|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R P.841-5**  **(09/2016)** |
| **Преобразование годовой статистики в статистику наихудшего месяца** |
| **Серия P**  **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-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** | 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, 2017 г.

© ITU 2017

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.841-5

Преобразование годовой статистики в статистику наихудшего месяца

(Вопрос МСЭ-R 201/3)

(1992-1999-2001-2003-2005-2016)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены методы преобразования годовых процентов времени превышения в процент превышения времени худшего месяца для параметров, относящихся к распространению радиоволн.

Ключевые слова

Статистика худшего месяца, годовая статистика, метод преобразования

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что статистические данные, описывающие явления распространения радиоволн и необходимые при проектировании систем радиосвязи, относятся к наихудшему месяцу как к контрольному периоду времени;

*b)* что концепция наихудшего месяца определена в Рекомендации МСЭ-R P.581;

*с)* что многие радиометеорологические данные и методы прогнозирования распространения радиоволн описываются "долгосрочным среднегодовым" распределением, которое принимается за эталонную статистику;

*d)* что, следовательно, имеется необходимость в методе, который позволил бы преобразовать "годовую" статистику в статистику "наихудшего месяца",

рекомендует,

**1** чтобы для преобразования среднегодового процента времени превышения в среднегодовой процент времени превышения для наихудшего месяца в случае отсутствия месячной статистики использовался метод, описанный в Приложении 1.

Приложение 1

**1** Среднегодовой процент времени превышения для наихудшего месяца, *pw*, рассчитывается по среднегодовому проценту времени превышения, *p*, с помощью коэффициента преобразования *Q*:

*pw*  *Q p*, (1)

где 1  *Q*  12, а обе величины *p* и *pw* относятся к одному и тому же пороговому уровню.

**2** *Q* является двухпараметрической (*Q*1, ) функцией от *p* (%):

 (2)

**3** Расчет среднегодового процента времени превышения по данному значению среднегодового процента времени превышения для наихудшего месяца производится с помощью обратного соотношения:

*p*  *pw* / *Q*, (3)

а зависимость *Q* от *pw* можно легко вывести из приведенной выше зависимости *Q* от *p*. Результирующее соотношение для 12 *p*0  *pw*(%)  *Q*1 3(1–β) будет следующим ( *p*0  (*Q*1/12)1/β):

 (4)

**4** Для целей глобального планирования следует использовать следующие значения параметров *Q*1 и :

*Q*1  2,85,   0,13

(см. рисунок 1). Это ведет к следующему соотношению между *p* и *pw*:

 (5)

для 1,9  10–4  *pw*(%)  7,8.

Рисунок 1

Пример зависимости *Q* от *р* (сплошная линия) при значениях параметров *Q* = 2,85 и β = 0,13



Для глобальных применений данных об интенсивности дождей должны использоваться следующие значения для параметров *Q*1 и :

*Q*1 = 2,82,  = 0,15 для тропических, субтропических и умеренных климатических регионов с частыми дождями, *Q*1 = 4,48,  = 0,11 для засушливых умеренных регионов, полярных регионов и регионов пустынь (см. рисунок 2). Это приводит к следующему соотношению между *p* и *pw*:

 , (6)

где 7,7 × 10–4 < *pw*(%) < 7,17 для тропических, субтропических и умеренных климатических регионов с частыми дождями:

 , (7)

где 1,5 × 10–3 < *pw*(%) < 11,91 для засушливых умеренных регионов, полярных регионов и регионов пустынь.

Рисунок 2

Пример зависимости *Q* от *р* при значениях параметров субрегионов мира



**5** Для более точных расчетов следует в соответствующих случаях использовать приведенные в таблице 1 значения *Q*1 и  для различных климатических зон и условий распространения.

**6** Для загоризонтных трасс, проходящих над сушей и морем, значения  и *Q*1 рассчитываются по соответствующим значениям для морских и сухопутных трасс, приведенным в таблице 1, где *Ns* – местное значение рефракции у поверхности Земли в общем объеме тропосферного рассеяния.

**7** Входные данные по интенсивности дождя для Австралии основаны на измерениях в   
6-минутных временных интервалах в 20 пунктах в течение периодов, продолжавшихся от 25 лет до 101 года. Примеры расположения мест измерений для каждого климатического региона в Австралии приведены в первом столбце таблицы 1. Входные данные по интенсивности дождя для Бразилии получены для измерений интенсивности дождя в девяти пунктах в течение   
46-летнего периода с использованием дождемеров быстрого срабатывания.

ТАБЛИЦА 1

Значения β и *Q*1 для различных условий распространения и географических мест

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ослабление на наземных трассах в условиях дождя | Ослабление  на наклонных трассах в условиях дождя | Интенсивность дождя | Много- лучевые трассы | Загори-зонтные сухопутные | Загори-зонтные морские |
| Глобальные | 0,13; 2,85 | 0,13; 2,85 |  | 0,13; 2,85 | 0,13;  5,8–0,03exp (Ns/75) | 0,13;  5,8–0,03exp (Ns/75) |
| Тропические, субтропические и умеренные климатические регионы с частыми дождями |  |  | 0,15; 2,82 |  |  |  |
| Засушливые умеренные климатические регионы, полярные регионы и регионы пустынь |  |  | 0,11; 4,48 |  |  |  |
| Европа  Северо-запад | 0,13; 3,0 | 0,16; 3,1 |  | 0,13; 4,0 | 0,18; 3,3 |  |
| Европа  Северо-запад 1,3 ГГц |  |  |  |  |  | 0,11; 4,9 |
| Европа  Северо-запад 11 ГГц |  |  |  |  |  | 0,19; 3,7 |
| Европа Средиземноморье | 0,14; 2,6 | 0,16; 3,1 |  |  |  |  |
| Европа  Скандинавия | 0,15; 3,0 | 0,16; 3,8 |  | 0,12; 5,0 |  |  |
| Европа Альпы | 0,15; 3,0 | 0,16; 3,8 |  |  |  |  |
| Европа Польша | 0,18; 2,6 |  |  |  |  |  |
| Европа Российская Федерация | 0,14; 3,6 |  |  |  |  |  |
| Европа Соединенное Королевство 40 и 50 ГГц |  | 0,13; 2,54 |  |  |  |  |
| Конго | 0,25; 1,5 |  |  |  |  |  |
| Канада Прерия и Север | 0,08; 4,3 |  |  |  |  |  |

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Значения β и *Q*1 для различных условий распространения и географических мест

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ослабление на наземных трассах в условиях дождя | Ослабление на наклонных трассах в условиях дождя | Интенсивность дождя | Много-лучевые трассы | Загори-зонтные сухопутные | Загори-зонтные морские |
| Канада Побережье и Великие Озера | 0,10; 2,7 |  |  |  |  |  |
| Канада Центральные и горные районы | 0,13; 3,0 |  |  |  |  |  |
| Соединенные Штаты Америки Виргиния |  | 0,15; 2,7 |  |  |  |  |
| Российская Федерация Северный регион Европейской части |  |  | 0,10; 4,57 |  |  |  |
| Российская Федерация Центральный и Западный регион Европейской части |  |  | 0,16; 2,38 |  |  |  |
| Российская Федерация Регион Средней Волги и Южный Урал |  |  | 0,10; 4,27 |  |  |  |
| Российская Федерация Центральный степной и Южный регионы Европейской части |  |  | 0,15; 2,69 |  |  |  |
| Российская Федерация Западно-Сибирский регион |  |  | 0,14; 3,72 |  |  |  |
| Российская Федерация Среднесибирское плоскогорье и Якутия |  |  | 0,11; 5,04 |  |  |  |
| Российская Федерация Юг Дальнего Востока |  |  | 0,13; 3,53 |  |  |  |
| Австралия Умеренный климат/ побережье |  |  | 0,17; 2,65 |  |  |  |
| Австралия Субтропический климат/побережье |  |  | 0,15; 3,15 |  |  |  |

ТАБЛИЦА 1 (*окончание*)

Значения β и *Q*1 для различных условий распространения и географических мест

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ослабление на наземных трассах в условиях дождя | Ослабление на наклонных трассах в условиях дождя | Интенсивность дождя | Много-лучевые трассы | Загори-зонтные сухопутные | Загори-зонтные морские |
| Австралия Тропический/ засушливый климат |  |  | 0,12; 4,35 |  |  |  |
| Бразилия Экваториальная зона |  |  | 0,13; 2,85 |  |  |  |
| Бразилия Тропическая морская зона |  |  | 0,21; 2,25 |  |  |  |
| Бразилия Тропический внутренний район |  |  | 0,13; 3,00 |  |  |  |
| Бразилия Субтропическая зона |  |  | 0,13; 2,85 |  |  |  |
| Индонезия | 0,22; 1,7 |  |  |  |  |  |
| Япония Токио | 0,20; 3,0 |  |  |  |  |  |
| Япония Ямагути |  | 0,15; 4,0 |  |  |  |  |
| Япония Касима |  | 0,15; 2,7 |  |  |  |  |
| Южная Корея |  |  | 0,12; 4,6 |  |  |  |
| Кыргызстан Равнинные районы |  |  | 0,09; 5,95 |  |  |  |
| Кыргызстан Горные районы |  |  | 0,10; 6,70 |  |  |  |
| Кыргызстан Район побережья озера Иссык-Куль |  |  | 0,14; 4,73 |  |  |  |
| Китай  Юг |  |  | 0,15; 3,12 |  |  |  |
| Китай  Север |  |  | 0,13; 4,12 |  |  |  |
| Китай Пустыня |  |  | 0,10; 5,40 |  |  |  |

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