

**МСЭ-R**

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R ВТ.1872-1**  
(12/2017)

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

**Серия ВТ**  
**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-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК, упоминаемой в Приложении 1 к 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-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/en>.)

Серия	Название
BO	Спутниковое радиовещание
BR	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
BS	Радиовещательная служба (звуковая)
<b>BT</b>	<b>Радиовещательная служба (телевизионная)</b>
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, 2018 г.

© ITU 2018

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 ВТ.1872-1

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

(2010-2017)

**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 стандартного разрешения (SDTV) 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 при помощи применений SAP/BAS, должна доставляться до соответствующего сетевого оборудования, которое, как правило, удалено от места работы применений BAS;
- e)* что в зависимости от обстоятельств доставка информации, собранной SAP/BAS, может осуществляться:
  - путем физической доставки носителей с записями;
  - путем передачи сигналов по радиорелейным линиям, созданным с применением переносимых устройств; и
  - путем введения 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; и
  - 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 ВТ.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 ВТ.2344 "Информация о технических параметрах, эксплуатационных характеристиках и сценариях развертывания SAB/SAP, используемых в радиовещании";

c) Рекомендацию МСЭ-R ВТ.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 BAS 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 BAS в подвижной службе;

f) Рекомендацию МСЭ-R ВТ.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 путей взаимодействия и гармонизации практических применений SAP/BAS администрациям следует учитывать описание требований пользователей и основные характеристики цифровых наземных BAS для цифровых передач стандартов TSBЧ/ТВЧ/SDTV фиксированной и подвижной служб, приведенные в Приложении 1.

**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/SDTV 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/SDTV, 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/SDTV, 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 основного качества изображения и звука для передачи цифровых сигналов стандартов ТВЧ/SDTV в применениях ENG**

Параметр	Пользовательские требования	Технические параметры
<p>Качество основного видеосигнала</p>	<p>Ухудшение качества изображения <math>\leq 12\%</math> с использованием метода DSCQS, как указано в Рек. МСЭ-R ВТ.1868 (См. также Рек. МСЭ-R ВТ.1203)</p>	<p>ТВЧ</p>
		<p>Скорость видеосигнала для трех кодеков в тандеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 52 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 13818-2   Рек. МСЭ-Т Н.262, 4:2:2P@HL)</li> <li>– 35 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 14496-10   Рек. МСЭ-Т Н.264, Level 4/ High 4:2:2, см. Отчет МСЭ-R ВТ.2069)</li> <li>– 30 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 23008-2   Рек. МСЭ-Т Н.265, Main 422 10 Level 4.1)</li> </ul>
		<p>Битовая скорость видеосигнала для одиночного кодека:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 21 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 14496-10   Рек. МСЭ-Т Н.264, Level 4/ High 4:2:2, см. Отчет МСЭ-R ВТ.2069)</li> <li>– 18 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 23008-2   Рек. МСЭ-Т Н.265, Main 422 10 Level 4.1)</li> </ul>
		<p>SDTV</p>
		<p>Битовая скорость видеосигнала</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 15 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 13818-2   Рек. МСЭ-Т Н.262, 4:2:2P@ML с long-GOP)</li> </ul>
<p>Битовая скорость видеосигнала</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 10 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 14496-10   Рек. МСЭ-Т Н.264, Level 3/High 4:2:2)</li> </ul>		
<p>Качество основного звукового сигнала</p>	<p>Качество звука <math>\geq 4,5</math> по пятибалльной шкале искажений, как указано в Рек. МСЭ-R BS.1548. Сопоставимо с качеством без компрессии при линейной ИКМ (48 кГц, 16 бит/канал или более)</p>	<p>Звуковой сигнал без компрессии. Линейная ИКМ (например, 768 кбит/с на канал для 48 кГц, 16 битов или 1152 кбит/с на канал для 48 кГц, 24 бита)</p> <p>Звуковой сигнал с компрессией: например, MPEG-1 уровень II 180 кбит/с на канал или MPEG-4 HE-AAC v2 96 кбит/с на канал.</p> <p>См. Рек. МСЭ-R BS.1196</p>

ТАБЛИЦА 2

**Пользовательские требования и примеры технических параметров для передачи цифровых сигналов стандартов ТВЧ/SDTV, 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 °С (внешние блоки) От 5 °С до 45 °С (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/SDTV, 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 М.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 М.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 М.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 °С (внешние блоки) От 5 °С до 45 °С (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 основного качества изображения и звука для передачи цифровых сигналов стандарта ТСВЧ в применениях ЭСН**

Параметр	Пользовательские требования	Технические параметры
Качество основного видеосигнала	Ухудшение качества изображения $\leq 12\%$ с использованием метода DSCQS, как указано в Рек. МСЭ-R ВТ.1868 (См. также Рек. МСЭ-R ВТ.1203)	ТСВЧ 8К
		Скорость видеосигнала для трех кодеков в тандеме: – 285 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 23008-2   Рек. МСЭ-Т 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-Т H.265, Main 422 10 Level 6.1)
		ТСВЧ 4К Скорость видеосигнала для трех кодеков в тандеме: – 145 Мбит/с (при использовании ИСО/МЭК 23008-2   Рек. МСЭ-Т 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-Т H.265, Main 422 10 Level 5.1)
Качество основного звукового сигнала	Качество звука $\geq 4,5$ по пятибалльной шкале искажений, как указано 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 битов или 1152 кбит/с на канал для 48 кГц, 24 бита) Звуковой сигнал с компрессией: например, MPEG-1 уровень II 180 кбит/с на канал или MPEG-4 HE-AAC v2 96 кбит/с на канал. См. Рек. МСЭ-R BS.1196