

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R М.1902
(01/2012)

**Характеристики и критерии защиты
приемных земных станций
радионавигационной спутниковой
службы (космос-Земля), работающих
в полосе частот 1215–1300 МГц**

Серия М

**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 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 1 МСЭ-R. 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)
BT	Радиовещательная служба (телевизионная)
F	Фиксированная служба
M	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, 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 1 МСЭ-R.

Электронная публикация
Женева, 2012 г.

© ITU 2012

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.1902

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

(Вопросы МСЭ-R 217-2/4 и МСЭ-R 288/4)

(2012)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены характеристики и критерии защиты приемных земных станций радионавигационной спутниковой службы (РНСС), работающих в полосе 1215–1300 МГц. Данная информация предназначена для проведения анализа воздействия радиочастотных помех от источников радиосигналов, не относящихся к РНСС, на приемники РНСС (космос-Земля), работающие в полосе 1215–1300 МГц.

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, включая аспекты безопасности для некоторых полос частот в определенных обстоятельствах, и для определенных применений;
- b) что любая надлежащим образом оснащенная земная станция может получать навигационную информацию от систем и сетей РНСС на всемирной основе;
- c) что в Рекомендации МСЭ-R М.1787 приводятся технические описания систем и сетей РНСС и технические характеристики передающих космических станций, работающих в полосах 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц;
- d) что в Рекомендации МСЭ-R М.1904 приводятся технические характеристики и критерии защиты приемных космических станций, работающих в РНСС (космос-космос) в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц и 1559–1610 МГц;
- e) что Рекомендация МСЭ-R М.1463 содержит системные характеристики для систем радиоопределения в полосе 1215–1400 МГц;
- f) что Рекомендация МСЭ-R М.1901 содержит руководство по этой и другим Рекомендациям МСЭ-R, относящимся к системам и сетям РНСС, работающим в полосах частот 1164–1215 МГц, 1215–1300 МГц, 1559–1610 МГц, 5000–5010 МГц и 5010–5030 МГц,

признавая,

- a) что полоса 1215–1300 МГц распределена во всех трех Районах спутниковой службе исследования Земли (ССИЗ) (активной), радиолокационной службе, РНСС (космос-Земля и космос-космос) и службе космических исследований (активной) на первичной основе;
- b) что в ряде стран полоса 1215–1300 МГц распределена также фиксированной и подвижной службам и/или радионавигационной службе (ограниченной в некоторых случаях воздушной радионавигацией, использующей часть этой полосы) на первичной основе;
- c) что п. **5.329** Регламента радиосвязи (РР) гласит: "Использование радионавигационной спутниковой службы в полосе 1215–1300 МГц возможно только при условии, что она не будет создавать вредных помех радионавигационной службе, работа которой разрешается в соответствии с п. **5.331** РР, и не будет требовать защиты от таких помех со стороны этой службы. Кроме того, использование радионавигационной спутниковой службы в полосе 1215–1300 МГц возможно

лишь при условии, что она не будет создавать вредных помех радиолокационной службе. В отношении радиолокационной службы не применяются положения п. 5.43. Применяется Резолюция 608 (ВКР-03)";

d) что в п. 5.332 РР утверждается, что в полосе 1215–1260 МГц ССИЗ (активная) не должна создавать вредных помех РНСС,

отмечая,

что Рекомендация МСЭ-R RS.1749 содержит характеристики для различных РЛС с синтезированной апертурой на борту космических кораблей в полосе 1215–1300 МГц, а Рекомендация МСЭ-R RS.1347 предлагает считать возможным совместное использование полосы 1215–1260 МГц станциями РЛС с синтезированной апертурой на борту космических кораблей и РНСС, основываясь на доказательствах, включая наземные испытания по совместимости,

рекомендует,

1 чтобы при проведении анализа воздействия помех на приемники РНСС (космос-Земля), работающие в полосе 1215–1300 МГц, от источников радиосигналов, не относящихся к РНСС, использовались характеристики и критерии защиты приемных земных станций, приведенные в Приложении 1.

Приложение 1

Технические характеристики и критерии защиты приемных земных станций РНСС (космос-Земля), работающих в полосе частот 1215–1300 МГц

1 Введение

Обычно несколько классов приемников, отличающихся функциями и эксплуатационными характеристиками, используют сигналы спутников РНСС в полосе частот 1215–1300 МГц. В приведенных ниже разделах приводится общее описание каждого типа приемника РНСС и описание характеристик и критериев защиты приемника. Несколько описанных приемников принадлежат к типу многодиапазонных приемников, которые одновременно используют или будут использовать сигналы РНСС для этой или других полос РНСС.

2 Описания применений приемников РНСС

В этом разделе описываются несколько типов приемников РНСС, которые используются в настоящее время и будут использоваться в будущем.

2.1 Наземный эталонный приемник спутниковой системы дифференциальных поправок¹

Такой тип приемника наземного базирования используется в работе наземной сети спутниковой системы дифференциальных поправок (SBAS), для того чтобы определить задержки в ионосфере и проверить целостность сигнала РНСС. Приемник использует полубескодовый метод, в котором применяется уникальная функция, включаемая конкретной структурой сигнала РНСС, в результате чего сигналы L1 и L2 P(Y) отслеживаются с помощью информации о динамической фазе несущей,

¹ SBAS – это система для обеспечения коррекции ошибок региональных измерений (РНСС) и целостности данных с помощью сигналов спутников ГСО.

получаемой из отслеживания кода L1 C/A² и несущей, и информации о средней тактовой частоте при шифровании. Такой метод взаимной корреляции предоставляет возможность измерить задержку сигнала для L2, позволяя, таким образом, определить изменения задержек сигнала в ионосфере. Эта схема взаимной корреляции возможна частично из-за того, что сигналы L1 и L2 P(Y) имеют идентичные коды. Такой приемник должен также захватить и отследить сигналы спутников SBAS на той же частоте, что и несущая L1 C/A. Полубескодовые приемники более чувствительны к помехам, поскольку они работают без информации о коде Y³. Захват производится с использованием кодового сигнала L1 C/A. Захват для L2 не применяется для этого типа приемника. Характеристики и критерии защиты для такого приемника приведены в таблице 1-1, столбце 1. Поскольку приемник использует сигналы L1 C/A и P(Y) одновременно с L2 P(Y), то он также чувствителен к помехам в полосе 1559–1610 МГц. Критерии защиты и другие характеристики для эталонного наземного приемника SBAS в этой полосе частот приведены в Рекомендации МСЭ-R М.1903.

Эталонные наземные приемники SBAS выполняют важные функции, такие как мониторинг целостности систем РНСС на наземных станциях SBAS в известных фиксированных местоположениях. Следовательно, для таких приемников существует подходящая защита для обеспечения постоянного бесперебойного доступа к сигналам РНСС, например, помимо прочего, физические буферные зоны.

2.2 Полубескодовые приемники РНСС

2.2.1 Полубескодовые приемники РНСС высокой точности

Полубескодовые приемники РНСС высокой точности в первую очередь используются для топографической съемки и других применений по точному определению местоположения (например, в точной агротехнике или в научных целях), где требуются измерения задержек в ионосфере. Такие полубескодовые приемники действуют подобно рассмотренному выше эталонному наземному приемнику SBAS и используют метод, при котором сигналы L1 и L2 P(Y) отслеживаются с помощью информации о динамической фазе несущей, полученной по результатам отслеживания кода L1 C/A. Для этого существуют два основных метода: 1) сигналы L1 и L2 P(Y) взаимно коррелируются; или 2) сигналы фактически отслеживаются в независимом режиме. Приемники высокой точности для обеспечения своей надлежащей работы захватывают и отслеживают сигналы РНСС в двух или трех полосах частот и требуют защиты во всех используемых полосах.

Существуют также разновидности или комбинации этих двух методов. В любом случае целью является обеспечение оценки задержки в ионосфере или независимая совокупность измерений фазы несущей, которые позволяют быстро удалить неопределенности в длине волны, даже когда приемник находится в движении. Этот процесс дает улучшенную точность определения местоположения. Такая схема взаимной корреляции возможна из-за того, что сигналы L1 и L2 имеют идентичные, практически синхронизованные коды P(Y). Коды сигналов L2 P(Y) задерживаются в ионосфере относительно кодов сигналов L1 P(Y), а также сопровождаются опережением фазы несущей. Сигнал L1 P(Y) имеет идентичный код и доплеровский сдвиг несущей, как и сигнал L1 C/A, что позволяет задействовать полубескодовое отслеживание с использованием системы слежения в очень узкой полосе пропускания. Такой приемник будет иметь характеристики, аналогичные характеристикам описанного выше эталонного наземного приемника SBAS, но может отличаться своей чувствительностью к помехам. Характеристики такого типа приемника приведены в таблице 1-1, столбце 2. Поскольку данный приемник использует также сигналы в полосе 1559–1610 МГц, он также чувствителен к помехам в этой полосе. Критерии защиты и другие характеристики в полосе 1559–1610 МГц для приемника высокой точности типа CDMA приведены в Рекомендации МСЭ-R М.1903.

² Сигналы L1 C/A и L1 P(Y) передаются в полосе частот РНСС 1559–1610 МГц, в то время как сигналы L2 P(Y) – в полосе РНСС 1215–1300 МГц. Дополнительные данные об этих сигналах приведены в Приложении 2 (GPS) Рекомендации МСЭ-R М.1787.

³ Код Y – это измененный и зашифрованный код P, имеющий те же характеристики модуляции и скорости передачи элементов, что и код P.

2.2.2 Переходные модели полубескодовых приемников высокой точности с возможностью приема сигналов L2C

Такой приемник имеет все характеристики полубескодового приемника высокой точности согласно разделу 2.2.1, а также захватывает и отслеживает новый сигнал L2C⁴ на несущей L2, получаемый от доступных спутников последнего поколения. Такой приемник будет использовать описанный выше полубескодовый метод для захвата и отслеживания сигналов L2 P(Y) от других, более ранних, спутников, но может использовать этот метод по отношению к сигналам L2 P(Y), полученным со спутников последнего поколения, по крайней мере в целях предоставления калибровочной информации для смешанных операций с сигналами L2C/L2 P(Y). Такие смешанные операции требуют того, чтобы была известна разность фаз между сигналами L2C и L2 P(Y). Сигналы L2C дают больший уровень устойчивости к помехам, чем при работе полубескодовым методом с сигналом L2 P(Y), что весьма существенно при более сильных мешающих воздействиях. Однако поскольку приемники с такими возможностями используются в применениях систем, также используемых в устаревших полубескодовых приемниках сигналов L2 P(Y), то в целом такая повышенная устойчивость не всегда доступна. Таким образом, по-прежнему применяются пороговые уровни мощности помех, указанные в таблице 1-1, столбце 2.

2.3 Приемники высокой точности, использующие L2C

Такой тип приемника является приемником наземного базирования, который захватывает и отслеживает сигнал L2C, но не обязательно сигнал L2 P(Y). Функция такого приемника такая же, как и функция описанного выше полубескодового приемника высокой точности, но с более высокой устойчивостью, обеспечиваемой при захвате и отслеживании сигнала L2C.

Приемники этого типа захватывают и отслеживают новый код L2C, полученный от определенных спутников последнего поколения. Такой приемник также может использовать описанный выше полубескодовый метод для захвата и отслеживания сигналов L2 P(Y) от этих и других спутников, по крайней мере для обеспечения калибровочной информации для смешанных операций с сигналами L2C/L2 P(Y). Эти смешанные операции требуют того, чтобы была известна разность фаз между сигналами L2C и L2 P(Y). Характеристики приемников такого типа, которые захватывают и отслеживают сигнал L2C, приведены в таблице 1-1, столбце 3. Сигналы L2C дают больший уровень устойчивости, чем при работе полубескодовым методом с сигналом L2 P(Y), что весьма существенно при более сильных мешающих воздействиях. Однако поскольку приемники с такими возможностями используются в применениях систем, также используемых в устаревших полубескодовых приемниках сигналов L2 P(Y), то в целом такая повышенная устойчивость не всегда доступна. Таким образом, по-прежнему применяются пороговые уровни мощности помех, указанные в таблице 1-1, столбце 2.

2.4 Приемник воздушной навигации

Приемник воздушной навигации – это приемник на борту воздушного судна, предназначенный для использования при возвращении из полета с использованием точного захода на посадку. Приемник такого типа использует сигналы МДЧР РНСС⁵ и работает на нескольких несущих частотах одновременно. Характеристики этого типа приемников приведены в таблице 1-1, столбце 4.

Характеристики для приемников воздушной навигации МДЧР могут также применяться к приемникам, разработанным для сухопутных и морских применений, которые не рассматриваются в настоящем Приложении.

⁴ Дополнительные данные о сигнале L2C можно найти в Приложении 2 (GPS) Рекомендации МСЭ-R М.1787.

⁵ Выражение "сигналы МДЧР РНСС" относится к методу, когда все спутники РНСС используют один и тот же код модуляции, но каждый спутник передает сигнал на другой несущей частоте. Дополнительные данные об этих сигналах приведены в Приложении 1 (ГЛОНАСС) Рекомендации МСЭ-R М.1787.

2.5 Определение местоположения с помощью приемников, находящихся внутри помещения

Категория приемников, определяющих местоположение внутри помещения, предназначена для использования внутри помещений и имеет обычно низкую величину отношения C/N_0 (т. е. очень чувствительные приемники). Поскольку отслеживание несущей не может использоваться для сигналов низкой мощности в закрытых помещениях, для этого типа приемников используется только кодовое отслеживание. В таблице 1-1, столбце 5, приведены два типа приемников, каждый из которых использует отдельный тип спутникового сигнала РНСС (МДКР для сигнала L2С или МДЧР), полосу частот и полосы пропускания фильтра. Критерии защиты и остальные характеристики остаются теми же.

2.6 Категория "Другие"

Категория "Другие" представляет другие применения РНСС, использующие портативные приемники и приемники общего назначения. Характеристики⁶ и критерии защиты для этого типа приемников приведены в таблице 1-1, столбце 6.

2.7 Приемники общего назначения

В категории приемников общего назначения представлены несколько типов приемников РНСС. Эти приемники предназначены для автомобильной навигации, навигации пешеходов, общего определения местоположения и т. д. В таблице 1-1, столбце 7, приведены два типа приемников, каждый из которых использует отдельный тип спутникового сигнала РНСС (либо МДКР для сигнала L2С, либо МДЧР), полосу частот и полосы пропускания фильтра. Критерии защиты и характеристики остаются теми же.

3 Воздействие импульсных радиочастотных помех

Кроме непрерывных помех от множества источников, включая космические станции РНСС, приемники РНСС, работающие в полосе 1215–1300 МГц, подвергаются воздействию импульсных радиочастотных помех (РЧ-помех) внутри полосы частот и со стороны соседней полосы от РЛС и передатчиков ВРНС. Присутствие импульсных РЧ-помех уменьшает количество непрерывных РЧ-помех, допустимых для приемника РНСС. Количество импульсных РЧ-помех зависит от количества импульсных источников в пределах радиогоризонта приемной антенны РНСС.

Для того чтобы учесть сильные импульсные РЧ-помехи в полосе 1215–1300 МГц, требуется другой метод анализа РЧ-помех, чем, например, в полосе 1559–1610 МГц, где импульсные РЧ-помехи незначительны. Две организации по разработке авиационных стандартов⁷ провели исследования для определения метода анализа, который рассматривает совместное воздействие импульсных и непрерывных РЧ-помех⁸. Две используемые разновидности основного метода зависят от типа ослабления влияния импульсов на приемник РНСС: одна для приемников с импульсным гашением (с более высоким рабочим циклом импульсных РЧ-помех), а другая для насыщающихся приемников более общего назначения (подходит для более низкого рабочего цикла импульсных РЧ-помех). Эталонный наземный приемник SBAS (см. п. 2.1) использует импульсное гашение для улучшения эксплуатационных характеристик при наличии импульсных РЧ-помех.

4 Технические характеристики и критерии защиты приемников РНСС

В таблице 1-1 приведены технические характеристики и критерии защиты (пороговые значения максимальной суммарной помехи) для нескольких репрезентативных приемников и применений РНСС в полосе 1215–1300 МГц. В Рекомендации МСЭ-R М.1787 можно найти больше информации о сигналах РНСС.

⁶ Дополнительные данные об этих сигналах РНСС приведены в Приложении 4 (QZSS) Рекомендации МСЭ-R М.1787.

⁷ RTCA (Радиотехническая комиссия по авионавигации), чья штаб-квартира находится в Соединенных Штатах Америки, и EUROCAE (Европейская организация по оборудованию для гражданской авиации) в Европе.

⁸ RTCA SC-159, "Assessment of the radio frequency interference relevant to the GNSS L5/E5A frequency band", RTCA Document No. RTCA/DO-292, Washington, DC, 29 July 2004.

В таблице 1-1 приводятся разные уровни защиты в зависимости от применений РНСС. В таблицу включены следующие приемники и применения РНСС:

- Эталонный наземный приемник SBAS (см. п. 2.1 и таблицу 1-1, столбец 1).
- Полубескодовый приемник высокой точности (см. п. 2.2.1 и таблицу 1-1, столбец 2) (следует отметить, что столбец 2 также относится к переходному полубескодовому приемнику высокой точности для приема сигналов L2C, см. п. 2.2.2).
- Приемник высокой точности, использующий L2C (см. п. 2.3 и таблицу 1-1, столбец 3).
- Приемник воздушной навигации (см. п. 2.4 и таблицу 1-1, столбец 4).
- Приемник для определения местоположения при использовании внутри помещения (2 типа) (см. п. 2.5 и таблицу 1-1, столбец 5).
- "Другие" (см. п. 2.6 и таблицу 1-1, столбец 6).
- Приемники общего назначения (2 типа) (см. п. 2.7 и таблицу 1-1, столбец 7).

ТАБЛИЦА 1-1

Технические характеристики и критерии защиты для приемников РНСС (космос-Земля), работающих в полосе 1215–1300 МГц

Параметр	1	2	3	4	5		6	7	
	Эталонный наземный приемник SBAS*	Полубескод-вый приемник высокой точности*	Приемник высокой точности, использующий L2C*	Приемник воздушной навигации (Примечание 10)	Приемник определения местоположения внутри помещения		Другие	Приемники общего назначения	
Диапазон изменения частоты сигнала (МГц)	1 227,6 ± 15,345	1 227,6 ± 15,345	1 227,6 ± 15,345	1 246 + 0,4375*K ± 5,11, где K = -7, ..., +6 (Примечание 8)	1 227,6 ± 12	1 246 + 0,4375*K ± 5,11, где K = -7, ..., +6	1 278,75 ± 21	1 227,6 ± 12	1 246 + 0,4375*K ± 5,11, где K = -7, ..., +6
Максимальное усиление антенны приемника в верхней полусфере (дБи)	-2,0 (круговое) (Примечание 3)	3,0 (круговое)	3,0 (круговое)	7 (Примечание 11)	6		6	6	
Максимальное усиление антенны приемника в нижней полусфере (дБи)	-5,0 (круговое) (Примечание 3)	-7 (линейное) (угол места < 10°)	-7 (линейное) (угол места < 10°)	-10	6 (Примечание 12)		6 (Примечание 12)	6 (Примечание 12)	
Полоса пропускания РЧ-фильтра на уровне 3 дБ (МГц)	24,0	24,0	24,0	30	32	30	64	32	30
Полоса пропускания предварительного корреляционного фильтра на уровне 3 дБ (МГц)	20,46	20,46	20,46	20	2	20	50	2	20
Шумовая температура приемной системы (К)	513	513	513	400	645		645	645	
Пороговый уровень мощности (в режиме отслеживания) суммарной узкополосной помехи на выходе пассивной антенны (дБВт)	-137,5 (P(Y)) (Примечание 1)	-137,4 (P(Y)) (Примечание 1)	-151,4 (Примечание 1)	-149 (Примечание 9)	-193 (Примечание 1)		-119 (Примечание 2)	-158 (Примечание 1)	
Пороговый уровень мощности (в режиме захвата) суммарной узкополосной помехи на выходе пассивной антенны (дБВт)	См. Примечание 4	См. Примечание 5	-157,4 (Примечание 1)	-155 (Примечание 9)	-199 (Примечание 1)		-125 (Примечание 2)	-164 (Примечание 1)	
Пороговый уровень плотности мощности (в режиме отслеживания) суммарной широкополосной помехи на выходе пассивной антенны (дБ(Вт/МГц))	-147,5 (P(Y)) (Примечание 1)	-147,4 (P(Y)) (Примечание 1)	-147,4 (Примечание 1)	-140 (Примечание 9)	-150 (Примечание 1)		-121 (Примечание 2)	-139 (Примечание 1)	
Пороговый уровень плотности мощности (в режиме захвата) суммарной широкополосной помехи на выходе пассивной антенны (дБ(Вт/МГц))	См. Примечание 4	См. Примечание 5	-147,4 (Примечание 1)	-146 (Примечание 9)	-156 (Примечание 1)		-127 (Примечание 2)	-145 (Примечание 1)	

ТАБЛИЦА 1-1 (окончание)

	1	2	3	4	5	6	7
Параметр	Эталонный наземный приемник SBAS*	Полубескод-вый приемник высокой точности*	Приемник высокой точности, использующий L2C*	Приемник воздушной навигации (Примечание 10)	Приемник определения местоположения внутри помещения	Другие	Приемники общего назначения
Уровень сжатия сигнала на входе приемника (дБВт)	-135,0 (Примечание 6)	#	#	-80	-70	-70	-70
Уровень сохранения работоспособности приемника (дБВт)	-10,0 (Примечание 7)	#	#	-1	-20	-20	-20
Время восстановления после перегрузки (с)	$1,0 \times 10^{-6}$	#	#	$(1-30) \times 10^{-6}$	30×10^{-6}	30×10^{-6}	30×10^{-6}

* В этих столбцах таблицы содержатся характеристики и пороговые значения для приемников РНСС, работающих в полосе 1215–1300 МГц. (Приемники такого типа работают с сигналами, описанными в Приложении 2 к Рекомендации МСЭ-R М.1787.) В отношении характеристик и критериев защиты при работе приемников в полосах 1559–1610 МГц и/или 1164–1215 МГц см. также подходящие столбцы в таблицах Рекомендаций МСЭ-R М.1903 и/или МСЭ-R М.1905 соответственно.

Параметры импульсных характеристик для этих типов приемников подлежат дальнейшему изучению в сочетании с работой МСЭ-R по общему методу оценки импульсных РЧ-помех.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – При обработке сигналов P(Y), включая использование полубескод-вого метода, считается, что узкополосные помехи имеют ширину полосы менее 100 кГц, а широкополосные помехи имеют ширину полосы более 1 МГц. При обработке сигнала L2C считается, что узкополосные помехи имеют ширину полосы менее 1 кГц, а широкополосные помехи – более 1 МГц. При обработке сигнала МДЧР считается, что узкополосные непрерывные помехи имеют ширину полосы менее 1 кГц, а широкополосные непрерывные помехи – более 500 кГц. Пороговые уровни для значений ширины полосы мешающих сигналов от 100 кГц (для P(Y)) или 1 кГц (для L2C и МДЧР) до 1 МГц (или до 500 кГц для МДЧР) не определены и требуют дальнейшего изучения.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Считается, что узкополосные непрерывные помехи имеют ширину полосы менее 700 Гц. Считается, что широкополосные помехи имеют ширину полосы более 1 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Перечисленные максимальные значения усиления для верхней полусферы применяются для угла места 30° (т. е. угол прихода максимальных ожидаемых помех). Перечисленные максимальные значения усиления для нижней полусферы применяются для угла места 0° (т. е. на уровне горизонта).

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Захват сигнала осуществляется с использованием сигнала L1 C/A. См. соответствующую строку с пороговыми значениями в режиме захвата в Приложении 2 Рекомендации МСЭ-R М.1903, таблица 2-2, столбец "Эталонный наземный приемник SBAS".

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – Захват сигнала осуществляется с использованием сигнала L1 C/A. См. соответствующую строку с пороговыми значениями в режиме захвата в Приложении 2 Рекомендации МСЭ-R М.1903, таблица 2-2, столбец "Приемник высокой точности".

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – Уровень сжатия сигнала на входе приемника при мощности в полосе шириной 1 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 7. – Уровень сохранения работоспособности – это пиковый уровень мощности для импульсного сигнала с максимальным коэффициентом загрузки 10%.

ПРИМЕЧАНИЕ 8. – Такой тип приемника работает одновременно на нескольких несущих частотах сигналов РНСС. Несущие частоты определяются по формуле f_c (МГц) = 1246,0 + 0,4375 K, где K = от -7 до +6.

ПРИМЕЧАНИЕ 9. – Этот пороговый уровень должен учитываться для суммарной мощности всех мешающих сигналов. Это пороговое значение не включает никакого запаса безопасности.

ПРИМЕЧАНИЕ 10. – Данные значения представляют типичные характеристики приемников. При определенных условиях используются более жесткие значения для некоторых параметров (например, время восстановления после перегрузки, пороговые значения суммарной помехи и т. д.).

ПРИМЕЧАНИЕ 11. – Минимальное усиление приемной антенны при угле места 5° составляет -4,5 дБи.

ПРИМЕЧАНИЕ 12. – Поскольку антенна в некоторых применениях приемников РНСС может быть потенциально ориентирована почти в любом направлении, то максимальное усиление антенны в нижней полусфере может (при наихудших условиях) быть равным значению для верхней полусферы.