

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R Р.1409-1 (02/2012)

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

**Серия Р
Распространение радиоволн**



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.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R P.1409-1

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

(1999-2012)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлена информация о методах распространения радиоволн, которые целесообразно применять при рассмотрении систем или сетей радиосвязи, предусматривающих использование станций на высотных платформах или других станций, поднятых до уровня стратосферы.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что в Регламенте радиосвязи содержатся положения, определяющие применение систем фиксированной службы на частотах около 47 ГГц и систем подвижной службы на частотах около 2 ГГц, в которых используются станции на высотных платформах;
- b) что некоторые из определенных полос частот также распределены для использования другими службами;
- c) что проведены исследования систем и сетей, использующих поднимаемые платформы, которые могут находиться в нижних слоях стратосферы,

рекомендует,

1 чтобы при разработке систем, в которых используются станции на высотных платформах и другие платформы, поднятые до уровня стратосферы, а также в исследованиях совместного использования частот и совместимости, учитывались механизмы и эффекты распространения радиоволн, изложенные в Приложении 1.

Приложение 1**1 Введение**

При осуществлении системного проектирования или проведении исследований совместного использования частот в отношении систем, в которых используются станции на высотных платформах и другие платформы, поднятые до уровня стратосферы, следует учитывать, в зависимости от случая, указанные ниже механизмы и эффекты:

- потери в свободном пространстве;
- ослабление в атмосфере, вызванное поглощением в газах тропосферы; (достаточно предположить, что данное ослабление полностью происходит на высотах ниже уровня платформы);
- ослабление в дожде;
- ослабление в облаках; (для процентов времени меньших порядка 1% эффекты ослабления в облаках уже учтены в методе прогнозирования ослабления в дожде);
- обратное рассеяние от поверхности Земли (ожидается, что обратное рассеяние от верхней части дождевых ячеек или от уровня таяния является менее важным);
- рассеяние в дожде;

– тропосферная сцинтилляция.

Ожидается, что для наклонных трасс (углы места намного больше 1°) эффекты волноводного распространения в тропосфере не будут иметь большого значения как один из видов интерференции.

2 Методы прогнозирования

В большинстве случаев следует использовать дополнительную информацию, содержащуюся в Рекомендациях МСЭ-R, а именно:

2.1 Совместное использование частот станциями наземного базирования сетей, использующих высотные платформы, и сетей, использующих другие поднимаемые платформы, а также другими наземными станциями

Для оценки координационного расстояния следует использовать метод, изложенный в Рекомендации МСЭ-R P.620, а для подробной оценки следует использовать Рекомендацию МСЭ-R P.452.

2.2 Совместное использование частот космическими станциями, а также станциями наземного базирования сетей, использующих высотные платформы, и сетей, использующих другие поднимаемые платформы

Соответствующая информация представлена в методе, описанном в Рекомендации МСЭ-R P.619.

2.3 Совместное использование частот сетями, использующими высотные платформы, и сетями, использующими другие поднимаемые платформы, а также другими наземными станциями

Для данного случая соответствующая информация также содержится в методе, описанном в Рекомендации МСЭ-R P.619, поскольку все потери, за исключением потерь вследствие распространения в свободном пространстве, возникают ниже высоты платформы.

2.4 Совместное использование частот станциями на платформах и космическими станциями

Для прямой трассы между станцией на платформе и космической станцией необходимо учитывать потери в свободном пространстве, а также эффекты на трассе, проходящей через ионосферу, как это описано в Рекомендации МСЭ-R P.531.

Кроме того, следует учитывать трассы распространения, которые включают рассеяние или отражение от земной поверхности. До появления дополнительной информации могут быть даны следующие руководящие указания.

В некоторых случаях гладкие поверхности, площадь которых превышает 0,6 первой зоны отражения Френеля, могут вызывать всплески чистого отражения с зеркальными геометрическими параметрами. В таких случаях сигнал можно определить на основании э.и.и.м. в соответствующем направлении, с учетом потерь на ослабление в атмосфере, вызванное двукратным пересечением тропосферы, для соответствующего угла наклона, а также предположив, что коэффициент отражения равен -10 дБ (в ряде конкретных случаев могут иметь место более высокие значения коэффициента отражения).

В более общем случае поверхность Земли может считаться шероховатой. В этом случае, возможно, целесообразно предположить, что имеет место излучение из области, полностью освещенной лучом станции на платформе, в направлении полупространства над поверхностью Земли, и в этом случае типовой коэффициент также равен -10 дБ. То есть целесообразно предположить наличие на поверхности Земли источника, изотропно излучающего с уровнем мощности, который определяется: фактической мощностью передатчика, уменьшенной на величину потерь за счет ослабления в атмосфере, вызванного двукратным пересечением тропосферы, для соответствующих углов наклона, дополнительно уменьшенной на 10 дБ для учета коэффициента отражения и далее увеличенной на 3 дБ, поскольку излучение происходит только в одно полупространство (см. Рекомендацию МСЭ-R P.680-3 для получения дополнительной информации об отражении от поверхности моря).

3 Прогнозирование характеристик систем, использующих станции на высотных платформах и других поднимаемых платформах

Следует применять метод, описанный в Рекомендации МСЭ-R P.618. При этом следует отметить, что эффекты, обусловленные влиянием атмосферы, не используются.
