|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R M.1901-1**  **(12/2013)** |
| **Руководство по Рекомендациям МСЭ-R, касающимся систем и сетей радионавигационной спутниковой службы, работающих в полосах частот  1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц, 5000–5010 МГц и 5010–5030 МГц** |
| **Серия M**  **Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая 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 регламентную 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 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-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** | **Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радио определения, любительская спутниковая 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, 2014 г.

© ITU 2014

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.1901-1

Руководство по Рекомендациям МСЭ-R, касающимся систем и сетей радионавигационной спутниковой службы, работающих в полосах частот   
1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц,   
5000–5010 МГц и 5010–5030 МГц

(Вопросы МСЭ-R 217-2/4 и МСЭ-R 288/4)

(2012-2013)

Сфера применения

Настоящая Рекомендация предназначена для предоставления руководства по Рекомендациям МСЭ-R, касающимся технических характеристик и критериев защиты приемных земных станций радионавигационной спутниковой службы (РНСС) и характеристик передающих космических станций РНСС, планируемых или работающих в полосах частот ‎1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559−1610 МГц, 5000–5010 МГц и ‎‎5010–5030 МГц. Кроме того, в настоящей Рекомендации представлен краткий обзор этих Рекомендаций.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что системы и сети радионавигационной спутниковой службы (РНСС) на всемирной основе предоставляют точную информацию для множества применений, связанных с определением местоположения, навигацией и синхронизацией;

*b)* что существует ряд работающих и планируемых к вводу в эксплуатацию систем и сетей РНСС;

*c)* что любая соответствующим образом оборудованная земная станция может принимать навигационную информацию от систем и сетей РНСС на всемирной основе,

признавая,

*a)* что в Рекомендациях МСЭ-R M.1905, МСЭ-R M.1902, МСЭ-R M.1903 и МСЭ-R M.1904 приводятся технические и эксплуатационные характеристики и критерии защиты приемников систем и сетей (космос-Земля и космос-космос) РНСС в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559−1610 МГц;

*b)* что в Рекомендации МСЭ-R M.1906 приводятся технические и эксплуатационные характеристики и критерии защиты приемных космических станций и характеристики передающих земных станций РНСС (Земля-космос), работающих в полосе 5000–5010 МГц;

*c)* что в Рекомендации МСЭ-R M.2031 приводятся технические и эксплуатационные характеристики и критерии защиты приемных земных станций и характеристики передающих космических станций РНСС (космос-Земля), работающих в полосе 5010–5030 МГц;

*d)* что в Рекомендации МСЭ-R М.1787 приводятся технические описания систем и сетей РНСС (космос-Земля и космос-космос) и технические характеристики передающих космических станций, работающих в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц;

*е)* что в Рекомендации МСЭ‑R M.1318 приводится модель для оценки помех от источников окружающей среды на приемники РНСС, работающие в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц и 5010–5030 МГц;

*f)* что в Рекомендации МСЭ‑R M.2030 приводится метод оценки импульсных помех от соответствующих источников радиосигналов, не относящихся к РНСС, системам и сетям РНСС, работающим в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц;

*g)* что в Рекомендации МСЭ‑R M.1831 представлена методика оценки межсистемных помех в РНСС, которая должна использоваться в процессе координации между системами и сетями РНСС,

рекомендует,

**1** чтобы Приложение 1 использовалось в качестве руководства к Рекомендациям МСЭ-R, относящимся к системам и сетям РНСС, работающим в полосах 1164–1215 МГц, 1215−1300 МГц, 1559–1610 МГц, 5000–5010 МГц и 5010–5030 МГц.

Приложение 1

# 1 Перечень Рекомендаций, относящихся к РНСС

В таблице 1 перечислены Рекомендации МСЭ-R, в которых указываются технические характеристики и критерии защиты систем и сетей РНСС. При рассмотрении той или иной конкретной системы РНСС, в некоторых Рекомендациях подробные сведения об этой системе приводятся в отдельном приложении, в то время как в других имеется общее приложение.

ТАБЛИЦА 1

Рекомендации МСЭ-R по характеристикам и критериям защиты систем РНСС в полосах 1164−1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц, 5000–5010 МГц и 5010–5030 МГц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Полоса(ы) (МГц) | Типы станций | Рек.  МСЭ-R | Содержание |
| 1 164–1 215 | Пользова- тельский приемник | M.1905 | Характеристики и критерии защиты приемных земных станций в радионавигационной спутниковой службе (космос-Земля), работающих в полосе 1164–1215 МГц |
| 1 215–1 300 | Пользова- тельский приемник | M.1902 | Характеристики и критерии защиты приемных земных станций в радионавигационной спутниковой службе (космос-Земля), работающих в полосе 1215–1300 МГц |
| 1 559–1 610 | Пользова- тельский приемник | M.1903 | Характеристики и критерии защиты приемных земных станций в радионавигационной спутниковой службе (космос-Земля) и приемников воздушной радионавигационной службы, работающих в полосе 1559−1610 МГц |
| 5 010–5 030 | Пользова- тельский приемник; приемник земной станции | M.2031 | Характеристики и критерии защиты приемных земных станций и характеристики передающих космических станций радионавигационной спутниковой службы (космос-Земля), работающих в полосе 5010–5030 МГц |
| 5 000–5 010 | Спутниковый приемник | M.1906 | Характеристики и критерии защиты приемных космических станций и характеристики передающих земных станций в радионавигационной спутниковой службе (Земля-космос), работающих в полосе 5000–5010 МГц |

ТАБЛИЦА 1 (*окончание*)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Полоса(ы) (МГц) | Типы станций | Рек.  МСЭ-R | Содержание |
| 1 164–1 215 1 215–1 300 1 559–1 610 | Пользова- тельский бортовой приемник космического аппарата | M.1904 | Характеристики, требования к показателям качества и критерии защиты приемных станций радионавигационной спутниковой службы (космос-космос), работающих в полосах частот 1164−1215 МГц, 1215−1300 МГц и 1559−1610 МГц |
| 1 164–1 215 1 215–1 300 1 559–1 610 | Спутниковый передатчик | 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 |

В таблице 2 перечислены Рекомендации МСЭ-R, представляющие модели для:

1) оценки непрерывных и импульсных помех приемникам РНСС от источников радиосигналов, не относящихся к РНСС; и

2) оценки межсистемных помех РНСС в целях координации между системами и сетями РНСС.

ТАБЛИЦА 2

Рекомендации МСЭ-R по методам РНСС для оценки помех системам РНСС в полосах 1164−1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц и 5010–5030 МГц

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Полосы (МГц) | Типы станций | Рек.  МСЭ-R | Содержание |
| 1 164–1 215 1 215–1 300  1 559–1 610 5 010–5 030 | Все | M.1318 | Модель оценки непрерывных помех от источников радиосигналов, не относящихся к радионавигационной спутниковой службе, создаваемых системам и сетям радионавигационной спутниковой службы, работающим в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц и 5010–5030 МГц |
| 1 164–1 215 1 215–1 300  1 559–1 610 5 010–5 030 | Все | M.2030 | Модель оценки импульсных помех от соответствующих источников радиосигналов, не относящихся к радионавигационной спутниковой службе, создаваемых системам и сетям радионавигационной спутниковой службы, работающим в полосах 1164−1215 МГц, 1215−1300 МГц и 1559−1610 МГц |
| 1 164–1 215  1 215–1 300  1 559–1 610  5 010–5 030 | Все | M.1831 | Методика координации для оценки межсистемных помех в РНСС |

# 2 Параметры, касающиеся оценки помех системам РНСС

Параметры систем РНСС, касающиеся оценки помех от источников радиосигналов, не относящихся к РНСС, приведены в таблице 3. Конкретные параметры сигнала РНСС не показаны, но они включены в Рекомендацию МСЭ-R M.1787.

ТАБЛИЦА 3

Описание параметров РНСС, относящихся к Рекомендациям МСЭ-R M.1905,   
МСЭ-R M.1902, МСЭ-R M.1903, МСЭ-R M.1904 и МСЭ-R М.2031(см. Примечания 2, 3)

| Параметр | Описание параметров РНСС |
| --- | --- |
| Диапазон изменения частоты  сигнала (МГц) | Диапазон изменения частоты полезного сигнала RNSS. Для систем МДКР: несущая частота ± половина ширины полосы сигнала (если не указано иначе); для систем МДЧР: базовая частота + (номер канала \* разнос каналов) ± половина ширины полосы сигнала. Следует также указать диапазон номеров каналов. |
| Максимальное усиление антенны приемника в верхней полусфере (дБи) | Максимальное усиление антенны приемника в верхней полусфере с указанной поляризацией. |
| Максимальное усиление антенны приемника в нижней полусфере (дБи) | Максимальное усиление антенны приемника в нижней полусфере с указанной поляризацией. |
| Полоса пропускания РЧ-фильтра на уровне 3 дБ (МГц) | Полоса пропускания РЧ-полосового фильтра входного каскада приемника между точками на уровне –3 дБ. |
| Полоса пропускания предварительного корреляционного фильтра на уровне 3 дБ (МГц) | Полоса пропускания на ПЧ-полосового фильтра (непосредственно перед коррелятором) между точками на уровне –3 дБ. |
| Шумовая температура приемной системы (К) | Сумма эквивалентной шумовой температуры приемника и эквивалентной шумовой температуры антенны. |
| Пороговый уровень мощности  (в режиме отслеживания) суммарной узкополосной помехи на выходе пассивной антенны (дБВт) | Минимальный уровень мощности узкополосных помех (указываемый на выходе пассивной антенны и в пределах полосы пропускания  РЧ-фильтра), при котором приемник теряет след полезного сигнала при установленном минимальном уровне принимаемой мощности с определенной вероятностью (т. е. не может оставаться в режиме отслеживания с соответствующей вероятностью). Это предполагает, что приемник уже начал принимать полезный сигнал и отслеживал его до той точки, в которой помехи превысили этот порог, а приемник не смог отслеживать сигнал правильно (т. е. данные навигации более не могут быть демодулированы надлежащим образом). (См. Примечание 1.) |
| Пороговый уровень мощности  (в режиме захвата) суммарной узкополосной помехи на выходе пассивной антенны (дБВт) | Минимальный уровень мощности узкополосных помех (указываемый на выходе пассивной антенны и в пределах полосы пропускания  РЧ-фильтра), при котором приемник не может захватывать полезный сигнал при установленном минимальном уровне принимаемой мощности с определенной вероятностью и в течение определенного периода времени (т. е. не может захватывать имеющийся сигнал с соответствующей вероятностью). Следует отметить, что такой уровень помех ниже, чем для предыдущего параметра (режим отслеживания). (См. Примечание 1.) |
| Пороговый уровень плотности мощности (в режиме отслеживания) суммарной широкополосной помехи на выходе пассивной антенны  (дБ(Вт/МГц)) | Минимальный уровень плотности мощности широкополосных помех (указываемый на выходе пассивной антенны и в пределах полосы пропускания РЧ-фильтра), при котором приемник теряет след полезного сигнала при установленном минимальном уровне принимаемой мощности с определенной вероятностью (т. е. не может оставаться в режиме отслеживания с соответствующей вероятностью). Это предполагает, что приемник уже начал принимать полезный сигнал и отслеживал его до той точки, в которой помехи превысили этот порог, а приемник не смог отслеживать сигнал правильно (т. е. данные навигации более не могут быть демодулированы надлежащим образом). В целях определения этого значения, предполагается, что суммарные помехи являются белым гауссовым шумом во всей полосе пропускания предварительного корреляционного фильтра на уровне 3 дБ. (См. Примечание 1.) |

ТАБЛИЦА 3 (*окончание*)

| Параметр | Описание параметров РНСС |
| --- | --- |
| Пороговый уровень плотности мощности (в режиме захвата) суммарной широкополосной помехи на выходе пассивной антенны  (дБ(Вт/МГц)) | Минимальный уровень плотности мощности широкополосных помех (указываемый на выходе пассивной антенны и в пределах полосы пропускания РЧ-фильтра), при котором приемник не может захватывать полезный сигнал при установленном минимальном уровне принимаемой мощности с определенной вероятностью и в течение определенного периода времени (т. е. не может захватывать имеющийся сигнал с соответствующей вероятностью). Следует отметить, что такой уровень помех ниже, чем для предыдущего параметра (режим отслеживания). В целях определения этого значения, предполагается, что суммарные помехи являются белым гауссовым шумом во всей полосе пропускания предварительного корреляционного фильтра на уровне –3 дБ. (См. Примечание 1.) |
| Уровень сжатия сигнала на входе приемника (дБВт) | Минимальный уровень на выходе пассивной антенны, при котором происходит сжатие участка линейного усиления приемника. |
| Уровень сохранения работоспособности приемника (дБВт) | Максимальный уровень мощности на выходе пассивной антенны, при котором приемник может продолжать работать без отказа каких-либо компонентов. |
| Время восстановления после перегрузки (с) | Максимальная продолжительность времени, в течение которого приемник возвращается к стабильным характеристикам передаточной функции, после того как сигнал, превышающий уровень сжатия сигнала на входе приемника, падает ниже этого уровня. |
| ПРИМЕЧАНИЕ1. – Если не указано иное, то, основываясь на параметрах модуляции рассматриваемого сигнала РНСС, считается, что узкополосные непрерывные помехи имеют полосу пропускания менее 700 Гц, а широкополосные непрерывные помехи имеют полосу пропускания более 1 МГц.  ПРИМЕЧАНИЕ 2. – МСЭ-R признает, что было бы полезно знать пороговое значение(я) импульсных помех на входе приемника (в режиме отслеживания и в режиме захвата). К сожалению, эти значения еще предстоит определить. Следует отметить, что все факторы, включая уровень мощности, ширину импульса, период следования импульсов и тип импульсной модуляции (например, немодулированный сигнал, ЛЧМ-импульс, колоколообразный импульс и т. д.) могут оказаться весьма важными.  ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Для упомянутых Рекомендаций, единицы измерения параметров должны быть такие же, как те, которые приведены в таблице, если иное особо не указано. | |

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