении в неограниченном частотном диапазоне исследований, на основании которых принимаются Рекомендации.

Всемирные и региональные конференции радиосвязи и ассамблеи радиосвязи при поддержке исследовательских комиссий выполняют регламентарную и политическую функции Сектора радиосвязи.

## Политика в области прав интеллектуальной собственности (ПИС)

Политика МСЭ-R в области ПИС излагается в общей патентной политике МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/ru>, где также содержатся руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

### Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу <http://www.itu.int/publ/R-REC/ru>)

| Серия    | Название  |
|----------|---|
| BO       | Спутниковое радиовещание  |
| BR       | Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения                                      |
| BS       | Радиовещательная служба (звуковая)  |
| BT       | Радиовещательная служба (телевизионная)   |
| F        | Фиксированная служба  |
| <b>M</b> | <b>Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы</b>          |
| P        | Распространение радиоволн   |
| RA       | Радиоастрономия   |
| RS       | Системы дистанционного зондирования   |
| S        | Фиксированная спутниковая служба  |
| SA       | Космические применения и метеорология   |
| SF       | Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы |
| SM       | Управление использованием спектра   |
| SNG      | Спутниковый сбор новостей   |
| TF       | Передача сигналов времени и эталонных частот  |
| V        | Словарь и связанные с ним вопросы   |

*Примечание.* – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.

Электронная публикация  
Женева, 2023 г.

© ITU 2023

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R М.1824-2\*

**Характеристики систем внестудийного телевизионного вещания,  
электронного сбора новостей и внестудийного видеопроизводства  
в подвижной службе для применения в исследованиях  
совместного использования частот**

(Вопросы МСЭ-R 1/5 и МСЭ-R 7/5)

(2007-2015-2022)

**Сфера применения**

В данной Рекомендации, в которой рассматриваются характеристики систем внестудийного телевизионного вещания (ВТВ), электронного сбора новостей (ЭСН) и внестудийного видеопроизводства (ВВП) в подвижной службе в целях содействия проведению исследований совместного использования частот, содержатся типовые эксплуатационные и технические характеристики вспомогательных радиовещательных служб (BAS)<sup>1</sup>, которые необходимы для проведения исследований совместного использования частот BAS в подвижной службе и другими службами радиосвязи и совместного использования частот сетями подвижной широкополосной связи, используемыми для применений ЭСН в подвижной службе, и другими службами радиосвязи.

**Ключевые слова**

ЭСН, BAS, SAB, подвижная широкополосная связь

**Сокращения**

|          |   |          |   |
|----------|---|----------|---|
| AM       | Amplitude modulation                    | АМ       | Амплитудная модуляция                       |
| BAS      | Broadcast auxiliary services            |          | Вспомогательные радиовещательные службы     |
| BER      | Bit error ratio                         | КОБ      | Коэффициент ошибок по битам                 |
| BPSK     | Binary phase shift keying               |          | Бинарная фазовая манипуляция                |
| BS       | Base station                            | БС       | Базовая станция                             |
| BWA      | Broadband wireless access               | ШБД      | Широкополосный беспроводной доступ          |
| CNR      | Carrier to noise ratio                  |          | Отношение несущая/шум                       |
| EFP      | Electronic field production             | ВВП      | Внестудийное видеопроизводство              |
| e.i.r.p. | equivalent isotropically radiated power | э.и.и.м. | Эквивалентная изотропно-излучаемая мощность |
| ENG      | Electronic news gathering               | ЭСН      | Электронный сбор новостей                   |
| FM       | Frequency modulation                    | ЧМ       | Частотная модуляция                         |
| IF       | Intermediate frequency                  | ПЧ       | Промежуточная частота                       |
| LTE      | Long Term Evolution                     |          | Технология долгосрочного развития           |
| MIMO     | Multiple-input multiple-output          |          | Многоканальный вход/многоканальный выход    |

\* Настоящая Рекомендация должна быть доведена до сведения 6-й Исследовательской комиссии по радиосвязи.

<sup>1</sup> Термин BAS, также известный как "вспомогательные радиовещательные службы" (SAB), определен в Отчете МСЭ-R ВТ.2069.

|        |   |     |  |
|--------|---|-----|--|
| MS     | Mobile station                          | ПС  | Подвижная станция  |
| OB     | Outside broadcasting                    | ВВ  | Внестудийное вещание                                       |
| OFDM   | Orthogonal frequency division multiplex |     | Ортогональное мультиплексирование с разделением по частоте |
| PSK    | Phase shift keying                      |     | Фазовая манипуляция  |
| QAM    | Quadrature amplitude modulation         |     | Квадратурная амплитудная модуляция                         |
| QPSK   | Quaternary phase shift keying           |     | Четырехпозиционная фазовая манипуляция                     |
| Rx     | Receiver                                |     | Приемник   |
| RZ-SSB | Real zero single sideband               |     | Одна боковая полоса с реальным нулем                       |
| SISO   | Single-input single-output              |     | Одноканальный вход/<br>одноканальный выход                 |
| SSB    | Single sideband                         | ОБП | Одна боковая полоса  |
| TVOB   | Television outside broadcast            | ВТВ | Внестудийное телевизионное вещание                         |
| Tx     | Transmitter                             |     | Передатчик   |

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что некоторые администрации эксплуатируют разветвленную сеть наземных вспомогательных радиовещательных служб (BAS) в рамках распределений подвижной службе;
- b) что некоторые администрации переходят от аналоговых к цифровым наземным BAS в рамках распределений подвижной службе;
- c) что многие администрации, вероятно, будут эксплуатировать аналоговое и цифровое наземное оборудование для электронного сбора новостей (ЭСН) и внестудийного телевизионного вещания (ВТВ) в рамках распределений подвижной службе в течение соответствующего периода времени;
- d) что полосы частот, используемые для таких BAS, включая ВТВ, ЭСН и внестудийное видеопроизводство (ВВП), во многих случаях совместно используются подвижной службой и другими службами;
- e) что технические и эксплуатационные характеристики наземных BAS, развернутых в рамках подвижной службы, отличаются от таких систем, развернутых в рамках фиксированной службы;
- f) что в BAS, работающих на различных транспортных средствах, используются антенны нескольких типов, и эти антенны управляются по азимуту и углу места в период их функционирования для установления надежной связи со студией;
- g) что для содействия совместному использованию частот с другими службами желательно определить параметры и эксплуатационные характеристики систем;
- h) что применения ЭСН требуют обеспечения малой задержки и высокого качества обслуживания при передаче потоков видеосигналов высокой четкости и аудиосигналов для прямой трансляции;
- i) что применения ЭСН требуют обеспечения возможности надежного соединения даже в условиях бедствия,

*признавая,*

a) что в Резолюции МСЭ-R 59 содержится решение о проведении исследований доступности полос частот и/или диапазонов настройки для согласования на всемирном и/или региональном уровнях и условий для их использования наземными системами электронного сбора новостей,

*отмечая,*

a) что для применений ЭСН возможно использовать сети подвижной широкополосной связи, если такое использование обеспечивает выгоду;

b) что в Рекомендации МСЭ-R F.1777 представлены характеристики систем ВТВ, ЭСН и ВВП в фиксированной службе для применения в исследованиях совместного использования частот;

c) что в Отчете МСЭ-R ВТ.2069 рассматривается использование спектра и эксплуатационные характеристики наземных систем ЭНС, ВТВ и ВВП;

d) что в Отчете МСЭ-R ВТ.2299 "Радиовещание для предупреждения населения, смягчения последствий бедствий и оказания помощи при бедствиях" представлена подборка фактов, свидетельствующих о том, что наземное радиовещание играет чрезвычайно важную роль в распространении информации среди населения в периоды чрезвычайных ситуаций,

*рекомендует,*

1 что при исследовании совместного использования частот службами ВАС, развернутыми в подвижной службе, и другими службами следует использовать эксплуатационные и технические характеристики, определенные в Приложении 1;

2 что при исследовании совместного использования частот сетями подвижной широкополосной связи, используемыми для применений ЭСН в подвижной службе, и другими службами следует использовать эксплуатационные и технические характеристики, представленные в Приложении 2.

## Приложение 1

### Эксплуатационные и технические характеристики систем ВАС, развернутых в подвижной службе

#### 1 Эксплуатационные характеристики систем ВАС в подвижной службе

Радиовещательные организации используют несколько полос частот и антенны нескольких типов в зависимости от условий прямой передачи и прямого приема изображений наземными съемочными группами. На рисунках 1 и 2 представлены примеры организации системы передачи. Эти системы используются для освещения событий, связанных с национальными бедствиями, внестудийного производства программного содержания и т. д., причем предсказать время и место возникновения национальных бедствий невозможно.

Наряду с этим, поскольку радиовещательным организациям необходимо передавать прямые видеорепортажи о национальных бедствиях и содержание, необходимое для производства программ, невозможно прогнозировать, как будут географически располагаться по отношению друг к другу оборудование ЭСН и станция сбора или ретрансляционная станция, установленная на вертолете или транспортном средстве. Следовательно, антенны оборудования ЭСН необходимо ориентировать по любым азимуту и углу места.

На рисунке 1 показан пример работы при передаче прямого видеоизображения на станцию сбора для освещения средствами радиовещания событий, происходящих в пригородной области. В этом случае находящийся на месте видеоинженер, управляющий микроволновым оборудованием,

направляет антенну на ретрансляционную станцию, установленную на вертолете, с тем чтобы обойти естественные препятствия. Ретрансляционная станция на вертолете ретранслирует прямое видеоизображение на станцию сбора, откуда оно передается в студию радиовещания. Обратный канал также необходим, с тем чтобы находящиеся на месте видеоинженеры получали информацию из студии радиовещания.

На рисунке 2 показан пример работы по передаче прямого видеоизображения на станцию сбора для освещения средствами радиовещания событий, происходящих в городских районах. В этом случае существует несколько способов организации микроволновой связи со станцией сбора. Передвигающаяся на мотоцикле съемочная группа ведет прямой видеорепортаж и передает его на ретрансляционную станцию, установленную на транспортном средстве, которое также движется впереди мотоцикла. В некоторых случаях ретрансляционная станция, установленная на вертолете, принимает видеосигнал, который передается съемочной группой, передвигающейся на мотоцикле. В этих случаях обычно используется антенна с низким коэффициентом усиления. Ретрансляционная станция, установленная на транспортном средстве, также передает прямое видеоизображение на вертолет, который ретранслирует сигнал на станцию сбора или передает его непосредственно на станцию сбора, используя антенну с высоким коэффициентом усиления.

Радиовещательные организации выбирают антенну и полосу частот в зависимости от условий установления микроволновой связи.

РИСУНОК 1

Пример работы при передаче видеоизображения на станции сбора через вертолет

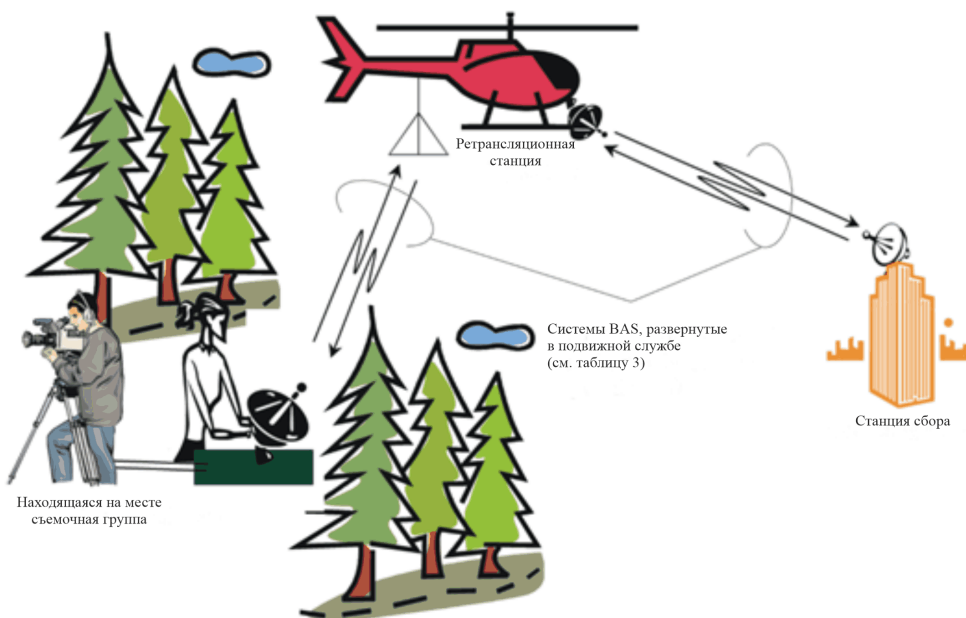
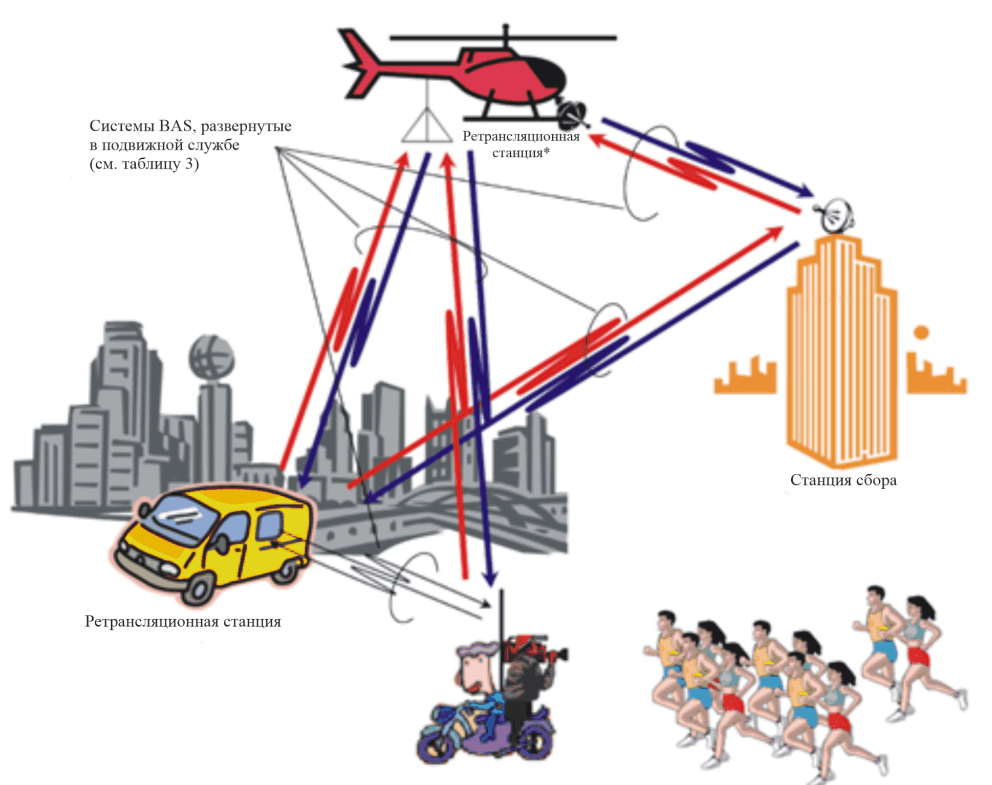


РИСУНОК 2

Пример работы при прямой передаче видеозображения на станции сбора через транспортные средства



M.1824-02

\* Высота, на которой находится ретрансляционная станция, установленная на вертолете, зависит от авиационного законодательства, действующего в зоне работы. Например, в Японии 150 м или более над сельской местностью и 300 м или более над городской местностью.

## 2 Технические характеристики систем BAS, развернутых в подвижной службе<sup>2</sup>

В таблицу 1 сведены технические параметры систем BAS, относящихся к видеосвязи.

В таблицу 2 сведены технические параметры систем BAS, относящихся к оперативной связи и портативным радиостанциям<sup>3</sup>.

В таблицу 3 сведены технические параметры систем BAS, относящихся к аудиосвязи<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Радиомикрофонные системы, которые в настоящее время эксплуатируются на лицензионной основе в Японии в полосах 40,68–47,27 МГц и 779,125–805,875 МГц, не включены в настоящую Рекомендацию.

<sup>3</sup> Эти системы используются в качестве применения BAS, относящегося к аудиосвязи, при отсутствии иных способов установления аудиосвязи.

<sup>4</sup> Терминология, относящаяся к системам видеосвязи, оперативной связи и аудиосвязи, определена в Отчете МСЭ-R ВТ.2069.

ТАБЛИЦА 1

## Параметры систем ВАС, относящихся к видеосвязи, которые работают в подвижной службе

| Распределение частот <sup>(1)</sup>          | 770–806 МГц<br>(r2, R3, 5.293)<br>790–862 МГц<br>(5.314, 5.316) | 1 240–1 300 МГц<br>(5.330)<br>2 330–2 370 МГц<br>(R1, R2, R3)                     | 5 850–5 925 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>6 425–6 570 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>6 870–7 125 МГц<br>(R1, R2, R3) |  | 10,25–10,45 ГГц<br>(R1, R3, 5.480)<br>10,55–10,68 ГГц<br>(R1, R2, R3)<br>12,95–13,25 ГГц<br>(R1, R2, R3) |  | 41,55–41,95 ГГц<br>(r1, r2, r3, 5.551F)                                |             | Примечание  |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
|--|---|---|---|--|--|--|--|-------------|---|--------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|--------------------|--|
| Тип антенны и усиление                       | Спиральная<br>(10–13 дБи)                                       | Спиральная<br>(10–13 дБи)   | Параболическая (22–35 дБи)<br>Спиральная (10–13 дБи)  |  |  |  | Параболическая (30–41 дБи)<br>Рупорная (12–25 дБи)                     |             | Горизонтальная,<br>вертикальная<br>или круговая<br>поляризация            |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
|  | Яги (12–19 дБи)   | Яги (12–19 дБи)   | Рупорная (5–20 дБи)   |  |  |  | Неприменимо  |             | Круговая<br>поляризация   |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
|  | Коллинеарная<br>(5–6 дБи)<br>Ненаправленная<br>(2 дБи)          | Коллинеарная<br>(5–6 дБи)<br>Ненаправленная<br>(2 дБи)                            | Рупорная (15–20 дБи)<br>Ненаправленная (2 дБи)  |  |  |  | Диэлектрическая стержневая<br>(10 дБи)<br>Ненаправленная<br>(2 дБи)    |             | Горизонтальная<br>и вертикальная<br>поляризация                           |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
| Метод слежения                               | Автоматическое или ручное                                       |   |   |  |  |  |  |             |   |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
| Модуляция                                    | QPSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM                         | BPSK-OFDM<br>QPSK-OFDM<br>8-PSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM |   | QPSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM | QPSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM<br>256-QAM-OFDM                                   | QPSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM | QPSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM<br>256-QAM-OFDM | Неприменимо | QPSK-OFDM<br>16-QAM-OFDM<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM<br>8-PSK<br>16-QAM |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
|  | ЧМ  |   |   | ЧМ   | 1024-QAM-OFDM<br>4096-QAM-OFDM   | ЧМ   | 1024-QAM-OFDM<br>4096-QAM-OFDM   | ЧМ          |   |                    |                    |             |             |                    |                    |  |
| Максимальная пропускная способность (Мбит/с) | 16  | 30  | 60  | 30   | 60   | 154 <sup>(a)</sup>                                     | 313 <sup>(a)</sup>   | 30          | 60  | 154 <sup>(a)</sup> | 313 <sup>(a)</sup> | Неприменимо | Неприменимо | 401 <sup>(a)</sup> | 803 <sup>(a)</sup> | <sup>(a)</sup> В случае передачи ММО с двумя передающими антеннами |
| Разнос каналов (МГц)                         | 9   | 9   | 18  | 9  | 18   | 9  | 18   | 9           | 18  | 9                  | 18                 | Неприменимо | Неприменимо | 62,5               | 125                | Для цифровой системы   |
|  | 9   | Неприменимо   | Неприменимо   | Неприменимо  | 18   | Неприменимо  |  | Неприменимо | 18  | Неприменимо        |                    | 33          | 100         | Неприменимо        |                    | Для ЧМ-системы   |



ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

| Распределение частот <sup>(1)</sup>                    | 770–806 МГц<br>(r2, R3, 5.293)<br>790–862 МГц<br>(5.314, 5.316) |  | 1 240–1 300 МГц<br>(5.330)<br>2 330–2 370 МГц<br>(R1, R2, R3) |        | 5 850–5 925 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>6 425–6 570 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>6 870–7 125 МГц<br>(R1, R2, R3) |        |        |                   | 10,25–10,45 ГГц<br>(R1, R3, 5.480)<br>10,55–10,68 ГГц<br>(R1, R2, R3)<br>12,95–13,25 ГГц<br>(R1, R2, R3) |                   |                   |        | 41,55–41,95 ГГц<br>(r1, r2, r3, 5.551F) |        |        |  | Примечание |
|--|---|--|---|--------|---|--------|--------|-------------------|--|-------------------|-------------------|--------|---|--------|--------|--|------------|
|  | 1   | 1                                      | 1   | 1      | 1   | 1      | 1      | 1                 | 1  | 1                 | 1                 | 1      | 1                                       | 1      | 1      |  |            |
| Потери в фидере/<br>мультиплексоре<br>(типичные) (дБ)  | 1   | 1                                      | 1   | 1      | 1   | 1      | 1      | 1                 | 1  | 1                 | 1                 | 1      | 1                                       | 1      | 1      | Для передатчика<br>и приемника   |            |
| Максимальная<br>мощность<br>на входе антенны<br>(дБВт) | 7   | 11 <sup>(c)</sup><br>13 <sup>(d)</sup> | 14 <sup>(c)</sup><br>16 <sup>(d)</sup>                        | 4      | 7   | 4      | 7      | 4 <sup>(a)</sup>  | 7 <sup>(b)</sup>   | 4 <sup>(a)</sup>  | 7 <sup>(b)</sup>  | 0      | 0                                       | 0      | 0      | <sup>(a)</sup> –6 дБВт в полосе<br>10,60–10,68 ГГц<br>по мощности<br>передатчика<br><sup>(b)</sup> –3 дБВт в полосе<br>10,60–10,68 ГГц<br>по мощности<br>передатчика<br><sup>(c)</sup> 1 240–1 300 МГц<br><sup>(d)</sup> 2 330–2 370 МГц |            |
| э.и.и.м.<br>(максимальная)<br>(дБВт)                   | 25  | 29 <sup>(c)</sup><br>31 <sup>(d)</sup> | 32 <sup>(c)</sup><br>34 <sup>(d)</sup>                        | 38     | 41  | 38     | 41     | 38 <sup>(a)</sup> | 41 <sup>(b)</sup>  | 38 <sup>(a)</sup> | 41 <sup>(b)</sup> | 40     | 40                                      | 40     | 40     | <sup>(a)</sup> 29 дБВт в полосе<br>10,60–10,68 ГГц<br><sup>(b)</sup> 32 дБВт в полосе<br>10,60–10,68 ГГц<br><sup>(c)</sup> 1 240–1 300 МГц<br><sup>(d)</sup> 2 330–2 370 МГц   |            |
| Ширина полосы<br>приемника по ПЧ<br>(МГц)              | 9   | 9                                      | 18  | 9      | 18  | 9      | 18     | 9                 | 18   | 9                 | 18                | 27     | 80                                      | 62,5   | 125    |  |            |
| Коэффициент<br>шума приемника<br>(дБ)                  | 4   | 4                                      | 4   | 4      | 4   | 4      | 4      | 4                 | 4  | 4                 | 4                 | 6      | 6                                       | 10     | 10     |  |            |
| Тепловой шум<br>приемника (дБВт)                       | –130,5  | –130,5                                 | –127,4  | –130,5 | –127,4  | –130,5 | –127,4 | –130,5            | –127,4   | –130,5            | –127,4            | –123,7 | –119,0                                  | –116,0 | –113,0 |  |            |

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

| Распределение частот <sup>(1)</sup>                                    | 770–806 МГц<br>(r2, R3, 5.293)<br>790–862 МГц<br>(5.314, 5.316) | 1 240–1 300 МГц<br>(5.330)<br>2 330–2 370 МГц<br>(R1, R2, R3) |                       |                       |                       | 5 850–5 925 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>6 425–6 570 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>6 870–7 125 МГц<br>(R1, R2, R3) |        |                      |                      | 10,25–10,45 ГГц<br>(R1, R3, 5.480)<br>10,55–10,68 ГГц<br>(R1, R2, R3)<br>12,95–13,25 ГГц<br>(R1, R2, R3) |        |                      |                      | 41,55–41,95 ГГц<br>(r1, r2, r3, 5.551F) |                |                       |                       | Примечание   |
|--|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---|--------|----------------------|----------------------|--|--------|----------------------|----------------------|---|----------------|-----------------------|-----------------------|--|
|  | –88   | SISO  | MIMO                  | SISO                  | MIMO                  | –88   | –85    | –95 <sup>(d)</sup>   | –92 <sup>(d)</sup>   | –88  | –85    | –95 <sup>(d)</sup>   | –92 <sup>(d)</sup>   | –82                                     | –77            | –92,8 <sup>(c)</sup>  | –90,2 <sup>(c)</sup>  |  |
| Номинальный уровень сигнала на входе приемника (дБВт)                  | –88   | –93 <sup>(a)</sup>  | –103 <sup>(b)</sup>   | –97 <sup>(c)</sup>    | –100 <sup>(b)</sup>   | –88   | –85    | –95 <sup>(d)</sup>   | –92 <sup>(d)</sup>   | –88  | –85    | –95 <sup>(d)</sup>   | –92 <sup>(d)</sup>   | –82                                     | –77            | –92,8 <sup>(c)</sup>  | –90,2 <sup>(c)</sup>  | (a) 64-QAM(3/4)<br>(b) 16-QAM-MIMO<br>(c) 16-QAM(2/3)<br>(d) 64-QAM(5/6)<br>(e) 16-QAM(3/4)  |
| Уровень сигнала на входе приемника при КОБ = $1 \times 10^{-3}$ (дБВт) | –   | –122,8 <sup>(a)</sup>   | –123,0 <sup>(a)</sup> | –119,7 <sup>(a)</sup> | –119,9 <sup>(a)</sup> | –   | –      | –                    | –                    | –  | –      | –                    | –                    | Не-при-мени-мо                          | Не-при-мени-мо | –                     | –                     | BPSK-OFDM<br>QPSK-OFDM<br>8-PSK-OFDM<br>(8-PSK)<br>16-QAM-OFDM<br>(16-QAM)<br>32-QAM-OFDM<br>64-QAM-OFDM<br>256-QAM-OFDM<br>1024-QAM-OFDM<br>4096-QAM-OFDM<br>(a) Уровень сигнала на входе приемника при КОБ = $1 \times 10^{-4}$<br>(b) Уровень сигнала на входе приемника при КОБ = $1 \times 10^{-7}$ |
|  | –120  | –119,6 <sup>(a)</sup>   | –121,5 <sup>(a)</sup> | –116,5 <sup>(a)</sup> | –118,4 <sup>(a)</sup> | –120  | –116,9 | –                    | –                    | –120   | –116,9 | –                    | –                    |   |                | –106,0 <sup>(a)</sup> | –103,0 <sup>(a)</sup> |  |
|  | –   | –115,0 <sup>(a)</sup>   | –115,5 <sup>(a)</sup> | –111,9 <sup>(a)</sup> | –112,4 <sup>(a)</sup> | –   | –      | 121,1 <sup>(b)</sup> | 118,0 <sup>(b)</sup> | –  | –      | 121,1 <sup>(b)</sup> | 118,0 <sup>(b)</sup> |   |                | –102,5 <sup>(a)</sup> | –99,5 <sup>(a)</sup>  |  |
|  | –113  | –113,0 <sup>(a)</sup>   | –111,5 <sup>(a)</sup> | –109,9 <sup>(a)</sup> | –108,4 <sup>(a)</sup> | –113  | –109,9 | –                    | –                    | –113   | –109,9 | –                    | –                    |   |                | –98,8 <sup>(a)</sup>  | –95,8 <sup>(a)</sup>  |  |
|  | –110,7  | –110,0 <sup>(a)</sup>   | –                     | –106,9 <sup>(a)</sup> | –                     | –110,7  | –107,6 | –                    | –                    | –110,7   | –107,6 | –                    | –                    |   |                | –94,6 <sup>(a)</sup>  | –91,6 <sup>(a)</sup>  |  |
|  | –   | –107,2 <sup>(a)</sup>   | –                     | –104,1 <sup>(a)</sup> | –                     | –108,2  | –105,1 | 114,8 <sup>(b)</sup> | 111,7 <sup>(b)</sup> | –108,2   | –105,1 | 114,8 <sup>(b)</sup> | 111,7 <sup>(b)</sup> |   |                | –91,3 <sup>(a)</sup>  | –88,3 <sup>(a)</sup>  |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | –                    | –                    | –  | –      | –                    | –                    |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | 111,8 <sup>(b)</sup> | 108,7 <sup>(b)</sup> | –  | –      | 111,8 <sup>(b)</sup> | 108,7 <sup>(b)</sup> |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | –                    | –                    | –  | –      | –                    | –                    |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | 109,3 <sup>(b)</sup> | 106,2 <sup>(b)</sup> | –  | –      | 109,3 <sup>(b)</sup> | 106,2 <sup>(b)</sup> |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | –                    | –                    | –  | –      | –                    | –                    |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | 104,0 <sup>(b)</sup> | 100,9 <sup>(b)</sup> | –  | –      | 104,0 <sup>(b)</sup> | 100,9 <sup>(b)</sup> |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | –98,7 <sup>(b)</sup> | –95,6 <sup>(b)</sup> | –  | –      | –98,7 <sup>(b)</sup> | –95,6 <sup>(b)</sup> |   |                | –                     | –                     |  |
|  | –   | –   | –                     | –                     | –                     | –   | –      | –93,4 <sup>(b)</sup> | –90,3 <sup>(b)</sup> | –  | –      | –93,4 <sup>(b)</sup> | –90,3 <sup>(b)</sup> |   |                | –                     | –                     |  |

ТАБЛИЦА 1 (окончание)

| Распределение частот <sup>(1)</sup>                      | 770–806 МГц<br>(r2, R3, 5.293) | 1 240–1 300 МГц<br>(5.330)      |             | 5 850–5 925 МГц<br>(R1, R2, R3) |        |                                 |        | 10,25–10,45 ГГц<br>(R1, R3, 5.480) |        |                                 |        | 41,55–41,95 ГГц<br>(r1, r2, r3, 5.551F) |        |             |        | Примечание     |
|--|--------------------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|------------------------------------|--------|---------------------------------|--------|---|--------|-------------|--------|----------------|
|  | 790–862 МГц<br>(5.314, 5.316)  | 2 330–2 370 МГц<br>(R1, R2, R3) |             | 6 425–6 570 МГц<br>(R1, R2, R3) |        | 6 870–7 125 МГц<br>(R1, R2, R3) |        | 10,55–10,68 ГГц<br>(R1, R2, R3)    |        | 12,95–13,25 ГГц<br>(R1, R2, R3) |        |   |        |             |        |                |
| Уровень сигнала на входе приемника при $C/N = 27$ (дБВт) | –103,5                         | Неприменимо                     | Неприменимо | Неприменимо                     | –100,4 | Неприменимо                     |        | Неприменимо                        | –100,4 | Неприменимо                     |        | –96,7                                   | –92,0  | Неприменимо |        | Для ЧМ-системы |
| Номинальный уровень долговременных помех (дБВт)          | –140,5                         | –140,5                          | –137,4      | –140,5                          | –137,4 | –140,5                          | –137,4 | –140,5                             | –137,4 | –140,5                          | –137,4 | –133,7                                  | –129,0 | –126,0      | –123,0 |                |
| Спектральная плотность (дБ(Вт/МГц))                      | –150,0                         | –150,0                          | –150,0      | –150,0                          | –150,0 | –150,0                          | –150,0 | –150,0                             | –150,0 | –150,0                          | –150,0 | –148                                    | –148   | –144,0      | –144,0 |                |

<sup>(1)</sup> Каждая таблица содержит буквы "R1", "R2" и "R3", "r1", "r2", "r3" и ссылку на примечание 5.xxx. Буквы "R1", "R2" и "R3" означают Район МСЭ-R, в котором имеются первичные распределения подвижной службе в указанной полосе частот, буквы "r1", "r2" и "r3" означают Район МСЭ-R, в котором имеются вторичные распределения подвижной службе в указанной полосе частот, а ссылка на примечание 5.xxx относится к примечаниям в отношении стран в Таблице распределения частот.

ТАБЛИЦА 2

**Параметры систем ВАС, относящихся к оперативной связи/портативным радиостанциям\*,  
которые работают в подвижной службе**

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
| Распределение частот <sup>(1)</sup>                   | 26,574 МГц<br>(R1, R2, R3)   | 143–144 МГц<br>(5.211, 5.212, R2, R3)<br>146–148 МГц<br>(R1, 5.217, R3)<br>148–149,9 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>149,9–150,05 МГц<br>(5.223)<br>150–156,7625 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>156,8375–174 МГц<br>(R1, R2, R3) | 166,5–166,9 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>168,5–168,9 МГц<br>(R1, R2, R3) | 459,5125–460 МГц<br>(R1, R2, R3)<br>469,5–470 МГц<br>(R1, R2, R3) |
| Тип антенны и усиление                                | Коллинеарная, 8 дБи для базовой станции (БС), ненаправленная, 2 дБи для подвижной станции (ПС) |   |  |   |
| Модуляция   | ОБП  | ЧМ  | RZ-SSB   | ЧМ  |
| Разнос каналов (кГц)                                  |  | 20  | 6,25   | 25  |
| Потери в фидере/мультиплексе (типичные) (дБ)          | Передача: 1,5 (БС), 0 (ПС)<br>Прием: 1,5 (БС), 1 (ПС)  | Передача: 1 (БС), 0 (ПС)<br>Прием: 1  | Передача: 4 (БС), 0 (ПС)<br>Прием: 1                               | Передача: 1 (БС), 0 (ПС)<br>Прием: 1                              |
| Максимальная мощность на входе антенны (дБВт)         | 17 (БС), 14 (ПС)   | 17  | 17   | 13  |
| э.и.и.м. (максимальная) (дБВт)                        | 17,5 (БС), 16 (ПС)   | 24 (БС), 19 (ПС)  | 21(БС), 19 (ПС)  | 20 (БС), 15 (ПС)  |
| Ширина полосы приемника по ПЧ (кГц)                   | 3  | 12/16   | 3,4/5,8  | 12/16   |
| Коэффициент шума приемника (дБ)                       | 4  | 4   | 4  | 4   |
| Тепловой шум приемника (дБВт)                         | -165,0   | -159,0/-157,7   | -164,5/-162,2  | -159,0/-157,7   |
| Минимальный уровень сигнала на входе приемника (дБВт) | -147   | -147,1/-145,9   | -146,5/-144,2  | -147,1/-145,9   |
| Номинальный уровень долговременных помех (дБВт)       | -175,0   | -169,0/-167,8   | -174,5/-172,2  | -169,0/-167,8   |
| Спектральная плотность (дБ(Вт/кГц))                   | -179,8   | -179,8  | -179,8   | -179,8  |
| Диапазон звуковых частот                              | 300–3 000 Гц   | 300–3 400 Гц  | 300–3 400 Гц   | 300–3 400 Гц  |

\* Эти системы используются в качестве применения ВАС, относящегося к аудиосвязи, при отсутствии иных способов установления аудиосвязи.

<sup>(1)</sup> Каждая таблица содержит буквы "R1", "R2" и "R3", "r1", "r2", "r3" и ссылку на примечание 5.xxx. Буквы "R1", "R2" и "R3" означают Район МСЭ-R, в котором имеются первичные распределения подвижной службе в указанной полосе частот, буквы "r1", "r2" и "r3" означают Район МСЭ-R, в котором имеются вторичные распределения подвижной службе в указанной полосе частот, а ссылка на примечание 5.xxx относится к примечаниям в отношении стран в Таблице распределения частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Данные о высоте антенны и высоте установки базовых станций над уровнем моря будут необходимы для проведения исследований совместного использования частот. Например, в некоторых случаях используется антенна высотой свыше 20 м, а высота над уровнем моря – свыше 1000 м.

ТАБЛИЦА 3

## Параметры систем ВАС, относящихся к аудиосвязи, которые работают в подвижной службе

| Распределение частот <sup>(1)</sup>                      | 38,96 МГц<br>(R1, R2, R3) | 164–167 МГц<br>(R1, R2, R3)            | 462–465 МГц<br>(R1, R2, R3)            | 3 405–3 423 МГц<br>(r1, r2, r3, 5.432) |
|--|---------------------------|--|--|--|
| Тип антенны и усиление                                   | Ненаправленная (2 дБи)    | Яги (13 дБи)<br>Ненаправленная (2 дБи) | Яги (13 дБи)<br>Ненаправленная (2 дБи) | Параболическая (22–26 дБи)             |
| Модуляция  | ЧМ<br>АМ                  | ЧМ                                     |  |  |
| Разнос каналов (кГц)                                     | –                         | 240                                    | 240                                    | 1 000                                  |
| Потери в фидере/мультиплексоре<br>(типичные) (дБ)        | Передача: 0<br>Прием: 1   | Передача: 0<br>Прием: 1                | Передача: 0<br>Прием: 1                | Передача: 1<br>Прием: 1                |
| Максимальная мощность на входе антенны<br>(дБВт)         | 17                        | 17                                     | 13                                     | 0                                      |
| э.и.и.м. (максимальная) (дБВт)                           | 19                        | 30                                     | 26                                     | 25                                     |
| Ширина полосы приемника по ПЧ (кГц)                      | 16/30                     | 100                                    | 100                                    | 400                                    |
| Коэффициент шума приемника (дБ)                          | 4                         | 4                                      | 4                                      | 4                                      |
| Тепловой шум приемника (дБВт)                            | –157,8/–155,1             | –149,8                                 | –149,8                                 | –139,8                                 |
| Минимальный уровень сигнала на входе<br>приемника (дБВт) | –125,7/–123               | –123                                   | –123                                   | –95                                    |
| Номинальный уровень долговременных помех<br>(дБВт)       | –167,8/–165,1             | –159,8                                 | –159,8                                 | –149,8                                 |
| Спектральная плотность (дБ(Вт/кГц))                      | –179,9                    | –179,9                                 | –179,9                                 | –179,9                                 |
| Диапазон звуковых частот (кГц)                           | 7                         | 10                                     | 10                                     | 17                                     |

<sup>(1)</sup> Каждая таблица содержит буквы "R1", "R2" и "R3", "r1", "r2", "r3" и ссылку на примечание 5.ххх. Буквы "R1", "R2" и "R3" означают Район МСЭ-R, в котором имеются первичные распределения подвижной службе в указанной полосе частот, буквы "r1", "r2" и "r3" означают Район МСЭ-R, в котором имеются вторичные распределения подвижной службе в указанной полосе частот, а ссылка на примечание 5.ххх относится к примечаниям в отношении стран в Таблице распределения частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Данные о высоте антенны и высоте установки базовых станций над уровнем моря будут необходимы для проведения исследований совместного использования частот. Например, в некоторых случаях используется антенна высотой свыше 20 м, а высота над уровнем моря – свыше 1000 м.

## Приложение 2

### Эксплуатационные и технические характеристики сетей подвижной широкополосной связи для применений ЭСН

#### 1 Эксплуатационные и технические характеристики сетей подвижной широкополосной связи, используемых для применений ЭСН в подвижной службе

До недавнего времени для применений ЭСН использовались специализированные системы. Однако благодаря недавним достижениям в области технологий произошло развитие коммерческих систем и в настоящее время они в ряде случаев могут отвечать требованиям ЭСН. Следовательно, возможно использование таких систем, если такое использование обеспечивает выгоду. Это уже было продемонстрировано в ряде случаев.

Наряду с удовлетворением спроса со стороны потребителей СМИ сети подвижной широкополосной связи могут также поддерживать беспроводные линии передачи для применений сбора новостей в целях составления программ в сфере электронного сбора новостей/внестудийного вещания (ЭСН/ВВ). Это применение подвижной широкополосной связи обеспечивает линии передачи в реальном времени для радиовещания, пользователями которых могут быть специалисты (например, передвигающиеся на мотоциклах члены съемочной группы, которые отслеживают событие и ведут передачу, используя технологию долговременного развития (LTE)) или обычное население (например, лица, имеющие мобильные широкополосные устройства и отправляющие в газеты или радиовещательные организации свои видеоматериалы). Для студийных линий передачи требуются сети подходящей конфигурацией на основе LTE, которые могут передавать потоки видеосигналов высокой четкости с работающих камер, обеспечивая малую задержку и высокое качество.

По сравнению с использованием альтернативных выделенных/транспортируемых линий связи для ЭСН/ВВ такие линии передачи ЭСН/ВВ по сетям LTE могут значительно проще настраиваться при меньших затратах. Система качества обслуживания LTE может обеспечить приоритетность служб ЭСН/ВВ по сравнению с другими типами трафика в сети LTE, обеспечивая таким образом рабочие характеристики операторского класса.

Следует отметить, что коммерческие сети связи должны будут отвечать требованиям к качеству обслуживания ЭСН, в том числе обеспечивать гарантированную пропускную способность и задержку в случае перегрузки по трафику.

Применимой Рекомендацией в отношении стандартов подвижной широкополосной связи является Рекомендация МСЭ-R М.1801.

#### 2 Технические характеристики сетей подвижной широкополосной связи, используемых для применений ЭСН в подвижной службе

Технические характеристики, которые должны применяться в исследованиях совместного использования частот, приведены в Отчете МСЭ-R М.2116 "Характеристики систем широкополосного беспроводного доступа, работающих в сухопутной подвижной службе, для применения в исследованиях совместного использования частот".

В этом Отчете приведены характеристики ряда наземных систем широкополосного беспроводного доступа (ШБД)<sup>5</sup>, включая мобильные и кочевые применения, работающих в подвижной службе, для применения в исследованиях совместного использования частот такими наземными системами ШБД и другими системами фиксированной или подвижной связи. В Отчете содержатся технические и эксплуатационные характеристики подвижных систем ШБД<sup>6</sup>, которые должны применяться в исследованиях совместного использования частот как для подвижных, так и для базовых станций.

---

<sup>5</sup> "Беспроводной доступ" и ШБД определены в Рекомендации МСЭ-R F.1399.

<sup>6</sup> Стандарты радиоинтерфейса ШБД представлены в Рекомендации МСЭ-R М.1801.