|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R BT.1872-3**  **(10/2019)** |
| **Пользовательские требования  к вспомогательным радиовещательным службам, включая цифровое внестудийное телевизионное вещание, электронный/спутниковый  сбор новостей и электронное внестудийное видеопроизводство** |
| **Серия BT**  **Радиовещательная служба  (телевизионная)** |

**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-Т/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/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой форме по адресу: <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>.) | |
| **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 |
| **M** | Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы |
| **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, 2020 г.

© ITU 2020

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 BT.1872-3

Пользовательские требования к вспомогательным радиовещательным службам, включая цифровое внестудийное телевизионное вещание, электронный/  
спутниковый сбор новостей и электронное внестудийное видеопроизводство

(2010-2017-01/2019-10/2019)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации рассматриваются пользовательские требования к вспомогательным радиовещательным службам (BAS). В Рекомендации содержатся типовые эксплуатационные требования к цифровому внестудийному телевизионному вещанию (TVOB), электронному/спутниковому сбору новостей (ENG/SNG) и внестудийному видеопроизводству (EFP), которые могут применяться администрациями при планировании использования своих фиксированных и подвижных применений в области TVOB, ENG и EFP.

Ключевые слова

BAS, EFP, ENG, SAP, TVOB

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что электронный сбор новостей (ENG), внестудийное телевизионное вещание (TVOB) и электронное внестудийное видеопроизводство (EFP) все вместе называются вспомогательными службами для производства программ (SAP) и радиовещательными вспомогательными службами (BAS);

*b)* что некоторые администрации внедрили телевизионные SAP/BAS применения в режимах ТВ стандартной четкости (ТСЧ) и ТВ высокой четкости (ТВЧ), которые имеют различные требования к ширине полосы частот;

*c)* что применения SAP/BAS должны работать во многих частях мира, а также в тех местах, где могут произойти события национального, регионального и международного значения;

*d)* что информация, собранная с использованием применений SAP/BAS, должна быть доставлена до соответствующего сетевого оборудования, которое, как правило, удалено от места работы применений BAS;

*e)* что в зависимости от обстоятельств возможны следующие способы доставка информации, собранной SAP/BAS:

– физическая доставка носителей с записями;

– передача сигналов по радиорелейным линиям, созданным переносимыми устройствами;

– введение сигнала в коммутируемую сеть электросвязи;

*f)* что особенности требований пользователей к работе SAP/BAS в том, что касается:

– качества принимаемого изображения;

– качества принимаемого звука;

– числа звуковых каналов;

– ширины полосы и надежности канала передачи;

– габаритов и массы оборудования;

– средств двусторонней связи и т. д.;

часто отличаются от тех требований, которые относятся к обычным программам звукового и телевизионного вещания, и они часто зависят от условий работы SAP/BAS в обслуживающей администрации или администрации страны – источника программы;

*g)* что подобные пользовательские требования зависят главным образом от используемого способа доставки,

отмечая

*a)* Отчет МСЭ-R BT.2069 "Диапазоны настройки и эксплуатационные характеристики наземных систем электронного сбора новостей (ENG), внестудийного телевизионного вещания (TVOB) и электронного внестудийного видеопроизводства (EFP)";

*b)* Отчет МСЭ-R BT.2344 "Информация о технических параметрах, эксплуатационных характеристиках и сценариях развертывания SAB/SAP, используемых в радиовещании";

*c)* Рекомендацию МСЭ-R BT.1868 "Требования пользователей к кодекам для передачи телевизионных сигналов по сетям доставки, первичного распределения и спутникового сбора новостей (SNG)";

*d)* Рекомендацию МСЭ-R F.1777 "Характеристики систем внестудийного телевизионного вещания, электронного сбора новостей и внестудийного видеопроизводства в фиксированной службе, используемого для исследования совместного использования частот", содержащую пользовательские требования к ВАS в фиксированной службе;

*e)* Рекомендацию МСЭ-R M.1824 "Характеристики систем внестудийного телевизионного вещания, электронного сбора новостей и внестудийного видеопроизводства в подвижной службе для применения в исследованиях совместного использования частот", содержащую пользовательские требования к ВАS в подвижной службе;

*f)* Рекомендацию МСЭ-R BT.1203 "Требования пользователя к общему кодированию цифровых ТВ‑сигналов со снижением бинарной скорости передачи видеосигнала в телевизионной системе сквозной передачи";

*g)* Рекомендацию МСЭ-R BS.1196 "Кодирование звуковых сигналов для цифрового радиовещания";

*h)* Рекомендацию МСЭ-R BS.1548 "Требования пользователей к системам кодирования звуковых сигналов для цифрового радиовещания",

признавая,

*a)* что некоторые администрации широко эксплуатируют наземные SAP/BAS в рамках фиксированной службы;

*b)* что некоторые администрации широко эксплуатируют наземные SAP/BAS в рамках подвижной службы;

*c)* что некоторые администрации распространили SAP/BAS на применения воздушного и морского базирования;

*d)* что применения SAP/BAS все чаще связываются со случаями чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, а также с глобальным перемещением оборудования радиосвязи, учитывающим Рекомендацию МСЭ‑R M.1637,

рекомендует,

что при рассмотрении способов взаимодействия и согласования практических применений SAP/BAS администрации следует учитывать приведенное в Приложении 1 описание пользовательских требований и основных характеристик цифровых наземных BAS для цифровых передач стандартов ТСВЧ/ТВЧ/ТСЧ фиксированной и подвижной служб.

Сокращения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BAS | Broadcast auxiliary services |  | Вспомогательные радиовещательные службы |
| EFP | Electronic field production |  | Электронное внестудийное видеопроизводство |
| ENG | Electronic news gathering |  | Электронный сбор новостей |
| SAP | Services ancillary to programme |  | Вспомогательные службы для производства программ |
| SNG | Satellite news gathering |  | Спутниковый сбор новостей |
| TVOB | television outside broadcast |  | Внестудийное телевизионное вещание |

Приложение 1  
  
Пользовательские требования к вспомогательным радиовещательным службам, включая цифровое TVOB, ENG/SNG и EFP

Пользовательские требования к BAS приведены для сведения администраций, желающих использовать вспомогательные радиовещательные службы, когда рассматривается взаимодействие и гармонизация работы BAS в пределах одной администрации, если она может распространиться на зону ответственности другой администрации.

В таблице 1 представлены пользовательские требования и технические параметры основного качества изображения и звука для передающих систем ENG с использованием цифровых ТВЧ/ТСЧ и кодеков MPEG-2, H.264|MPEG-4 AVC или H.265|HEVC.

В таблице 2 представлены пользовательские требования и примеры технических параметров для передающих систем ENG с использованием цифровых ТВЧ/ТСЧ, когда частоты для них присвоены в пределах полос фиксированной службы.

В таблице 3 представлены пользовательские требования и примеры технических параметров для передающих систем ENG с использованием цифровых ТВЧ/ТСЧ, когда частоты для них присвоены в пределах полос подвижной службы.

В таблице 4 представлены пользовательские требования и технические параметры основного качества изображения и звука для передающих систем ENG с использованием цифрового ТСВЧ и кодека H.265|HEVC.

Хотя на практике могут использоваться рабочие параметры, имеющие широкий диапазон значений, эти примеры соответствуют параметрам современных систем.

ТАБЛИЦА 1

Пользовательские требования и технические параметры базового качества изображения   
и звука для передачи цифровых сигналов стандартов ТВЧ/ТСЧ в применениях ENG

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Пользовательские требования | Технические параметры |
| Базовое качество видеосигнала | Ухудшение качества изображения  ≤ 12% с использованием метода DSCQS, как указано  в Рек. МСЭ‑R BT.1868  (См. также Рек. МСЭ-R BT.1203) | ТВЧ |
| Скорость видеосигнала для трех кодеков в тандеме:  – 52 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 13818-2 | Рек. МСЭ-T H.262, 4:2:2P@HL)  – 35 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 14496-10 | Рек. МСЭ-T H.264, Level 4/ High 4:2:2,  см. Отчет МСЭ-R BT.2069)  – 30 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 23008-2 | Рек. МСЭ-T H.265, Main 422 10 Level 4.1) |
| Битовая скорость видеосигнала  для одиночного кодека:  – 21 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 14496-10 | Рек. МСЭ-T H.264, Level 4/ High 4:2:2,  см. Отчет МСЭ-R BT.2069)  – 18 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 23008-2 | Рек. МСЭ-T H.265,  Main 422 10 Level 4.1) |
| ТСЧ |
| Битовая скорость видеосигнала  – 15 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 13818-2 | Рек. МСЭ-T H.262,  4:2:2P@ML с long-GOP) |
| Битовая скорость видеосигнала  – 10 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 14496-10 | Рек. МСЭ-T H.264, Level 3/High 4:2:2) |
| Базовое качество звука | Качество звука ≥ 4,5  по пятибалльной шкале искажений, как рекомендовано в Рек. МСЭ-R BS.1548  Сопоставимо с качеством без компрессии при линейной ИКМ  (48 кГц, 16 бит/канал или более) | Звуковой сигнал без компрессии:  Линейная ИКМ (например, 768 кбит/с на канал для 48 кГц, 16 бит или 1152 кбит/с на канал для 48 кГц, 24 бита)  Звуковой сигнал с компрессией:  например, MPEG-1 уровня II со скоростью не менее 180 кбит/с на канал, MPEG-4 AAC со скоростью не менее 144 кбит/с на канал, MPEG-4 HE-AAC v2 со скоростью не менее 96 кбит/с на канал, AC-4 со скоростью не менее 128  кбит/с на канал или MPEG-H 3D Audio со скоростью не менее 144 кбит/с на канал.  Подробную информацию см. в Рек. МСЭ-R BS.1196 и МСЭ‑R BS.1548 |

ТАБЛИЦА 2

Пользовательские требования и примеры технических параметров для передачи цифровых сигналов стандартов ТВЧ/ТСЧ, когда частоты для них присвоены   
в пределах полос фиксированной службы

| Параметр | | Пользовательские требования | Примеры технических параметров |
| --- | --- | --- | --- |
| Время задержки | | Максимально короткая задержка | < 500 мс |
| Ширина полосы частот передатчика | | 8 МГц, 9 МГц, 18 МГц и 24 МГц | См. Рек. МСЭ-R F.1777 |
| Мощность передатчика | | 1,76–7 дБВт |
| Частота | | Полосы 6–7 ГГц, 10 ГГц и 13 ГГц |
| Антенна | Передатчика | Зеркальная диаметром 0,6 м | Расстояние передачи: 6–7 ГГц: 50–100 км  (в зависимости от необходимого запаса)  10 ГГц: 7 км  (с необходимым запасом  на дождь)  13 ГГц: 5 км  (с необходимым запасом  на дождь) |
| Приемника | Зеркальная диаметром 0,6 м |
| Модуляция | | Multi-QAM (16, 32, 64); QPSK-OFDM | См. Рек. МСЭ-R F.1777 |
| Пропускная способность передатчика | | Для поддержки всех указанных параметров передачи | Более 66 Мбит/с (в зависимости от ширины полосы частот  и модуляции,  см. Рек. МСЭ-R F.1777) |
| Надежность при воздействии окружающей среды | | Система должна быть надежной  во всех возможных условиях окружающей среды (температура, влажность и т. д.) | Температура от 0 С до 50 C (внешние блоки)  От 5 С до 45 C (внутренние блоки)  Относительная влажность воздуха 95% без конденсации |
| Простота настройки | | Система должна иметь встроенное устройство для генерирования определенных тестовых сигналов | Генератор цветных полос  с 16 признаками идентичности |
| Размер и вес | | Компактные размеры и легкий вес для легкого и быстрого развертывания |  |
| Носители записи | | Должны быть устройства для записи с использованием всех доступных видов носителей | Кассеты; диски DVD; диски Blu‑Ray, а также жесткие диски |

ТАБЛИЦА 3

Пользовательские требования и примеры технических параметров для передачи цифровых сигналов стандартов ТВЧ/ТСЧ, когда частоты для них присвоены   
в пределах полос подвижной службы

| Параметр | | Пользовательские требования | Примеры технических параметров |
| --- | --- | --- | --- |
| Время задержки | | Максимально короткая задержка | < 500 мс |
| Ширина полосы частот передатчика | | 9 МГц, 18 МГц, 27 МГц и 80 МГц | См. Рек. МСЭ-R M.1824 |
| УВЧ | Мощность передатчика | 7 дБВт | Расстояние передачи 4 км |
| Частота | Полоса 800 МГц |
| Антенна передатчика | Коллинеарная |
| Антенна приемника | Волновой канал |
| Радиорелейная связь | Мощность передатчика | 4 дБВт, 7 дБВт | Расстояние передачи 4 км |
| Частота | Полосы 6–7 ГГц, 10 ГГц и 13 ГГц |
| Антенна передатчика | Рупорная, параболическая, спиральная |
| Антенна приемника | Зеркальная диаметром 0,3 м |
| Воздушного базирования | Антенна передатчика | Зеркальная диаметром 0,2 м | Расстояние передачи: 6–7 ГГц: 50–65 км  (в зависимости от необходимого запаса)  10 ГГц: 7 км  (с необходимым запасом  на дождь)  13 ГГц: 5 км  (с необходимым запасом   на дождь) |
| Антенна приемника | Зеркальная диаметром 1,2 м |
| Модуляция | | Multi-QAM (16, 32, 64), QPSK‑OFDM | См. Рек. МСЭ-R M.1824 |
| Пропускная способность передатчика | | Для поддержки всех указанных параметров передачи | Более 60 Мбит/с (в зависимости  от ширины полосы частот  и модуляции,  см. Рек. МСЭ-R M.1824) |
| Надежность при воздействии окружающей среды | | Система должна быть надежной во всех возможных условиях окружающей среды (температура, влажность и т. д.) | Температура от 0 С до 50 C (внешние блоки)  От 5 С до 45 C  (внутренние блоки)  Относительная влажность воздуха 95% без конденсации |
| Простота настройки | | Система должна иметь встроенное устройство для генерирования определенных тестовых сигналов  в целях облегчения процесса настройки | Генератор цветных полос  с 16 признаками идентичности |
| Размер и вес | | Компактные размеры и легкий вес для легкого и быстрого развертывания |  |

ТАБЛИЦА 4

Пользовательские требования и технические параметры базового качества изображения и звука для передачи цифровых сигналов стандарта ТСВЧ  
в применениях ENG

| Параметр | Пользовательские требования | Технические параметры |
| --- | --- | --- |
| Базовое качество видеосигнала | Ухудшение качества изображения ≤ 12% с использованием метода DSCQS, как указано  в Рек. МСЭ‑R BT.1868  (См. также Рек. МСЭ-R BT.1203) | ТСВЧ 8K |
| Скорость видеосигнала для трех кодеков в тандеме:  – 285 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 23008-2 |  Рек. МСЭ-T H.265, Main 422 10 Level 6.1) |
| Битовая скорость видеосигнала для одиночного кодека:  – 140 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 23008-2 |  Рек. МСЭ-T H.265, Main 422 10 Level 6.1) |
| ТСВЧ 4K |
| Скорость видеосигнала для трех кодеков в тандеме:  – 145 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 23008-2 | Рек. МСЭ-T H.265, Main 422 10 Level 5.1) |
| Битовая скорость видеосигнала для одиночного кодека:  – 96 Мбит/с  (при использовании ИСО/МЭК 23008-2 | Рек. МСЭ-T H.265, Main 422 10 Level 5.1) |
| Базовое качество звука | Качество звука ≥ 4,5  по пятибалльной шкале искажений, как рекомендовано в Рек. МСЭ-R BS.1548  Сопоставимо с качеством без компрессии при линейной ИКМ (48 кГц, 16 бит/канал или более) | Звуковой сигнал без компрессии:  линейная ИКМ (например, 768 кбит/с на канал для 48 кГц, 16 бит или  1152 кбит/с на канал для 48 кГц, 24 бита)  Звуковой сигнал с компрессией:  например, MPEG-1 уровня II со скоростью не менее 180 кбит/с на канал, MPEG-4 AAC со скоростью не менее 144 кбит/с на канал, MPEG-4 HE‑AAC v2 со скоростью не менее 96  кбит/с на канал, AC-4 со скоростью не менее 128 кбит/с на канал или MPEG-H 3D Audio со скоростью не менее 144 кбит/с на канал  Подробную информацию см. в Рек. МСЭ‑R BS.1196 и МСЭ-R BS.1548 |

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