

Международный союз электросвязи

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R P.1511-2
(08/2019)

**Топография для моделирования
распространения на трассе
Земля-космос**

Серия Р
Распространение радиоволн



Международный
союз
электросвязи

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 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-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	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, 2020 г.

© ITU 2020

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 P.1511-2

Топография для моделирования распространения на трассе Земля-космос

(Вопрос МСЭ-R 202/3)

(2001-2015-2019)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены глобальные топографические данные, информация о географических координатах и данные о высоте для прогнозирования влияния условий распространения на трассах Земля-космос в Рекомендациях МСЭ-R.

Ключевые слова

Топография, географические координаты, высота.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a)* что для прогнозирования ослабления и рассеяния необходима информация о топографии поверхности;
- b)* что такая информация необходима для всех точек земного шара, в особенности если требуется расчет в региональном или континентальном масштабе,

рекомендует

- 1** использовать данные, приведенные в Приложении 1, для получения значений высоты над средним уровнем моря, если отсутствуют местные данные или данные с более высоким пространственным разрешением;
- 2** использовать данные, приведенные в Приложении 1, для преобразования значений высоты над средним уровнем моря в высоту относительно эллипсоида WGS-84 или наоборот, если отсутствуют местные данные или данные с более высоким пространственным разрешением.

Приложение 1**1 Топография**

Значения топографической высоты поверхности Земли над средним уровнем моря (м) являются неотъемлемой частью настоящей Рекомендации и доступны в формате цифровой карты в файле P1511-2-Ann1_TORO.zip.

Данные представлены в виде сетки с шагом $1/12^\circ$ по долготе и широте. Для местоположений, не совпадающих с узловыми точками, высота над средним уровнем моря в требуемом местоположении может быть получена путем бикубической интерполяции по значениям в шестнадцати ближайших узловых точках, согласно описанию в Рекомендации МСЭ-R P.1144.

Информация о береговых линиях и границах стран может быть получена по цифровой карте мира МСЭ, которая доступна в БР.

2 Географические координаты и высота

Широта и долгота в Рекомендациях МСЭ-R серии Р, если не указано иное, являются геодезическими, а не геоцентрическими, то есть это широта и долгота относительно эллипсоида WGS-84 (это те значения широты и долготы, которые обычно обеспечивают спутниковые радионавигационные системы).

Высота в Рекомендациях МСЭ-R серии Р, если не указано иное, является высотой над средним уровнем моря, а не высотой относительно эллипсоида WGS-84. Высота над средним уровнем моря, h_{amsl} (м), может быть аппроксимирована по высоте относительно эллипсоида WGS-84, h_{WGS-84} (м), следующим образом:

$$h_{amsl} (м) = h_{WGS84} (м) - h_{EGM2008} (м),$$

где $h_{EGM2008}$ (м) определяется как геоидальная высота в гравитационной модели Земли версии 2008 года, разработанной Национальным агентством геопространственной разведки (NGA) США. Пользователям следует иметь в виду, что в различных источниках значений высоты (например, приемники GPS, географическая информационная программа или географическая информационная система) могут использоваться разные точки отсчета высоты.

Значения высоты $h_{EGM2008}$ (м) являются неотъемлемой частью настоящей Рекомендации и доступны в формате цифровой карты в файле P1511-2-Ann1_EGM2008.zip.

Данные представлены в виде сетки с шагом $1/12^\circ$ по долготе и широте. Для местоположений, не совпадающих с узловыми точками, высота $h_{EGM2008}$ в требуемом местоположении может быть получена путем бикубической интерполяции по значениям в шестнадцати ближайших узловых точках, согласно описанию в Рекомендации МСЭ-R P.1144.

$h_{EGM2008}$, то есть разница между h_{WGS84} , высотой относительно эллипсоида WGS-84, и h_{amsl} , высотой над средним уровнем моря, показана на рисунке 1, и максимальное абсолютное значение $h_{EGM2008}$ составляет ~ 100 м.

РИСУНОК 1

$h_{EGM2008}$ (м)

