



Бюро радиосвязи (БР)

Административный циркуляр
САСЕ/988

27 июля 2021 года

Администрациям Государств – Членов МСЭ, Членам Сектора радиосвязи, Ассоциированным членам МСЭ-R, участвующим в работе 3-й Исследовательской комиссии по радиосвязи, и Академическим организациям – Членам МСЭ

Предмет: **3-я Исследовательская комиссия по радиосвязи (Распространение радиоволн)**
– **Предлагаемое одобрение проектов 18 пересмотренных Рекомендаций МСЭ-R и их одновременное утверждение по переписке в соответствии с п. А2.6.2.4 Резолюции МСЭ-R 1–8 (Процедура одновременного одобрения и утверждения по переписке)**

На собрании 3-й Исследовательской комиссии по радиосвязи, состоявшемся 2 июля 2021 года, Исследовательская комиссия приняла решение добиваться одобрения проектов 18 пересмотренных Рекомендаций МСЭ-R по переписке (п. А2.6.2 Резолюции МСЭ-R 1-8), а также приняла решение применить процедуру одновременного одобрения и утверждения по переписке (PSAA) (п. А2.6.2.4 Резолюции МСЭ-R 1-8). Названия и резюме проектов Рекомендаций приведены в Приложении к настоящему письму. Всем Государствам-Членам, возражающим против одобрения какого-либо проекта Рекомендации, предлагается сообщить Директору и председателю Исследовательской комиссии причины такого несогласия.

Период рассмотрения продлится два месяца и завершится 27 сентября 2021 года. Если в течение этого периода от Государств-Членов не поступит возражений, данные проекты Рекомендаций будут считаться одобренными 3-й Исследовательской комиссией. Кроме того, в силу применения процедуры PSAA эти проекты Рекомендаций также будут считаться утвержденными.

По истечении вышеуказанного предельного срока результаты упомянутых выше процедур будут объявлены в Административном циркуляре, а утвержденные Рекомендации будут в кратчайшие сроки опубликованы (см. <http://www.itu.int/pub/R-REC>).

Всем организациям, являющимся членами МСЭ и осведомленным о патентах, которые принадлежат им либо другим сторонам и которые могут полностью или частично охватывать элементы проектов Рекомендаций, упомянутых в настоящем письме, предлагается сообщить эту информацию в Секретариат, по возможности, незамедлительно. Информация об общей патентной политике МСЭ-T/МСЭ-R/ИСО/МЭК доступна по адресу: <http://www.itu.int/en/ITU-T/ipr/Pages/policy.aspx>.

Марио Маневич
Директор

Приложение: Названия и резюме проектов Рекомендаций

Документы: Документы 3/28, 3/29, 3/30, 3/31, 3/33(Rev.1), 3/34, 3/35, 3/38(Rev.1), 3/39, 3/40, 3/41, 3/42(Rev.2), 3/45, 3/46, 3/47(Rev.1), 3/48(Rev.1), 3/49(Rev.1) и 3/51(Rev.1)

Эти документы доступны в электронном формате по адресу: <https://www.itu.int/md/R19-SG03-C/en>.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Названия и резюме проектов Рекомендаций МСЭ-RПроект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.2040-1

Док. 3/28

Влияние строительных материалов и структур на распространение радиоволн на частотах выше приблизительно 100 МГц

В настоящем проекте пересмотра представлены параметры свойств материалов, характеризующиеся большей точностью измерения, для бетона, кирпича, гипсокартона, потолочного настила и стекла, а также параметры для фанеры и мрамора, которые не содержатся в действующей Рекомендации.

Кроме того, представлены измеренные свойства стекла и потолочного настила в полосе частот 220–450 ГГц.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.527-5

Док. 3/29

Электрические характеристики земной поверхности

В настоящем проекте пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.527-5 предлагается заменить существующую модель для прогнозирования комплексной диэлектрической проницаемости мокрого снега. Представлены также модели прогнозирования комплексной относительной диэлектрической проницаемости:

- рапы морского льда;
- морского льда (однолетнего льда FYI и многолетнего льда MYI);
- морской пены.

Наряду с этим в рамках исследования корректируется смешение чистого льда и сухого льда/снега, и, следовательно, обеспечиваются надлежащие модели для прогнозирования их комплексной относительной диэлектрической проницаемости. Кроме того, в Рекомендации МСЭ-R P.527-5 не указаны области применимости моделей прогнозирования комплексной диэлектрической проницаемости чистой воды и морской воды. Эти области приведены в разделе 5.1.1 и разделе 5.1.2, соответственно. Кроме того, в тексте, предшествующем Таблице 1, указан порядок получения мировых карт текстуры почвы, необходимых в качестве входных данных для комплексной относительной диэлектрической проницаемости почвы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Пересмотр Рекомендации МСЭ-R P.527 поддерживает зависимости, необходимые в связи с изменениями в предварительном проекте новой Рекомендации МСЭ-R P.[BISTATIC_SCATTERING].

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1407-7

Док. 3/30

Многочувствительное распространение и параметризация его характеристик

В настоящем проекте пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1407-7 содержится генератор временных рядов, основанный на принципе суммы синусоид. Для согласования с текущей версией Рекомендации МСЭ-R P.1407-7 добавлен небольшой раздел для введения моделирования узкополосного канала.

Добавлено новое Приложение по оценке коэффициента Райса для моделей замираний.

Ослабление сигналов растительностью

В настоящем проекте пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.833-9 предлагается добавить в раздел 2.2 Рекомендации новую модель ослабления растительностью на наклонных трассах с учетом сезонных изменений.

Также предлагается новый раздел 3.2.3 для учета сезонных изменений. В нем представлены модели интегральной функции распределения потерь и угла рассеяния через деревья различных пород на частоте 60,5 ГГц, соответствующие измерениям.

Метод прогнозирования распространения сигнала на конкретной трассе для наземных служб "из пункта в зону" в диапазонах УВЧ и ОВЧ

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1812-5 включает следующие изменения:

- профиль трассы для дифракционной модели изменяется таким образом, что первая и последняя точки профиля находятся на фактических высотах антенн терминалов;
- термин "потери из-за препятствий" ("усиление в зависимости от высоты") исключается для решения проблемы "двойного учета" потерь из-за препятствий;
- диапазон допустимых частот расширяется до примерно 6 ГГц;
- моделирование распространения в свободном пространстве согласовано с Рекомендацией МСЭ-R P.525-4;
- редакционное исправление текста, относящегося к Цифровой карте мира МСЭ (IDWM).

Перечень конкретных изменений:

- 1) предлагается внести изменение в название (расширение до примерно 6 ГГц);
- 2) предлагается внести изменения в раздел "Сфера применения" (расширение до примерно 6 ГГц);
- 3) предлагается внести изменения в следующие разделы Приложения 1 к Рекомендации МСЭ-R P.1812-5:
 - a) раздел 1 "Введение";
 - b) раздел 2 "Элементы модели прогнозирования параметров распространения радиоволн";
 - c) раздел 3.2 "Профиль земной поверхности";
 - d) раздел 3.3 "Климатические зоны для радиосвязи";
 - e) раздел 4.1 "Общее описание";
 - f) раздел 4.2 "Распространение по линии прямой видимости (с учетом кратковременных явлений)";
 - g) раздел 4.3.2 "Потери за счет дифракции на сферической поверхности Земли" (исправление текста и уточнение);
 - h) раздел 4.3.4 "Полная модель потерь за счет дифракции «дельта-Буллингтон»" (уточнение);
 - i) раздел 4.5 "Распространение в атмосферном волноводе и за счет отражения от слоев атмосферы" (уточнение);

- j) раздел 4.6 "Основные потери передачи, которые не превышаются в течение р% времени и в 50% местоположений";
- k) раздел 4.7 "Дополнительные потери, обусловленные окружающей терринал местностью" (исключение);
- l) Прилагаемый документ 1 к Приложению 1 "Анализ профиля трассы" (уточнения);
- m) Прилагаемый документ 3 к Приложению 1 "Критерии отражения от земли и вычисление первого максимума отражения" (исключение).

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1238-10

Док. 3/34

**Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования
для планирования систем радиосвязи внутри помещений и локальных
зоновых радиосетей в диапазоне частот 300 МГц – 450 ГГц**

Настоящий проект пересмотра Рекомендации предназначен для добавления недостающих частей, например новых частот в таблицах, а также для придания большего удобства при использовании для выведения основных потерь передачи в Рекомендации МСЭ-R P.1238 на основании данных измерений.

В настоящем документе предлагается проект пересмотра следующих двух элементов Рекомендации МСЭ-R P.1238.

В пункте 1 предлагается пересмотр Рекомендации МСЭ-R P.1238-10 на основании результатов измерений внутри помещения на репрезентативных частотах 340 и 410 ГГц. Предлагается добавить новые коэффициенты передачи в Таблицу 3 Рекомендации МСЭ-R P.1238.

В пункте 2 предлагается добавить общую и не зависящую от места новую модель основных потерь передачи в помещении, основанную на результатах измерений в помещении. Наряду с этим в связи с предложением новой модели из Таблиц 2, 3 и 4 исключаются все значения параметров для среды "Службное помещение", "Завод" и "Коридор" ниже 100 ГГц, кроме случаев направленных антенн, а текущая модель и значения для случаев направленных антенн переносятся в раздел моделей, учитывающих особенности места.

Кроме того, была изменена нумерация таблиц и уравнений в связи с добавлением новых таблиц и уравнений.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1411-10

Док. 3/35

**Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования
для планирования наружных систем радиосвязи малого радиуса действия
и локальных радиосетей в диапазоне частот от 300 МГц до 100 ГГц**

В настоящем документе предлагается проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1411-10, который включает следующие пять изменений:

- 1) изменение Таблицы 4 в разделе 4.1.1 с целью расширения до 82 ГГц применимого диапазона частот предназначенной для всех местоположений общей модели основных потерь передачи для ситуаций LoS и NLoS, соответственно, на основании результатов измерений в городских районах;
- 2) изменение раздела 4.2.2 с целью расширения с 5 ГГц до 26 ГГц применимого диапазона частот зависящей от местоположения модели основных потерь передачи при распространении радиоволн над крышами в городских зонах;

- 3) изменение раздела 9.1 с целью добавления новых результатов измерений на частоте 28 ГГц в сценариях для высокоскоростных поездов, таких как виадук и туннель, включая описание, четко разъясняющее большие доплеровские сдвиги в сценариях для высокоскоростных поездов в этом разделе.
- 4) изменение раздела 9.2 с целью добавления новых характеристик распространения радиоволн, таких как расстояние для стационарного канала, разброс задержки и коэффициент K на частоте 5,9 ГГц, с учетом сценариев связи между транспортными средствами (V2V) в условиях скоростного шоссе;
- 5) ряд редакционных исправлений.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.528-4

Док. 3/38(Rev.1)

Метод прогнозирования распространения радиоволн для воздушной подвижной и радионавигационной служб, работающих в диапазонах ОВЧ, УВЧ и СВЧ

В настоящем проекте пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.528-4 предлагаются нижеследующие изменения.

- 1) Исключение термина "спутник" из раздела "Сфера применения" во избежание путаницы в связи с тем, что максимальная высота терминала составляет 20 км.
- 2) Изменение единицы измерения изменчивости во времени с вероятности на процент p , для согласования с ее представлением в других Рекомендациях серии Р.
- 3) Добавление поддержки вертикальной поляризации.
- 4) Улучшение методов трассировки лучей, определенных в Рекомендации МСЭ-R P.676-12.
- 5) Замена эталонной атмосферы на среднегодовую глобальную стандартную атмосферу, определенную в Рекомендации МСЭ-R P.835-6.
- 6) Замена расчетов потерь на атмосферное поглощение на использование методов, определенных в Рекомендации МСЭ-R P.676, с обновленной эталонной атмосферой.
- 7) Включение дополнительных рисунков для обеспечения большей четкости текста.
- 8) Снижение нижнего предела частоты с 125 до 100 МГц.
- 9) Повышение верхнего предела частоты с 15,5 до 30 ГГц.
- 10) Переименование некоторых математических параметров для обеспечения последовательности на протяжении всего пошагового метода.
- 11) Включение метода, позволяющего перейти от угла места к расстоянию по дуге большого круга, так как расстояние по дуге большого круга является входным параметром для пошагового метода.
- 12) Изменение методов для условий прямой видимости с целью использования метода двоичного поиска для достижения сходимости вместо создания большой справочной таблицы, с помощью которой применяется линейная интерполяция.
- 13) Изменение нумерации уравнений, с тем чтобы использовать нумерацию в рамках раздела вместо сквозной нумерации по всему тексту.
- 14) Исключение ссылки на "кривые" в Приложении 3, поскольку они больше не являются частью Рекомендации.
- 15) Обновлено информационные продукты, составляющие неотъемлемую часть настоящей Рекомендации, а именно:
 - таблицы данных в формате csv;
 - исходный код на языке C++, с помощью которого реализован пошаговый метод;

- файл readme для цифровых продуктов, составляющих неотъемлемую часть настоящей Рекомендации.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.534-5

Док. 3/39

Метод расчета напряженности поля при распространении посредством спорадического слоя E

Мировые карты foE являются неотъемлемой (нормативной) частью Рекомендации МСЭ-R P.2001-2 и упоминаются в разделе 4.3 Рекомендации МСЭ-R P.534-5, однако ссылка или гиперссылка на эти карты отсутствует. В настоящем проекте пересмотра предусмотрено включение цифровых карт foE, превышаемой в течение годовых процентов времени 50%, 10%, 1% и 0,1%, из Рекомендации МСЭ-R P.2001-2 в Рекомендацию МСЭ-R P.534-5 в качестве неотъемлемых (нормативных) информационных продуктов и добавление соответствующих контурных графиков в качестве удобного наглядного представления.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.372-14

Док. 3/40

Радишум

Настоящий проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.372-14 представляет собой обширный пересмотр, предполагающий замену всей Рекомендации МСЭ-R P.372-14. Для удобства пользователя добавлено оглавление. По всему тексту документа внесены общие редакционные поправки и технические исправления. Обновлены рисунки 13а–3бс атмосферного шума: они были заменены на цветные, увеличены, повернуты, и каждый из них помещен на отдельную страницу. Обновлены названия рисунков, с тем чтобы отражать трехмесячный период, который они охватывают, вместо обозначения рисунков по сезонам, которое не было согласовано для разных полушарий. В сноске в начале документа уточнена ссылка на программное обеспечение, используемое для построения этих рисунков. Это программное обеспечение уже одобрено МСЭ-R. Добавлены новые разделы 6 "Промышленный шум" и 6.1 "Промышленный шум вне помещений", в которых рассматривается промышленный шум в целом и аддитивный белый гауссовский шум в частности.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.2108-0

Док. 3/41

Прогнозирование потерь, вызываемых отражением от препятствий

Настоящий проект пересмотра приведен в Прилагаемом документе:

- метод ограничения потерь, вызываемых отражением от препятствий, значением модели для большой дальности, для того чтобы устранить немонотонное поведение модели;
- исправлены следующие ошибки:
 - в уравнении (3b) члены σ_l и σ_s в числителе должны быть возведены в квадрат;
 - в уравнении (5b) должно определяться стандартное отклонение σ_s для модели потерь, вызываемых отражением от препятствий, на малой дальности.

Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования, требующиеся для проектирования наземных систем прямой видимости

В рамках настоящего проекта пересмотра предлагается замена модели замирания вследствие многолучевого распространения в разделе 2.3, используемой с 2009 года, на новую модель, подходящую для значительно большего объема данных о замирании, которые включают, впервые, полученные данные из Туркменистана, Кыргызстана и Австралии. Существующая модель представляет собой исключительно всемирную регрессионную модель, в то время как в новой модели используется универсальный кригинг для получения лучшей оценки, основанной как на всемирной регрессионной модели, так и на интерполяции измеренного геоклиматического коэффициента по близлежащим линиям связи, где это возможно. В настоящий проект пересмотра включены мировые цифровые карты для новой модели.

Наряду с предлагаемыми изменениями в разделе 2.3, проведены изменения в Прилагаемом документе 1 к Приложению 1 для приведения в соответствие.

Кроме того, для удобства пользователей Рекомендации приведено новое уравнение в качестве альтернативы считыванию значений в Рисунке 2.

По результатам измерений, проведенных на коротких трассах, в настоящий проект пересмотра включена поправка к коэффициенту уменьшения длины трассы вследствие замирания в дожде.

Добавлен новый раздел 1.1, в котором описаны цифровые продукты, составляющие неотъемлемую часть настоящей Рекомендации.

В проект пересмотренной Рекомендации предлагается включить цифровые карты.

Руководство по использованию методов прогнозирования распространения радиоволн, разработанных 3-й Исследовательской комиссией по радиосвязи

Интегрирование методом квадратуры Гаусса – это точное приближение к определенному интегралу, если подынтегральная функция $f(x)$ хорошо аппроксимируется многочленом степени $2n-1$ или менее в области интегрирования.

В Рекомендации МСЭ-R P.1144-10 содержатся значения точек квадратуры Гаусса и веса для 16, 32, 64, 128 и 256 точек. В настоящей версии: 1) в Рекомендацию МСЭ-R P.1144-10 добавлен алгоритм расчета точек и весов квадратуры Гаусса для произвольного количества точек; 2) пять текстовых фалов, являющихся неотъемлемой частью Рекомендации, в которых содержатся точки и веса квадратуры Гаусса, перенесены из информационного продукта, составляющего неотъемлемую часть настоящей Рекомендации, в дополнительный информационных продукт.

Таблицы 1 и 2 подлежат обновлению в соответствии с утверждением Рекомендаций, на которые включены ссылки, предложенных на собрании 3-й Исследовательской комиссии 2 июля 2021 года.

**Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования,
предназначенные для систем, в которых используются станции на высотных
платформах и другие станции, поднятые до уровня стратосферы,
на частотах, превышающих примерно 1 ГГц**

В настоящем проекте пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.1409-1 предлагаются нижеследующие изменения.

- 1) Изменение названия с целью уточнения, что применимый диапазон частот Рекомендации начинается примерно с 0,7 ГГц.
- 2) Добавление предложения в раздел "Сфера применения" с целью пояснения, что в настоящей Рекомендации приведены методы прогнозирования для оценки помех и для проектирования систем.
- 3) Добавление раздела "Ключевые слова".
- 4) Изменение формулировки с "на частотах около 47 ГГц" на "на частотах до 48,2 ГГц" с целью согласования пункта а) раздела *учитывая* с Регламентом радиосвязи.
- 5) Исключение слов "некоторые из" в пункте б) раздела *учитывая*.
- 6) Незначительное исправление в разделе *рекомендует*, для того чтобы согласовать порядок представления методов прогнозирования с порядком следования разделов, а также чтобы уточнить значение выражения "исследованиях совместного использования частот и совместимости".
- 7) Добавление предложения в раздел 1 "Введение", с тем чтобы для краткости заменить фразу "станции на высотных платформах и другие платформы, поднятые до уровня стратосферы" фразой "станция на высотной платформе". Такая замена была проведена по всему тексту Рекомендации.
- 8) Добавление описания трассы распространения и Рисунка 1 и исключение механизмов и эффектов распространения в разделе 1 "Введение".
- 9) Исключение разделов 2.1 и 2.2, в которых рассматриваются трассы распространения и в которые не включены станции на высотных платформах. Соответственно, была изменена нумерация подразделов в разделе 2.
- 10) Изменение названия раздела 2 и его подразделов для большей четкости и краткости.
- 11) В новом разделе 2.1 "Между станциями на высотных платформах и другими наземными станциями" перечислены механизмы и эффекты распространения, относящиеся к этим трассам распространения.
- 12) Добавление информации о тропосферной сцинтилляции, потерях, вызываемых отражением от препятствий, потерях на входе в здание, а также потерях из-за растительности в разделе 2.1.
- 13) Добавление методов прогнозирования и информации об основных потерях передачи в свободном пространстве, развязке по поляризации вследствие фарадеевского вращения, а также сцинтилляции и поглощении радиоволн в ионосфере в новом разделе 2.2 "Между станциями на высотных платформах и космическими станциями".
- 15) Добавление заголовка раздела 2.2.4 "Обратное рассеяние от поверхности Земли" к существующему тексту.

¹ Пересмотр Рекомендации МСЭ-R P.1409-1 и некоторых пределов применимости диапазонов частот зависит от одобрения и утверждения проекта пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.528-4 (см. Документ 3/38(Rev.1)).

- 16) Добавление раздела 2.3 "Между станциями на высотных платформах и станциями в атмосфере".
- 17) Изменение заголовка раздела 3 "Методы прогнозирования распространения для проектирования систем, в которых используются станции на высотных платформах".
- 18) Добавление модели потерь из-за экранирования, вносимого человеческим телом, в разделе 3.
- 19) По всему документу произведена замена "high altitude" на "high-altitude" – не имеет отношения к тексту на русском языке (прим. перев.).

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.2001-3

Док. 3/47(Rev.1)

Универсальная модель наземного распространения радиоволн для широкого применения в полосе частот 30 МГц – 50 ГГц

В проекте пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.2001-3 содержатся следующие изменения в разделе 3.11 "Основные потери передачи в свободном пространстве", которые обеспечивают согласование моделирования распространения в свободном пространства с Рекомендацией МСЭ-R P.525-4 "Расчет ослабления в свободном пространстве".

- Первый коэффициент в уравнении (3.11.1) основных потерь передачи в свободном пространстве исправлен на 92,4 дБ (для частоты, выраженной в ГГц), что соответствует коэффициенту 32,4 дБ в Рекомендации МСЭ-R P.525-4 (для частоты, выраженной в МГц).
- Вместо длины трассы по дуге большого круга используется длина наклонной трассы между антеннами передатчика и приемника.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.452-16

Док. 3/48(Rev.1)

Процедура прогнозирования для оценки помех между станциями, находящимися на поверхности Земли, на частотах выше приблизительно 0,1 ГГц

- 1 Изменения в разделе 4.1 с целью согласования моделирования распространения в свободном пространстве с Рекомендацией МСЭ-R P.525-4 и повышения точности прогнозирования основных потерь передачи, в случае когда радиотерминал находится на расстоянии менее чем примерно 3 км и когда высота каждого терминала над уровнем моря составляет несколько сотен метров или более.
- 2 Изменения в разделе 4.3 с целью исправления ссылки на рисунок (Рис. 6), которая является неточной вследствие предшествующих пересмотров этой Рекомендации.
- 3 Другие изменения включают незначительные редакционные исправления, перекрестные ссылки, форматирование и пояснения.

Проект пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.311-17

Док. 3/49(Rev.1)

Сбор, представление и анализ данных при исследовании распространения радиоволн

Цель настоящего проекта пересмотра Рекомендации МСЭ-R P.311-16 заключается в обновлении Таблицы XI-1 для представления дополнительных экспериментальных данных для случая радиошума внутри помещения и данных о трассах малой дальности. Эти данные будут представлены в новых Таблицах IX-2 и XI-1.

Данные о распространении радиоволн, необходимые для определения помех между станциями, находящимися в космосе и на поверхности Земли

Изменения в настоящем проекте пересмотра Рекомендации заключаются в следующем:

- обновлен раздел *учитывая* Рекомендации, с тем чтобы включить ссылки на другие соответствующие серии Рекомендаций МСЭ-R, внесены незначительные редакционные исправления в текст раздела 1.3;
 - исправлен промежуточный член в уравнении (8);
 - в разделе 2.4.2 о потерях за счет расхождения луча используется термин "угол места при распространении в свободном пространстве" для придания тексту лаконичности;
 - в разделе 2.5.2 о тропосферном мерцании изменен минимальный угол места;
 - в раздел 2.6 о дифракционных потерях с учетом волноводного распространения внесены значительные поправки: исправление немонотонных характеристик уравнения (13), включение номинальной протяженности приземного волновода, используемой в уравнениях (13a), (13b) и (13f), реализация дифракционных потерь с учетом волноводного распространения теперь содержит расширенное руководство в уравнении (13f);
 - ряд исправлений для придания большей четкости и разъяснения методов Рекомендации.
-