|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R F.749-4**  **(02/2022)** |
| **Планы размещения частот радиостволов  для систем фиксированной службы, действующих в поддиапазонах  в полосе 36–40,5 ГГц** |
| **Серия F**  **Фиксированная служба** |

**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 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, 2022 г.

© ITU 2022

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 F.749-4

Планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы, действующих в поддиапазонах в полосе 36–40,5 ГГц

(Вопрос МСЭ-R 247-1/5)

(1992-1994-2001-2012-2022)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлены описания планов размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы с разносом частот между стволами от 2,5 до 224 МГц в полосах 36–37 ГГц, 37,0−39,5 ГГц, 38,6–40 ГГц и 39,5–40,5 ГГц. В Приложении 2 содержатся планы размещения частотных блоков, ширина полос которых составляет 50 МГц и 60 МГц, в диапазоне частот 38,06–40 ГГц.

Ключевые слова

Фиксированная служба, связь пункта с пунктом, ширина полосы радиоствола, план размещения частот радиостволов, 38 ГГц

Сокращения/Глоссарий

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| BWA | Broadband wireless access | ШБД | Широкополосный беспроводной доступ |
| CEPT | European Conference of Postal and Telecommunications Administrations | СЕПТ | Европейская конференция администраций почт и электросвязи |
| RF | Radio-frequency | РЧ | Радиочастота |

Соответствующие Рекомендации и Отчеты МСЭ

Рекомендация МСЭ-R F.746 – Планы размещения частот радиостволов для систем фиксированной службы

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

*a)* что полоса частот 36,0–40,5 ГГц распределена фиксированной и подвижной службам и что характеристики распространения радиоволн в этой полосе частот идеально подходят для применений цифровых и аналоговых радиосистем малого радиуса действия;

*b)* что различными администрациями эта полоса частот используется для разных применений, которые могут требовать различных планов размещения частот радиостволов;

*c)* что эта полоса может также использоваться для систем широкополосного беспроводного доступа (ШБД) фиксированной службы;

*d)* что эту полосу частот могут одновременно использовать несколько служб, передающих сигналы с различными характеристиками и имеющих различную пропускную способность;

*e)* что нижний и верхний пределы полос частот в различных странах различны;

*f)* что для реализации применений в этой полосе частот могут потребоваться радиостволы с различной шириной полосы пропускания;

*g)* что высокая степень совместимости между радиостволами, относящимися к разным планам размещения частот радиостволов может быть достигнута при выборе всех средних частот радиостволов из однородного базового частотного растра;

*h)* что используемые в разных странах или регионах разные цифровые иерархии могут потребовать использования однородных основных растров с разными интервалами;

*i)* что выделение частотных блоков системам ШБД допускает гибкое развертывание различных технологий, включая обеспечение совместной работы разных систем/служб и общую эффективность использования спектра,

*признавая*,

что в Рекомендации МСЭ-R SM.1540 представлены руководящие указания по управлению нежелательными излучениями в области внеполосных излучений, попадающей в соседние распределенные полосы,

рекомендует,

**1** что предпочтительные планы размещения частот радиостволов для полосы частот 36,0−40,5 ГГц должны базироваться на однородных частотных растрах;

**2** что однородный частотный растр с предпочтительным интервалом 3,5 МГц следует определять в соответствии со следующим соотношением:

*fp*  = *fr* + 1 + 3,5 *p* МГц,

где:

1 ≤ *p* ≤ 1285;

*fr* : опорная частота однородного растра;

**3** что однородный частотный растр с предпочтительным интервалом 2,5 МГц следует определять по следующему отношению:

*fp* = *fr* + 2,5 *p* МГц,

где:

1 ≤ *p* ≤ 1799;

*fr* : опорная частота однородного растра;

**4** что опорная частота однородного растра для международных соединений должна быть равна 36 000 МГц;

**5** что все радиостволы прямого направления должны располагаться в одной половине полосы частот, предназначенной для работы в двух направлениях, а все радиостволы обратного направления – в другой;

**6** что разнос между радиостволами, *XS*, центральный промежуток, *YS*, нижний и верхний защитные интервалы, *Z*1*S* и *Z*2*S*, должны быть согласованы между заинтересованными администрациями в соответствии с вариантом использования и предусмотренной емкостью (определения *XS*, *YS* и *ZS* см. в Рекомендации МСЭ‑R F.746);

**7** что выделяемые блоки должны образовываться путем объединения соседних каналов в соответствии с однородными растрами.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Примеры планов размещения частот радиостволов, составленных на основе пунктов 2 и 3 раздела рекомендует, описаны в Приложениях 1 и 2.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Должное внимание следует обратить на то обстоятельство, что в некоторых странах наряду с основным частотным растром применяется однородный растр с разносом 3,5 МГц, смещенный на 1,75 МГц относительно растра, указанного в пункте 2 раздела рекомендует.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Примеры планов размещения радиочастотных блоков (поддиапазонов) для систем ШБД описаны в Приложении 3.

Приложение 1   
  
Планы размещения частот радиостволов в полосе частот 37,0–39,5 ГГц  
используемые некоторыми администрациями СЕПТ[[1]](#footnote-1),  
в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует*

План размещения частот радиостволов при разносе несущих 224 МГц, 112 МГц, 56 МГц, 28 МГц, 14 МГц, 7 МГц и 3,5 МГц выводится следующим образом:

Пусть *f*0 − центральная частота 38 248 МГц  *fr*  1  (642  3,5) МГц;

*fn* − центральная частота радиоствола в нижней половине полосы (МГц);

*f'n* − центральная частота радиоствола в верхней половине полосы (МГц),

тогда частоты отдельных радиостволов определяются следующими соотношениями:

# 1 Планы размещения частот радиостволов без перемежения частот

a) для систем с разносом несущих частот 112 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 1246 + 112 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 14 + 112 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 10;

b) для систем с разносом несущих частот 56 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 1218 + 56 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 42 + 56 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 20;

c) для систем с разносом несущих частот 28 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn*  = *f*0 – 1204 + 28 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 56 + 28 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 40.

Кроме того, при необходимости, администрации могут рассматривать использование радиостволов с индексами *n*=0 и 41;

d) для систем с разносом несущих частот 14 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 1197 + 14 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 63 + 14 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 80.

Кроме того, при необходимости, администрации могут рассматривать использование радиостволов с индексами *n =* −2, −1, 0 и 81, 82, 83.

e) для систем с разносом несущих частот 7 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0– 1193,5 + 7 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 66,5 + 7 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 160.

Кроме того, при необходимости, администрации могут рассматривать использование радиостволов с индексами *n* = −5, −4, −3, −2, −1, 0 и 161, 162, 163, 164, 165, 166;

f) для систем с разносом несущих частот 3,5 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 1191,75 + 3,5 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 68,25 + 3,5 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, . . . 320.

Кроме того, при необходимости, администрации могут рассматривать использование радиостволов с индексами *n* = −11, −10, ..., −1, 0 и 321, 322, ..., 331, 332.

# 2 Планы размещения частот радиостволов с перемежением частот

Администрации могут рассмотреть возможность объединения любых двух соседних стволов 112 МГц, рекомендованных в пункте 1a), для создания стволов 224 МГц с центральными частотами между объединенными стволами в планах размещения с перемежением частот радиостволов, в соответствии с приведенными ниже формулами и как показано на рисунке 2.

Для систем с разносом несущих частот 224 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = (*f*0 − 1190 + 112 *n*) МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = (*f*0 + 70 + 112 *n*) МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, …. 9

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В планах размещения частот радиостволов, приведенных в пунктах а)–е), выше, используются средние частоты радиостволов *fn* и *f'n*, выбранные из однородного растра, описанного в пункте 2 раздела *рекомендует*. В плане размещения частот радиостволов, приведенном в пункте f), выше, используют средние частоты радиостволов, разнесенные на 3,5 МГц, но расположенные между частотами однородного растра в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует*, со смещение на 1,75 МГц.

РИСУНОК 1

Занимаемый спектр в плане размещения частот радиостволов без перемежения частот: полоса 37,0–39,5 ГГц



ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Один дополнительный радиоствол 28 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – 42 МГц для дополнительных радиостволов 3,5, 7 и 14 МГц.

РИСУНОК 2

План размещения частот радиостволов с перемежением частот с шириной ствола 224 МГц



Приложение 2  
  
Планы размещения частот радиостволов для радиорелейных систем, работающих в полосах частот 36,0–37,0 ГГц и 39,5–40,5 ГГц  
в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует* (Россия)

План размещения частот радиостволов при разносе несущих 112 МГц, 56 МГц, 28 МГц, 14 МГц, 7 МГц и 3,5 МГц выводится следующим образом:

Пусть *f*0 − средняя частота 36 498 МГц = *fr* + 1 + (142 × 3,5) МГц для полосы частот 36 000−37 000 МГц;

*f*0 − средняя частота 39 998 МГц = *fr*  + 1 + (1142 × 3,5) МГц для полосы частот 39 500−40 500 МГц;

*fn* − средняя частота радиоствола в нижней половине полосы частот (МГц);

*f'n* − средняя частота радиоствола в верхней половине полосы частот (МГц),

тогда частоты отдельных радиостволов выражаются следующими соотношениями:

a) для систем с разносом несущих частот 112 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 532 + 112 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 – 70 + 112 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, 3, 4;

b) для систем с разносом несущих частот 56 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn*  = *f*0 – 476 + 56 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 – 14 + 56 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, . . . 8;

c) для систем с разносом несущих частот 28 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 448 + 28 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 14 + 28 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, . . . 15;

d) для систем с разносом несущих частот 14 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0 – 434 + 14 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0+ 28 + 14 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, . . . 29;

e) для систем с разносом несущих частот 7 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn* = *f*0– 427 + 7 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0 + 35 + 7 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, ... 57;

f) для систем с разносом несущих частот 3,5 МГц:

нижняя половина полосы частот: *fn*  = *f*0 *–* 423,5 + 3,5 *n* МГц;

верхняя половина полосы частот: *f'n* = *f*0+ 38,5 + 3,5 *n* МГц,

где:

*n* = 1, 2, . . . 113.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Средние и крайние защитные интервалы для систем с меньшей емкостью могут быть сужены по согласованию между заинтересованными администрациями путем добавления дополнительных радиостволов с использованием частот, полученных из однородного растра в соответствии с пунктом 2 раздела *рекомендует*.

Приложение 3  
  
Планы размещения радиочастотных блоков в полосе 38,6–40,0 ГГц   
с использованием однородного частотного растра в соответствии с  
пунктом 7 раздела *рекомендует*

# 1 План размещения в Канаде и Соединенных Штатах Америки

## 1.1 Описание плана размещения радиочастотных блоков

В Канаде и Соединенных Штатах Америки полоса частот 38,6–40,0 ГГц разделена на 14 спаренных частотных блоков (50 МГц + 50 МГц) следующим образом:

ТАБЛИЦА 1

Планы размещения радиочастотных блоков в Канаде и США

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение блока | Нижние частотные блоки | Верхние частотные блоки |
| Границы полос частот (МГц) | |
| 1 | 38 600–38 650 | 39 300–39 350 |
| 2 | 38 650–38 700 | 39 350–39 400 |
| 3 | 38 700–38 750 | 39 400–39 450 |
| 4 | 38 750–38 800 | 39 450–39 500 |
| 5 | 38 800–38 850 | 39 500–39 550 |
| 6 | 38 850–38 900 | 39 550–39 600 |
| 7 | 38 900–38 950 | 39 600–39 650 |
| 8 | 38 950–39 000 | 39 650–39 700 |
| 9 | 39 000–39 050 | 39 700–39 750 |
| 10 | 39 050–39 100 | 39 750–39 800 |
| 11 | 39 100–39 150 | 39 800–39 850 |
| 12 | 39 150–39 200 | 39 850–39 900 |
| 13 | 39 200–39 250 | 39 900–39 950 |
| 14 | 39 250–39 300 | 39 950–40 000 |

## 1.2 Использование

– Для обозначения блоков используются символы A/A' – N/N' в Канаде и 1-A/1-B – 14-A/14-B в Соединенных Штатах Америки.

– Частотные блоки спариваются для облегчения работы систем дуплексной связи с частотным разделением. Предпочтение отдается использованию нижних частотных блоков для работы на линии вниз и верхних частотных блоков для работы на линии вверх. Системы дуплексной связи с временным разделением могут работать либо в нижних, либо в верхних частотных блоках.

– Операторы могут делить блоки 50 МГц в зависимости от их потребностей.

– Можно получить более широкие частотные блоки путем объединения спаренных блоков 50 МГц.

# 2 План размещения в Японии

## 2.1 Описание плана размещения радиочастотных блоков

В Японии полоса 38,06–38,48/39,06–39,48 ГГц разделена на семь спаренных частотных блоков (60 МГц + 60 МГц) следующим образом:

ТАБЛИЦА 2

Планы размещения радиочастотных блоков в Японии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Спаренный блок | Нижний частотный блок (МГц) | Верхний частотный блок (МГц) |
| C1/C'1 | 38 060–38 120 | 39 060–39 120 |
| C2/C'2 | 38 120–38 180 | 39 120–39 180 |
| C3/C'3 | 38 180–38 240 | 39 180–39 240 |
| C4/C'4 | 38 240–38 300 | 39 240–39 300 |
| C5/C'5 | 38 300–38 360 | 39 300–39 360 |
| C6/C'6 | 38 360–38 420 | 39 360–39 420 |
| C7/C'7 | 38 420–38 480 | 39 420–39 480 |

## 2.2 Использование

– Частотные блоки спариваются для облегчения работы систем дуплексной связи с частотным разделением. Предпочтение отдается использованию нижних частотных блоков для работы на линии вверх и верхних частотных блоков для работы на линии вниз. Системы дуплексной связи с временным разделением могут работать либо в нижних, либо в верхних частотных блоках.

– Операторы могут делить блоки 60 МГц в зависимости от их потребностей.

– Можно обеспечить более широкие частотные блоки путем объединения спаренных блоков 60 МГц.

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

1. Европейская конференция администраций почт и электросвязи [↑](#footnote-ref-1)