

Рекомендация МСЭ-R М.2171-0

(02/2026)

Серия М: Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы

Руководящие указания по согласованию спектра для существующих и будущих систем железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами (RSTT) в полосах частот, распределенных подвижной службе, работающих в соответствии с Регламентом радиосвязи

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.

Права интеллектуальной собственности

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ получил извещение об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к соответствующей патентной информации МСЭ-R, имеющейся по адресу: <https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/Pages/itu-r-patent-information.aspx>.

Серии Рекомендаций МСЭ-R

(Представлены также в онлайн-форме по адресу: <https://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
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, 2026 г.

© ITU 2026

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 M.2171-0

Руководящие указания по согласованию спектра для существующих и будущих систем железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами (RSTT) в полосах частот, распределенных подвижной службе, работающих в соответствии с Регламентом радиосвязи

(2026)

Сфера применения

Настоящая Рекомендация содержит руководящие указания по диапазонам частот в целях содействия согласованию спектра для существующих и будущих систем железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами (RSTT) в рамках существующих распределений подвижной службе на глобальном или региональном уровнях.

Ключевые слова

Системы железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами, RSTT, поезд, путевые устройства, диапазоны частот, полосы частот, согласование.

Соответствующие Рекомендации, Отчеты и Справочники МСЭ

Рекомендация МСЭ-R M.1732 – Характеристики систем, работающих в любительской и любительской спутниковой службах, в целях применения в исследованиях по совместному использованию частот

Рекомендация МСЭ-R M.1787 – Описание систем и сетей радионавигационной спутниковой службы (космос-Земля и космос-космос) и технические характеристики передающих космических станций, работающих в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц

Рекомендация МСЭ-R M.1902 – Характеристики и критерии защиты приемных земных станций радионавигационной спутниковой службы (космос-Земля), работающих в полосе частот 1215–1300 МГц

Рекомендация МСЭ-R M.2030 – Модель оценки импульсных помех от соответствующих источников радиосигналов, кроме источников в радионавигационной спутниковой службе, системам и сетям радионавигационной спутниковой службы, работающим в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц

Report ITU-R M.2418 – Description of Railway Radiocommunication Systems between Train and Trackside

Report ITU-R M.2442 – Current and future usage of railway radiocommunication systems between train and trackside

Report ITU-R M.2458 – Radionavigation-satellite service applications in the 1164–1215 MHz, 1215–1300 MHz and 1559–1610 MHz frequency bands

Report ITU-R M.2513 – Studies regarding the protection of the primary radionavigation-satellite service (space-to-Earth) by the secondary amateur and amateur-satellite services in the frequency band 1240–1300 MHz

Report ITU-R M.2532 – Amateur and amateur-satellite services characteristics and usage in the 1240–1300 MHz frequency band

Справочник "Любительская служба и любительская спутниковая служба"

Сокращения и глоссарий

ASMG	Arab Spectrum Management Group		Арабская группа по управлению использованием спектра
ATU	African Telecommunications Union	АСЭ	Африканский союз электросвязи
CBTC	Communications based train control		Радиосистема контроля движения поездов
CEPT	European Conference of Postal and Telecommunications Administrations	СЕПТ	Европейская конференция администраций почт и электросвязи
GSM-R	Global System for Mobile communications – Railway		Глобальная система подвижной связи – железные дороги
RCC	Regional Commonwealth in the field of Communications	РСС	Региональное содружество в области связи
RSTT	Railway radiocommunication Systems between Train and Trackside		Системы железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами
TCS	Train control system		Система контроля за движением поездов

Согласованный диапазон частот: в контексте настоящей Рекомендации – диапазон частот, согласованный на глобальном или региональном уровне, в котором соответствующее радиооборудование может работать в определенных полосах частот/при определенных условиях; однако фактическое использование может быть ограничено национальными и региональными условиями и требованиями.

Системы железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами: системы радиосвязи, обеспечивающие более совершенное управление железнодорожным движением, безопасность пассажиров и повышенную безопасность движения поездов.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a)* что железнодорожный транспорт вносит вклад в социально-экономическое развитие в глобальном масштабе, особенно в развивающихся странах;
- b)* что основными категориями применений систем железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами (RSTT) являются организация поездной радиосвязи, передача информации о местоположении поезда, дистанционное управление поездом и наблюдение за поездом;
- c)* что многие администрации хотят обеспечить функциональную совместимость RSTT, в частности для трансграничных операций, в целях эффективного использования ресурсов спектра и сведения к минимуму рисков помех; что информационные технологии и технологии радиосвязи в системах железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами обеспечивают более совершенное управление железнодорожным движением, безопасность пассажиров и повышенную безопасность движения поездов, а также позволяют использовать полосы частот, распределенные подвижной службе на первичной основе;
- e)* что для развертывания RSTT требуются значительные инвестиции в инфраструктуру и желательна стабильная нормативно-правовая база в области радиочастотного спектра;
- f)* что международные стандарты и согласованный спектр способствуют развертыванию RSTT на основе доступных экономически эффективных технологий, которые помогли бы обеспечить железнодорожной промышленности экономию от эффекта масштаба;

- g) что некоторые национальные и международные железнодорожные организации и органы по стандартизации уже приступили к исследованиям и разработке технических стандартов новых технологий для систем железнодорожной радиосвязи;
- h) что при реализации будущих RSTT необходимо учитывать развитие железнодорожной промышленности и соответствующие стандарты, а также региональные и национальные приоритеты;
- i) что для развития применений железнодорожного транспорта, связанных с безопасностью движения, возможно, придется учитывать дополнительные факторы, касающиеся частотного спектра;
- j) что функциональная совместимость технологий может способствовать реализации различных функций, таких как диспетчеризация команд, оперативное управление и передача данных, в системах железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами, а также удовлетворить потребности в сфере высокоскоростного железнодорожного транспорта,

признавая,

что положения пп. 1.59 и 4.10 PP не применяются к системам железнодорожной радиосвязи,

отмечая,

- a) что планирование использования спектра для RSTT осуществляется на национальном уровне с учетом потребности в функциональной совместимости и выгоды соседних администраций от использования согласованных полос частот;
- b) что некоторые железнодорожные системы в отдельных странах уже много лет работают с применением различных полос частот, не указанных в Приложениях, и что эти полосы частот будут по-прежнему применяться для RSTT и нуждаться в постоянной поддержке;
- c) что для дальнейшего роста и развития систем RSTT могут потребоваться дополнительные исследования в целях обеспечения сосуществования и защиты других действующих служб, работающих в той же и/или соседних полосах;
- d) что железнодорожные технологии развиваются в направлении автономного вождения без использования рельсовых цепей, и поэтому многочисленные системы радиосвязи являются одним из эффективных способов обеспечения полноты поездов исходя из текущего местоположения движущихся составов;
- e) что в Отчете МСЭ-R M.2418 представлены архитектура, применения, технологии и сценарии эксплуатации систем железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами (RSTT) для поездов всех типов (высокоскоростных, пассажирских, грузовых, поездов метро и др.);
- f) что в Отчете МСЭ-R M.2442 представлены технические и эксплуатационные характеристики и информация об использовании спектра для существующих и планируемых систем железнодорожной радиосвязи между поездом и путевыми устройствами (RSTT), а также конкретные полосы частот, используемые для RSTT в разных странах,

рекомендует,

1 администрациям рассмотреть возможность использования диапазонов частот (или их частей), перечисленных в Приложениях 2, 3 и 4, в пределах полос, распределенных подвижной службе на первичной основе, в целях содействия согласованию спектра для RSTT на региональном или глобальном уровне;

2 администрациям приложить практически осуществимые усилия для содействия трансграничному сосуществованию RSTT и других систем, работающих в подвижной службе, а также RSTT и станций других служб.

Приложение 1

Глобальный уровень

В настоящее время ни один из диапазонов частот в пределах существующих распределений подвижной службе не согласован и не планируется к согласованию для применений RSTT на глобальном уровне.

Приложение 2

Некоторые страны Района 1

ТАБЛИЦА 1

Диапазоны частот, согласованные или планируемые к согласованию для RSTT в Районе 1

Район 1		
Применения	Диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе, которые рассматриваются или предлагаются для согласования субрегиональными группами	Согласованные диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе в Районе 1
Поездная радиосвязь	АСЭ: Части диапазона 138–170 МГц ⁵ 406,1–430 МГц 440–470 МГц 873–880 МГц / 918–925 МГц	876–880 МГц / 921–925 МГц
	ASMG: GSM-R 876–880 МГц / 921–925 МГц EGSM-R 874,4–880 МГц / 919,4–925 МГц ¹ Подвижная железнодорожная радиосвязь (Railway Mobile Radio – RMR) 1900–1910 МГц ¹ Транковая радиосвязь Части диапазона 138–174 МГц ^{1, 5} 410–430 МГц ¹ CBTC и TCS 2400–2483,5 МГц 5915–5945 МГц ¹	
	СЕПТ ² : 874,4–880 МГц / 919,4–925 МГц, 1900–1910 МГц	

¹ Это диапазон настройки частоты, используемый некоторыми администрациями ASMG в соответствии с их национальными потребностями и техническими/регламентарными условиями.

² СЕПТ придерживается мнения, что согласование на региональном и глобальном уровнях может быть достигнуто только при наличии перекрывающегося спектра в рамках соответствующих мер по согласованию, предпринимаемых региональными группами или их субрегиональными отделениями.

ТАБЛИЦА 1 (окончание)

Район 1		
Применения	Диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе, которые рассматриваются или предлагаются для согласования субрегиональными группами	Согласованные диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе в Районе 1
	РСС ³ : Части диапазона 138–174 МГц ⁴ 406,2–430 МГц / 440–470 МГц 876–880 МГц / 921–925 МГц 1785–1805 МГц	
Передача информации о местоположении поезда	ASMG: Eurobalise 4,059–4,409 МГц 27,09–27,10 МГц	
	СЕПТ ² : 27,09–27,10 МГц ⁵	См. Примечание 1
Дистанционное управление поездом	РСС ³ : Части диапазона 138–174 МГц ⁶ 406,2–430 МГц / 440–470 МГц 876–880 МГц / 921–925 МГц ASMG: Диспетчерская вышка 440–449 МГц ⁷	См. Примечание 1
Наблюдение за поездом	ASMG: 2400–2483,5 МГц ¹ 5150–5350 МГц ¹ 5725–5875 МГц ¹	См. Примечание 1

Примечание 1. – В настоящее время ни один из диапазонов частот в пределах существующих распределений подвижной службе не согласован для данного применения RSTT.

-
- ³ Это диапазон настройки частоты, и его использование будет ограничено данными системами в соответствии с национальными и региональными ограничениями, условиями и требованиями.
- ⁴ Подвижной службе распределены не все части этого диапазона частот.
- ⁵ В СЕПТ диапазон частот 27,09–27,10 МГц согласован для дистанционного питания путевых датчиков и линии вниз (поезд-полотно) системы Balise, включая Eurobalise и активацию системы Loop/Euroloop, а диапазон частот 0,984–7,484 МГц согласован для передач системы Eurobalise, то есть линии вверх (полотно-поезд) системы Balise, с центральной частотой 4,234 МГц.
- ⁶ Подвижной службе распределены не все части этого диапазона частот.
- ⁷ Это диапазон настройки частоты, используемый некоторыми администрациями ASMG в соответствии с их национальными потребностями и техническими/регламентарными условиями.

Приложение 3

Некоторые страны Района 2

Представленные ниже диапазоны/полосы частот несут в себе подробную информацию об использовании существующих распределений сухопутной подвижной службе для применений RSTT. Данная информация предоставлена Постоянным консультативным комитетом II (РССП) СИТЕЛ и носит исключительно информационный характер.

ТАБЛИЦА 2

Диапазоны частот, планируемые к согласованию для RSTT в Районе 2

Район 2		
Применение	Диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе, которые рассматриваются или предлагаются для согласования	Согласованные диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе в Районе 2 ⁸
Поездная радиосвязь	США: 160,215–161,565 МГц 452,92500/457,92500 МГц 452,95000/457,95000 МГц Части диапазона 2000–18 000 МГц	Как минимум две администрации: 148–174 МГц Большее количество администраций: 160,215–161,565 МГц Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: части диапазона 136–174 МГц
	Канада: 160,170–161,580 МГц 452/457 МГц	
	Бразилия: Части диапазона 148–174 МГц Части диапазона 380–400 МГц (TETRA) ⁽²⁾ Части диапазона 403–470 МГц 459,7875–469,7875 МГц Части диапазона 900–930 МГц	Как минимум две администрации: части диапазонов 410–450 МГц и 450–470 МГц Большее количество администраций: 452,95–457,00 МГц Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: части диапазона 410–470 МГц
	Аргентина: Части диапазона 4,5–7 МГц ⁽²⁾ Части диапазона 150–170 МГц ⁽²⁾ Части диапазона 410–450 МГц ⁽²⁾ 450–470 МГц 490–512 МГц ⁽²⁾ 800–900 МГц 1427–1525 МГц 7110–7725 МГц 17 700–19 700 МГц	
	Мексика: 160–174 МГц 350–380 МГц ⁽²⁾ 410–430 МГц ⁽²⁾ 806–814/851–859 МГц ⁽²⁾	Как минимум две администрации: 898,4–928 МГц Большее количество администраций: 902–928 МГц Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: 800–930 МГц

⁸ Эти диапазоны частот еще не согласованы и все еще изучаются в Районе 2.

ТАБЛИЦА 2

Диапазоны частот, планируемые к согласованию для RSTT в Районе 2

Район 2		
Применение	Диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе, которые рассматриваются или предлагаются для согласования	Согласованные диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе в Районе 2 ⁸
	Ямайка: 162,0375–174 МГц 902–928 МГц 450–470 МГц 21 200–23 600 МГц ⁽²⁾	Как минимум две администрации: 1,5 ГГц, 2–10,5 ГГц и 17,7–18,0 ГГц Большее количество администраций: 7110–7125 МГц Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: части диапазона 1427–19,7 ГГц
	Боливия: 136–174 МГц	
Передача информации о местоположении поезда	США: 44 МГц ⁽²⁾ 219,500–222 МГц ⁽¹⁾ 452,9375–457,9375 МГц ⁽¹⁾ 896,8875–897,9875 МГц 935,8875–936,9875 МГц 902–928 МГц	Как минимум две администрации: 22 0–222 МГц Большее количество администраций: 220–222 МГц Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: 219,5–222 МГц
	Боливия: 450–460 МГц ⁽¹⁾	
	Канада: 452,9375–457,9375 МГц ⁽¹⁾ 896/935 МГц 902–922 МГц	Как минимум две администрации: 896–897 МГц и 900–935 МГц Большее количество администраций: 452,95–457,00 МГц
	Бразилия: Части диапазона 157–170 МГц (ОВЧ цифровой) ⁽²⁾ 459,4375–469,7875 МГц ⁽¹⁾ Части диапазона 900–930 МГц 2400–2483,5 МГц 5725–5850 МГц	Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: 896–936 МГц Как минимум две администрации: 459–469 МГц Большее количество администраций: 459–469 МГц
	Аргентина: ОВЧ = 240–300 МГц ⁽²⁾ УВЧ = части диапазона 410–450 МГц УВЧ = 450–470 МГц 458,075 МГц ⁽¹⁾ УВЧ = 470–490 МГц ⁽²⁾	Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: 450–470 МГц Для ЕоТ/НоТ: Как минимум две администрации: 452,00–460,00 МГц Большее количество администраций: 452,9375–457,9375 МГц
	Мексика: 220–222 МГц 400 МГц 452–458 МГц ⁽¹⁾	Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: 450,00–469,7875 МГц

ТАБЛИЦА 2

Диапазоны частот, планируемые к согласованию для RSTT в Районе 2

Район 2		
Применение	Диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе, которые рассматриваются или предлагаются для согласования	Согласованные диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе в Районе 2 ⁸
	Ямайка: 26,4200–27,5000 МГц ⁽²⁾ 3,75–4,0 МГц ⁽²⁾ 4,4880–4,6500 МГц ⁽²⁾	
Дистанционное управление поездом	США: 220,9625–221,00 МГц 221,9625–220,00 МГц 452,9000–452,96875 457,9000–457,96875 МГц	Как минимум две администрации: 452,00–457,96875 МГц Большее количество администраций: 452,9000–452,96875 МГц Более широкий диапазон частот, включающий полосу, используемую как минимум одной администрацией: 452,00–458,00 МГц США и Канада сообщают о диапазоне 220 МГц
	Канада: 812/857 МГц ⁽²⁾ 452/457 МГц 220 МГц	
	Мексика: 452–458 МГц	
	Бразилия: 2400–2483,5 МГц	
Наблюдение за поездом	Бразилия: части диапазона 403–470 МГц ⁽²⁾ (в процессе реализации)	См. Примечание 1
	Ямайка: 4800–4990 МГц ⁽²⁾ 5470–5725 МГц ⁽²⁾ (в процессе реализации)	

Примечание 1. – На момент подготовки данного документа не было найдено ни одного подходящего диапазона частот для согласования.

(1) Эти диапазоны частот используются для EoT/NoT.

(2) Значения соответствуют диапазонам, несовместимым с данными других администраций для систем данного типа.

Приложение 4

Некоторые страны Района 3

ТАБЛИЦА 3

Диапазоны частот, планируемые к согласованию для RSTT в Районе 3

Район 3		
Применение	Диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе, которые рассматриваются для согласования на региональном уровне	Согласованные диапазоны частот в пределах существующих распределений подвижной службе в Районе 3
Поездная радиосвязь	Полоса ОВЧ: 70–74,8 МГц, 75,2–88 МГц, 142–144 МГц, 146–149,9 МГц, 150,05–156,4875 МГц, 156,5625–156,7625 МГц, 156,8375–161,9625 МГц, 161,9875–162,0125 МГц, 162,0375–174 МГц	См. Примечание 1
	Полоса УВЧ: 335,4–399,9 МГц, 406,1–430 МГц, 440–470 МГц, 703–748 МГц, 758–803 МГц, 873–915 МГц, 918–960 МГц, 1 770–1 880 МГц, 1965–1975 МГц, 2155–2165 МГц	
	Полоса СВЧ: 43,5–45,5 ГГц, 92–94 ГГц, 94,1–100 ГГц, 102–109,5 ГГц	
Передача информации о местоположении поезда	1676–1740 кГц, 27,09–27,10 МГц ⁹ , 718–728 МГц, 773–783 МГц, 910,1–914,1 МГц	См. Примечание 1
Дистанционное управление поездом	В процессе изучения	См. Примечание 1
Наблюдение за поездом	703–748 МГц, 758–803 МГц, 18,86–18,92 ГГц, 19,20–19,26 ГГц, 43,5–43,7 ГГц, 57–66 ГГц, 92–94 ГГц, 94,1–100 ГГц, 102–109,5 ГГц	См. Примечание 1

Примечание 1. – В настоящее время для данного применения RSTT не согласован ни один из диапазонов частот в пределах существующих распределений подвижной службе.

Методы согласования спектра для RSTT на региональном уровне, применяемые в некоторых странах Района 3, представлены в Прилагаемом документе к настоящему Приложению.

⁹ Этот диапазон частот будет эксплуатироваться совместно с диапазоном 3,951–4,516 МГц.

Прилагаемый документ
к Приложению 4

Методы согласования частот для RSTT,
применяемые в некоторых странах Района 3

В настоящем Прилагаемом документе представлены методы, используемые в некоторых странах Района 3 для определения частот в целях согласования для RSTT на региональном уровне с применением подхода "логического ИЛИ".

Например, ниже показано использование спектра для RSTT в диапазоне частот 300–500 МГц в Районе 3, согласно материалам, предоставленным некоторыми администрациями Района 3 в Отчете МСЭ-R М.2442. С помощью логического ИЛИ можно рассчитать широкий диапазон частот для каждой полосы. Наконец, диапазон частот фильтруется и разделяется с учетом существующих распределений подвижной службе, как показано на нижеследующем рисунке.

При использовании подхода "логического ИЛИ" каждая частота может быть включена в согласованные диапазоны частот и каждая администрация может использовать эти диапазоны частот или их часть для RSTT в соответствии со своими национальными потребностями, требованиями к спектру, политическими целями и условиями эксплуатации.

