|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R M.1036-4**  **(03/2012)** |
| **Планы размещения частот  для внедрения наземного сегмента Международной подвижной  электросвязи (IМТ) в полосах частот, определенных для IMT  в Регламенте радиосвязи (РР)** |
| **Серия M**  **Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы** |

**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, 2015 г.

© ITU 2015

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 M.1036-4

Планы размещения частот для внедрения наземного сегмента   
Международной подвижной электросвязи (IМТ) в полосах частот,   
определенных для IMT в Регламенте радиосвязи (РР)

(Вопрос МСЭ-R 229-2/5)

(1994-1999-2003-2007-2012)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлено руководство по выбору планов размещения частот передачи и приема для наземного сегмента систем IMT, а также самих этих планов, с целью содействия администрациям в решении технических проблем использования спектра, связанных с внедрением и эксплуатацией наземного сегмента IMT в полосах частот, определенных в РР. Планы размещения частот рекомендуются с точки зрения обеспечения наиболее эффективного и рационального использования спектра для предоставления услуг IMT, максимально сокращая при этом воздействие на другие системы или службы в этих полосах и способствуя развитию систем IMT.

Настоящая Рекомендация дополняется другими Рекомендациями и Отчетами МСЭ-R по IMT, в которых представлены дополнительные сведения по ряду аспектов, включая характеристики нежелательных излучений для полос, которые рассматриваются в настоящей Рекомендации, и спецификации радиоинтерфейса.

Введение

Системы подвижной связи третьего поколения IMT-2000 начали предоставлять услуги примерно в 2000 году и с использованием одного или двух радиоканалов обеспечивают доступ к широкому спектру услуг электросвязи фиксированных сетей электросвязи (например, КТСОП/ЦСИС/протокол Интернет (IP)) и к другим услугам, которые свойственны пользователям подвижной связи. С тех пор IMT‑2000 непрерывно совершенствуется.

Охватывается широкий диапазон терминалов подвижной связи, связанных с наземными и/или спутниковыми сетями, и эти терминалы могут быть разработаны для подвижного или фиксированного применения.

Системы перспективной Международной подвижной электросвязи (IMT-Advanced) являются системами подвижной связи, которые включают новые возможности IMT, превышающие возможности IMT-2000. Такие системы обеспечивают доступ к широкому диапазону услуг электросвязи, включая усовершенствованные услуги подвижной связи, предоставляемые сетями подвижной и фиксированной связи, в которых все чаще используется пакетная передача.

Системы IMT-Advanced поддерживают приложения от низкой до высокой подвижности, а также широкий спектр скоростей передачи данных в соответствии с требованиями пользователей и служб в условиях большого числа пользователей. IMT‑Advanced также имеет возможности для высококачественных мультимедийных применений с разнообразными услугами и платформами, обеспечивающими значительное повышение производительности и качества обслуживания.

Международная подвижная электросвязь (IMT) охватывает в совокупности системы как IMT-2000, так и IMT-Advanced.

Важнейшие особенности систем IMT-2000 и IMT-Advanced изложены в Рекомендациях МСЭ‑R M.1645 и МСЭ‑R M.1822. Аспекты, связанные с частотами, и параметры нежелательных излучений содержатся в Рекомендациях МСЭ-R M.1580 и МСЭ-R M.1581.

Возможности систем IMT-2000 постоянно расширяются в соответствии с потребностями пользователей и тенденциями развития технологий.

В Регламенте радиосвязи (РР) издания 2008 года для IMT определены представленные ниже полосы. Такое определение не препятствует использованию этих полос любым применением служб, которым они распределены или определены, и не создает приоритета в Регламенте радиосвязи. Следует отметить, что к каждой полосе применяются различные регламентарные положения. Региональные отклонения для каждой полосы описываются в различных примечаниях, применяемых в каждой полосе, как это показано в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1

|  |  |
| --- | --- |
| Полоса (МГц) | Примечания, в которых определяется  полоса для IMT |
| 450−470 | 5.286AA |
| 698−960 | 5.313A, 5.317A |
| 1 710−2 025 | 5.384A, 5.388 |
| 2 110−2 200 | 5.388 |
| 2 300−2 400 | 5.384A |
| 2 500−2 690 | 5.384A |
| 3 400−3 600 | 5.430A, 5.432A, 5.432B, 5.433A |

Кроме того, администрации могут развертывать системы IMT в полосах, помимо тех, которые определены в РР, и администрации могут развертывать системы IMT только в некоторых частях полос, определенных для IMT в РР.

Ассамблея радиосвязи МСЭ-R,

учитывая,

*a)* что МСЭ является признанной на международном уровне организацией, которая несет исключительную ответственность за определение и рекомендацию, при взаимодействии с другими соответствующими организациями, стандартов и согласованных на глобальном уровне планов размещения частот для систем IMT;

*b)* что желательно наличие согласованного на глобальном уровне спектра и согласованных на глобальном уровне планов размещения частот для IMT;

*c)* что сокращенное до минимума количество согласованных на глобальном уровне планов размещения частот в полосах, определенных для IMT, приведет к уменьшению общей стоимости сетей и терминалов IMT путем обеспечения эффекта масштаба и содействуя развертыванию и трансграничной координации;

*d)* что, когда планы размещения частот не могут быть согласованы на глобальном уровне, наличие общей полосы передачи базовой и/или подвижной станции упростило бы создание оборудования терминалов для глобального роуминга. Общая полоса передачи базовой станции, в частности, обеспечивает возможность вести для находящихся в роуминге пользователей радиовещательную передачу всей информации, необходимой для установления вызова;

*e)* что при разработке планов размещения частот следует учитывать возможные технологические ограничения (например, экономическая эффективность, размер и сложность терминалов, высокоскоростная/с низким энергопотреблением обработка цифрового сигнала и потребность в компактных аккумуляторах);

*f)* что защитные полосы для систем IMT должны быть максимально уменьшены во избежание непроизводительного использования спектра;

*g)* что при разработке планов размещения частот более эффективному использованию и росту общего использования радиоспектра могут содействовать современные и будущие достижения в области IMT (например, многорежимные/многополосные терминалы, улучшенная технология фильтрации, адаптивные антенны, улучшенные методы обработки сигнала, методы, связанные с системами когнитивного радио, гибкая технология дуплекса и беспроводные соединения с периферийными устройствами);

*h)* что, как ожидается, трафик отдельных пользователей в системах IMT будет динамически асимметричным, причем направление асимметрии может быстро меняться в пределах коротких промежутков времени (мс);

*j)* что, как ожидается, трафик в отдельной соте для систем IMT будет динамически асимметричным, причем направление асимметрии будет меняться в зависимости от суммарного трафика пользователей;

*k)* что трафик в сети IMT может менять направление асимметрии на протяжении длительных периодов времени;

*l)* что радиоинтерфейсы IMT-2000 подробно рассмотрены в Рекомендации МСЭ-R M.1457 и в настоящее время включают два режима работы – дуплекс с частотным разделением (FDD) и дуплекс с временным разделением (TDD);

*m)* что радиоинтерфейсы IMT-Advanced будут подробно рассмотрены в Рекомендации МСЭ‑R M.2012 (Документ 5/1005, представленный на утверждение Ассамблее радиосвязи в 2012 г.) и будут включать режимы работы FDD и TDD;

*n)* что имеются преимущества в использовании режимов работы как FDD, так и TDD в одной и той же полосе; но такое использование необходимо тщательно рассматривать для максимального уменьшения помех между этими системами, как указано в пункте *p)* раздела *учитывая*; могут потребоваться дополнительные фильтры в приемниках и передатчиках, защитные полосы, которые могут воздействовать на использование спектра, и использование различных методов ослабления влияния помех для конкретных ситуаций, особенно если выбраны гибкие границы FDD/TDD;

*o)* что считается, что технология выбора/смены дуплекса является одним из методов, который может содействовать использованию нескольких полос частот для упрощения решений глобального уровня и связанных с конвергенцией. Такая технология могла бы еще больше повысить гибкость, которая позволит терминалам IMT поддерживать многие планы размещения частот;

*p)* что Отчеты МСЭ-R M.2030, МСЭ-R M.2031, МСЭ-R M.2045, МСЭ-R M.2109 и МСЭ-R M.2110 могут помочь в определении средств обеспечения совместной работы, например требований к защитной полосе между системами FDD и TDD,

отмечая,

что в Прилагаемых документах 1−3 представлена информация по конкретным терминам и понятиям, используемым в настоящей Рекомендации, по задачам внедрения IMT и перечисляются соответствующие Рекомендации и Отчеты,

признавая,

*a)* что в Резолюции 646 (ВКР-03) администрациям настоятельно рекомендуется при осуществлении планирования на национальном уровне рассматривать, среди прочего, следующие определенные полосы частот для целей общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях:

– в Районе 2: 746−806 МГц, 806−869 МГц;

– в Районе 3[[1]](#footnote-1): 806−824/851−869 МГц;

*b)* что согласно Регламенту радиосвязи определение указанных выше частотных полос/диапазонов для целей общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях не препятствует использованию этих полос/частот любым применением в составе служб, которым распределены данные полосы/частоты, а также не препятствует использованию любых других частот для целей общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях и не устанавливает приоритета над другими такими частотами,

рекомендует

**1** использоватьприведенные в Разделах 1−6 планы размещения частот для внедрения IMT в полосах, определенных для IMT в Регламенте радиосвязи (РР); и

**2** при внедренииприведенных в Разделах 1−6 планов размещения частот принимать во внимание аспекты внедрения, которые изложены в Приложении 1.

Приложение 1  
  
Аспекты внедрения, применимые к планам размещения частот,   
которые содержатся в Разделах 1−6

Для того чтобы планы размещения частот, приведенные в каждом разделе, не предполагали какого‑либо приоритета, администрации могут внедрять любой из рекомендованных планов размещения частот, соответствующий их национальным условиям. Администрации могут внедрять каждый план размещения частот полностью или частично.

Отмечается, что для удовлетворения своих потребностей администрации могут внедрять другие планы размещения частот (например, планы, включающие различные дуплексные схемы, различные границы FDD/TDD и др.) Этим администрациям следует принимать во внимание соседние в географическом отношении развертывания, а также вопросы, связанные с достижением экономии масштаба и содействием роумингу, и меры, направленные на максимальное уменьшение помех.

Администрациям следует учитывать тот факт, что некоторые из различных планов размещения частот в одной и той же полосе перекрывают полосы частот передатчика базовой станции и передатчика подвижной станции. В результате могут появиться связанные с помехами проблемы, если различные планы размещения частот с таким перекрытием внедряются администрациями соседних стран.

Разделы 1−6 являются частью настоящей Рекомендации, и их следует полностью учитывать при внедрении планов размещения частот.

Влияние асимметрии трафика

Рекомендуется, чтобы администрации и операторы при присвоении спектра или внедрении систем учитывали требования к асимметричности трафика. Применения, которые обеспечиваются IMT, могут обладать различной степенью асимметрии. В Отчете МСЭ-R M.2072 описываются не только применения с преобладанием загрузки информации, например электронная газета, но и применения с преобладанием выгрузки информации, например наблюдение (сетевая камера) и передача файлов для выгрузки. Кроме того, степень асимметрии других применений, например видеотелефонии высокого качества, радиовещания на мобильные устройства и видеоконференц-связи, зависит от требований к этим применениям.

В данном контексте асимметрия означает, что базовые объемы трафика в восходящем и нисходящем направлениях могут быть различными. Возможным последствием этого будет то, что объем ресурсов, требуемых в нисходящем направлении, может отличаться от объема ресурсов, требуемых в восходящем направлении. Оценки смешанного трафика описываются в Отчете МСЭ-R M.2023, Отчете МСЭ-R M.2078 и Рекомендации МСЭ-R M.1822. Подходящие методы для поддержания асимметричного трафика описываются в Отчете МСЭ‑R M.2038.

Отмечается, что асимметрия трафика может обеспечиваться при помощи различных методов, включая гибкое распределение слотов времени, различные форматы модуляции и различные схемы кодирования для восходящего и нисходящего направлений. При равных полосах частот в восходящем и нисходящем направлениях для парного режима FDD или в режиме TDD может быть обеспечена различная степень асимметрии трафика.

Сегментация спектра

Рекомендуется, чтобы планы размещения частот не были сегментированы для различных радиоинтерфейсов или услуг IMT, за исключением тех случаев, когда это необходимо по техническим и регуляторным причинам.

Рекомендуется, чтобы для поддержания гибкости развертывания планы размещения частот были доступны для использования как в режиме FDD, так и в режиме TDD или в обоих режимах, и чтобы спектр в парных полосах не был сегментирован между режимами FDD и TDD, за исключением тех случаев, когда это необходимо по техническим и регуляторным причинам.

Дуплексные размещение и разнос

Рекомендуется, чтобы для полос, определенных для использования IMT, системы IMT при работе в режиме FDD сохраняли обычное направление дуплексной передачи, при котором мобильный терминал ведет передачу в нижнем участке полосы, а базовая станция ведет передачу в верхнем участке полосы.

В обычном направлении дуплексной передачи для наземных подвижных систем с FDD мобильный терминал ведет передачу в нижнем участке полосы, а базовая станция − в верхнем участке полосы. Причина этого заключается в том, что показатели качества системы, как правило, ограничиваются бюджетом восходящей линии из-за ограниченной мощности передачи терминалов.

Для того чтобы облегчить совместную работу со смежными службами, в некоторых на противоположное, когда мобильный терминал ведет передачу в верхнем участке полосы, а базовая станция − в нижнем участке полосы. Такие случаи описываются в соответствующих разделах.

Рекомендуется, чтобы у администраций, желающих внедрить только часть частотных выделений для IMT, способ размещения парных каналов соответствовал дуплексным разносам частот для полного плана размещения частот.

Двойной дуплексер

На качественные показатели дуплексера влияют дуплексный разнос, полоса пропускания дуплексера и центральный просвет в плане размещения частот FDD:

– больший дуплексный разнос приводит к лучшим показателям развязки между линией вниз и линией вверх (т. е. меньшей самочувствительности);

– более широкая полоса пропускания дуплексера снижает его общие качественные показатели, что приводит как к ухудшению самочувствительности, так и к более высоким помехам между подвижными станциями или между базовыми станциями;

– меньший центральный просвет может приводить к более высоким помехам между подвижными станциями или между базовыми станциями.

Один из способов уменьшения полосы пропускания дуплексера в системе FDD при одновременном сохранении большего дуплексного разноса и общей полосы пропускания заключается в использовании двойного дуплексера. С точки зрения реализации, план размещения двойного дуплексера может внедряться, как это показано на рисунке 1, ниже.

РИСУНОК 1

Размещение дуплексера в плане размещения частот на основе FDD



Фиксированное перекрытие между дуплексным размещением № 1 и дуплексным размещением № 2 позволяет использовать общее оборудование для удовлетворения эксплуатационных требований развертываний. Размер перекрытия, вероятно, будет одинаковым для всех реализаций, и он будет определяться в соответствии с конструкцией фильтра при разработке плана разделения полосы.

В результате размещения двух соседних дуплексеров просвет между блоками DL (линия вниз) и UL (линия вверх) можно сделать меньше дуплексного просвета при размещении одного дуплексера на основе FDD. Такое размещение двух дуплексеров может реализовываться с использованием стандартной технологии фильтрации. Это позволило бы максимально сократить затраты и уменьшить сложность оборудования.

Тем не менее небольшой просвет между блоками UL и DL приведет к дополнительным требованиям к фильтрации на терминалах, с тем чтобы избежать помех между подвижными станциями. Помехи между базовыми станциями могут регулироваться с помощью дополнительной фильтрации с использованием традиционных технологий.

Доступность частот

Рекомендуется, чтобы администрации своевременно позаботились о доступности необходимых частот для развития системы IMT.

Раздел 1  
  
Планы размещения частот в полосе 450−470 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения IMT в полосе 450−470 МГц кратко изложены в таблице 2 и на рисунке 2, и в них учтены руководящие указания, приведенные в Приложении 1, выше.

ТАБЛИЦА 2

Планы размещения частот в полосе 450−470 МГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планы размещения частот | Парные планы размещения частот | | | | Непарные планы размещения частот (например, для TDD) (МГц) |
| Передатчик подвижной станции (МГц) | Центральный просвет  (МГц) | Передатчик базовой станции  (МГц) | Дуплексный разнос (МГц) |
| D1 | 450,000−454,800 | 5,2 | 460,000−464,800 | 10 | Не имеется |
| D2 | 451,325−455,725 | 5,6 | 461,325−465,725 | 10 | Не имеется |
| D3 | 452,000−456,475 | 5,525 | 462,000−466,475 | 10 | Не имеется |
| D4 | 452,500−457,475 | 5,025 | 462,500−467,475 | 10 | Не имеется |
| D5 | 453,000−457,500 | 5,5 | 463,000−467,500 | 10 | Не имеется |
| D6 | 455,250−459,975 | 5,275 | 465,250−469,975 | 10 | Не имеется |
| D7 | 450,000−457,500 | 5,0 | 462,500−470,000 | 12,5 | Не имеется |
| D8 |  |  |  |  | 450−470 TDD |
| D9 | 450,000−455,000 | 10,0 | 465,000−470,000 | 15 | 457,500−462,500 TDD |
| D10 | 451,000−458,000 | 3,0 | 461,000−468,000 | 10 | Не имеется |

Примечание к таблице 2:

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Количество планов размещения частот, приведенных в таблице 2, отражает тот факт, что администрациям приходится обеспечивать действующие операции, сохраняя, например, общую структуру линии вверх/линии вниз (линия вверх расположена в нижних 10 МГц, а линия вниз − в верхних 10 МГц) для планов размещения на основе FDD.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Планы размещения D7, D8 и D9 могут внедряться администрациями, у которых имеется для IMT вся полоса 450−470 МГц. План размещения D8 также может внедряться администрациями, у которых для IMT имеется только подмножество этой полосы.

РИСУНОК 2   
(См. Примечания к таблице 2)



Раздел 2  
  
Планы размещения частот в полосе 698−960 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения IMT в полосе 698−960 МГц кратко изложены в таблице 3 и на рисунке 3, и в них учтены руководящие указания, приведенные в Приложении 1, выше.

ТАБЛИЦА 3

Парные планы размещения частот в полосе 698−960 МГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планы размещения частот | Парные планы размещения частот | | | | Непарные планы размещения частот (например, для TDD) (МГц) |
| Передатчик подвижной станции (МГц) | Центральный просвет  (МГц) | Передатчик базовой станции  (МГц) | Дуплексный разнос (МГц) |
| A1 | 824−849 | 20 | 869−894 | 45 | Не имеется |
| A2 | 880−915 | 10 | 925−960 | 45 | Не имеется |
| A3 | 832−862 | 11 | 791−821 | 41 | Не имеется |
| A4 | 698−716 776−793 | 12 13 | 728−746 746−763 | 30 30 | 716−728 |
| A5 | 703−748 | 10 | 758−803 | 55 | Не имеется |
| A6 | Не имеется | Не имеется | Не имеется |  | 698−806 |

Примечания к таблице 3:

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В связи с различным использованием полосы 698−960 МГц в разных Районах, в настоящее время единое решение невозможно.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В A3 системы IMT работают в режиме FDD, и в них используется противоположное направление дуплексной передачи, при котором мобильный терминал ведет передачу в верхнем участке полосы, а базовая станция ведет передачу в нижнем участке полосы. Такой план размещения обеспечивает лучшие условия для совместной работы с радиовещательной службой, работающей в нижнем соседнем канале.

Следует отметить, что администрации, которые не хотят использовать этот план или которые не располагают всей полосой 790–862 МГц, могут рассмотреть другие планы размещения частот, например частичную реализацию плана размещения частот, описанного в A3, план размещения частот TDD (с защитной полосой по меньшей мере в 7 МГц выше 790 МГц) или смешанное введение планов размещения частот TDD и FDD.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В A4 администрации могут использовать эту полосу только для FDD или TDD или же некоторых сочетаний FDD и TDD. Администрации могут использовать любое дуплексное разнесение FDD или направление дуплексной передачи FDD. Но если администрации выбирают вариант развертывания смешанных каналов FDD/TDD с фиксированным дуплексным разносом для FDD, предпочтительными являются дуплексный разнос и направление дуплексной передачи, указанные в A4. Отдельные блоки полосы в смешанном плане размещения каналов могут содержать дальнейшее подразделение для обеспечения возможности использования обоих дуплексных методов.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – Планы размещения частот для полосы 698−960 МГц составлены с учетом раздела *признавая*, выше.

Планы размещения частот для систем PPDR с использованием технологий IMT в полосах, определенных в [Резолюции 646 (ВКР-03)](http://www.itu.int/oth/R0A0600001A/en), согласно пункту *h)* раздела *учитывая* и пункту 6 раздела *решает* указанной Резолюции, не входят в сферу применения настоящей Рекомендации. Развертывание технологий IMT для применений PPDR в этой полосе характеризуется определенными преимуществами, включая большую зону покрытия и вероятную функциональную совместимость в пределах полос 700 и 800 МГц, учитывая разницу в эксплуатационных требованиях и реализациях.

ПРИМЕЧАНИЕ 5. – В A5 внедрен план размещения 2 × 45 МГц FDD с использованием субблоков и решения двойного дуплексера и плана размещения для обычной дуплексной передачи. Для обеспечения лучших условий совместной работы со службами радиосвязи в соседнем канале на нижней и на верхней границах полосы обеспечены внутренние защитные полосы 5 МГц и 3 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ 6. – В A6, учитывая внешнюю защитную полосу 4 МГц (694−698 МГц), необходимо рассматривать минимальную внутреннюю защитную полосу 5 МГц на нижней границе (698 МГц) и 3 МГц на верхней границе (806 МГц) полосы.

РИСУНКИ 3A1 И 3a2   
(См. Примечания к таблице 3)



рисунок 3a3



рисунок 3a4



рисунок 3a5



рисунок 3a6



Раздел 3  
  
Планы размещения частот в полосе 1710−2200 МГц[[2]](#footnote-2)

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения IMT в полосе 1710−2200 МГц кратко изложены в таблице 4 и на рисунке 4, и в них учтены руководящие указания, приведенные в Приложении 1, выше.

ТАБЛИЦА 4

Планы размещения частот в полосе 1710−2200 МГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планы размещения частот | Парные планы размещения частот | | | | Непарные планы размещения частот (например, для TDD) (МГц) |
| Передатчик подвижной станции (МГц) | Центральный просвет  (МГц) | Передатчик базовой станции  (МГц) | Дуплексный разнос (МГц) |
| B1 | 1 920−1 980 | 130 | 2 110−2 170 | 190 | 1 880−1 920; 2 010−2 025 |
| B2 | 1 710−1 785 | 20 | 1 805−1 880 | 95 | Не имеется |
| B3 | 1 850−1 910 | 20 | 1 930−1 990 | 80 | 1 910−1 930 |
| B4 (согласованный с B1 и B2) | 1 710−1 785 1 920−1 980 | 20 130 | 1 805−1 880 2 110−2 170 | 95 190 | 1 880−1 920; 2 010−2 025 |
| B5 (согласованный с B3 и частями B1 и B2) | 1 850−1 910 1 710−1 770 | 20 340 | 1 930−1 990 2 110−2 170 | 80 400 | 1 910−1 930 |

Примечания к таблице 4:

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В полосах частот 1710–2025 МГц и 2110–2200 МГц три базовых плана размещения частот (B1, B2 и B3) уже используются в сотовых системах подвижной связи общего пользования, включая IMT. На основании этих трех планов размещения частот рекомендуются различные их комбинации, описанные в B4 и B5. План B1 и план B2 являются полностью взаимодополняющими, тогда как план B3 частично пересекается с планами B1 и B2.

Для администраций, внедривших план B1, план B4 обеспечивает возможность оптимизации использования спектра для работы в парных полосах IMT.

Для администраций, внедривших план B3, план B1 может быть объединен с планом B2. Следовательно, для оптимизации использования спектра рекомендуется использовать план В5:

– План B5 позволяет добиться максимального использования спектра для IMT в тех администрациях, где внедрен план B3 и где полоса 1770–1850 МГц не доступна на первоначальном этапе развертывания IMT в этой полосе частот.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – TDD может использоваться в непарных полосах, а также, при определенных условиях, в полосах линии вверх парных планов размещения частот и/или в центральном просвете между парными полосами.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – Если в терминалах используется технология, позволяющая иметь возможность выбора/смены технологии дуплексного разноса в качестве наиболее эффективного способа управления использованием различных планов размещения частот, тот факт, что соседние администрации могут выбрать план B5, никак не скажется на сложности терминала. Требуются дальнейшие исследования.

РИСУНОК 4   
(См. Примечания к таблице 4)



Раздел 4  
  
Планы размещения частот в полосе 2300−2400 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения IMT в полосе 2300−2400 МГц кратко изложены в таблице 5 и на рисунке 5, и в них учтены руководящие указания, приведенные в Приложении 1, выше.

ТАБЛИЦА 5

Планы размещения частот в полосе 2300−2400 МГц

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планы размещения частот | Парные планы размещения частот | | | | Непарные планы размещения частот (например, для TDD) (МГц) |
| Передатчик подвижной станции (МГц) | Центральный просвет  (МГц) | Передатчик базовой станции  (МГц) | Дуплексный разнос (МГц) |
| E1 |  |  |  |  | 2 300−2 400 TDD |

РИСУНОК 5



Раздел 5  
  
Планы размещения частот в полосе 2500−2690 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения IMT в полосе 2500−2690 МГц кратко изложены в таблице 6 и на рисунке 6, и в них учтены руководящие указания, приведенные в Приложении 1, выше.

ТАБЛИЦА 6

Планы размещения частот в полосе 2500−2690 МГц   
(не включают спутниковый сегмент)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планы размещения частот | Парные планы размещения частот | | | | | Непарные планы размещения частот (например, для TDD) (МГц) |
| Передатчик подвижной станции (МГц) | Центральный просвет  (МГц) | Передатчик базовой станции  (МГц) | Дуплексный разнос (МГц) | Использо-вание центрального просвета |
| C1 | 2 500−2 570 | 50 | 2 620−2 690 | 120 | TDD | 2 570−2 620 TDD |
| C2 | 2 500−2 570 | 50 | 2 620−2 690 | 120 | FDD | 2 570−2 620 FDD DL (внешний) |
| C3 | Гибкий FDD/TDD | | | | | |

Примечания к таблице 6:

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – В плане C1, для того чтобы содействовать развертыванию оборудования FDD, решения о защитных полосах, требуемых для обеспечения совместимости по соседней полосе на границах 2570 МГц и 2620 МГц, будут приняты на национальном уровне и будут использованы в полосе частот 2570–2620 МГц, а также должны оставаться минимально необходимыми, как следует из Отчета МСЭ-R M.2045.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В плане C3 администрации могут использовать эту полосу только для FDD или TDD либо для некоторых комбинаций TDD и FDD. Администрации могут использовать любой дуплексный разнос FDD или любое направление дуплексной передачи FDD. Но когда администрации принимают решение о развертывании смешанных каналов FDD/TDD с фиксированным дуплексным разносом для FDD, предпочтительными являются дуплексный разнос и направление дуплексной передачи, показанные в плане C1.

РИСУНОК 6   
(См. Примечания к таблице 6)



Раздел 6  
  
Планы размещения частот в полосе 3400−3600 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения IMT в полосе 3400−3600МГц кратко изложены в таблице 7 и на рисунке 7, и в них учтены руководящие указания, приведенные в Приложении 1, выше.

ТАБЛИЦА 7

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планы размещения частот | Парные планы размещения частот | | | | Непарные планы размещения частот (например, для TDD) (МГц) | |
| Передатчик подвижной станции (МГц) | Центральный просвет  (МГц) | Передатчик базовой станции  (МГц) | Дуплексный разнос (МГц) |
| F1 |  |  |  |  | 3 400−3 600 |
| F2 | 3 410−3 490 | 20 | 3 510−3 590 | 100 | Не имеется |

РИСУНОК 7



Прилагаемый документ 1  
  
Словарь терминов

*Центральный просвет* – частотный разнос между верхней границей нижней полосы и нижней границей верхней полосы в парном плане размещения частот на основе FDD.

*Дуплексный частотный разнос полос* – частотный разнос между контрольной точкой в нижней полосе и соответствующей точкой в верхней полосе в плане размещения частот на основе FDD.

*Дуплексный частотный разнос каналов* − частотный разнос между несущей конкретного канала в нижней части полосы и несущей парного канала в верхней части полосы в плане размещения частот на основе FDD.

*Обычное дуплексное размещение* – дуплексное размещение, при котором мобильный терминал ведет передачу в нижнем участке полосы, а базовая станция ведет передачу в верхнем участке полосы.

*Противоположное дуплексное размещение* – дуплексное размещение, при котором мобильный терминал ведет передачу в верхнем участке полосы, а базовая станция ведет передачу в нижнем участке полосы.

Акронимы и сокращения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DL | Downlink |  | Линия вниз |
| FDD | Frequency Division Duplex |  | Дуплекс с частотным разделением |
| IMT | International Mobile Telecommunications |  | Международная подвижная электросвязь |
| TDD | Time Division Duplex |  | Дуплекс с временным разделением |

Прилагаемый документ 2

Задачи

Желательно, чтобы при планировании внедрения IMT были поставлены следующие задачи:

– обеспечить, чтобы планы размещения частот для внедрения IMT были рассчитаны на длительный срок и при этом принималось во внимание развитие технологий;

– способствовать внедрению IMT в соответствии с условиями рынка и содействовать развитию и росту IMT;

– минимизировать нежелательное влияние на другие системы и службы в пределах полос частот, определенных для IMT, и в соседних полосах;

– содействовать всемирному роумингу терминалов IMT;

– эффективно объединять наземный и спутниковый сегменты IMT;

– оптимизировать эффективность использования спектра в полосах частот, определенных для IMT;

– обеспечивать возможность конкуренции;

– содействовать развертыванию и использованию IMT, включая фиксированные и другие специальные применения, в развивающихся странах и в малонаселенных районах;

– обеспечивать передачу различных типов трафика и их комбинаций;

– содействовать постоянной разработке во всем мире стандартов оборудования;

– содействовать на глобальном уровне доступу к услугам в рамках IMT;

– максимально сокращать стоимость, размеры и энергопотребление терминалов, где это возможно и не противоречит другим требованиям;

– содействовать эволюции предшествующих IMT-2000 систем до уровня каких-либо наземных радиоинтерфейсов IMT и содействовать постоянной эволюции самих систем IMT;

– предоставить администрациям гибкость, поскольку определение нескольких полос для IMT позволяет администрациям выбирать наилучшую полосу или участки полос с учетом своих обстоятельств;

– содействовать определению на национальном уровне количества спектра, который следует предоставить для IMT в рамках определенных для нее полос;

– содействовать определению времени доступности и использования определенных для IMT полос с целью удовлетворения конкретных требований пользователей и других национальных потребностей;

– содействовать разработке переходных планов, составленных с учетом развития существующих систем;

– иметь возможность использовать полосы, определенные для IMT на основе национальных планов использования, всеми службами, имеющими распределения в этих полосах.

При определении планов размещения частот применялись следующие руководящие принципы:

– согласованность;

– технические аспекты;

– эффективность использования спектра.

Прилагаемый документ 3

Рекомендации и Отчеты

Рекомендация МСЭ-R M.687: Международная подвижная электросвязь-2000 (IMT-2000).

Рекомендация МСЭ-R M.816: Концепция услуг, поддерживаемых в Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT-2000).

Рекомендация МСЭ-R M.818: Использование спутников в Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT-2000).

Рекомендация МСЭ-R M.819: Международная подвижная электросвязь-2000 (IMT-2000) для развивающихся стран.

Рекомендация МСЭ-R M.1033: Технические и эксплуатационные характеристики бесшнуровых телефонов и беспроводных систем электросвязи.

Рекомендация МСЭ-R M.1034: Требования к радиоинтерфейсу(ам) Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT-2000).

Рекомендация МСЭ-R M.1035: Концепция радиоинтерфейса(ов) и функционирование радиоподсистемы Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT-2000).

Рекомендация МСЭ-R M.1073: Цифровые сотовые системы сухопутной подвижной связи.

Рекомендация МСЭ-R M.1167: Концепция спутникового сегмента Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT-2000).

Рекомендация МСЭ-R M.1224: Словарь терминов для Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT‑2000).

Рекомендация МСЭ-R M.1308: Эволюция системы сухопутной подвижной связи в направлении IMT-2000.

Рекомендация МСЭ-R M.1390: Методика расчетов потребностей в спектра для наземного сегмента IMT-2000.

Рекомендация МСЭ-R M.1457: Подробные спецификации радиоинтерфейсов Международной подвижной электросвязи‑2000 (IMT-2000).

Recommendation ITU-R M.1579: Global circulation of IMT-2000 terminals.

Рекомендация МСЭ-R M.1580: Общие характеристики нежелательных излучений базовых станций, использующих наземные радиоинтерфейсы IMT-2000.

Рекомендация МСЭ-R M.1581: Общие характеристики нежелательных излучений подвижных станций, использующих наземные радиоинтерфейсы IMT-2000.

Recommendation ITU-R M.1645: Framework and overall objectives of the future development of IMT‑2000 and systems beyond IMT-2000.

Рекомендация МСЭ-R M.1768: Методика расчета потребностей в спектре для будущего развития наземного сегмента IMT-2000 и последующих систем.

Рекомендация МСЭ-R M.1797: Словарь терминов сухопутной подвижной службы.

Рекомендация МСЭ-R M.1822: Структура услуг, обеспечиваемых с помощью IMT.

Рекомендация МСЭ-R SM.329: Нежелательные излучения в области побочных излучений.

Report ITU-R M.2030: Coexistence between IMT-2000 time division duplex and frequency division duplex terrestrial radio interface technologies around 2600 MHz operating in adjacent bands and in the same geographical area.

Report ITU-R M.2031: Compatibility between WCDMA 1800 downlink and GSM 1900 uplink.

Report ITU-R M.2038: Technology trends.

Отчет МСЭ-R M.2045: Способы ослабления помех для рассмотрения сосуществования в полосе частот 2500–2690 МГц технологий радиоинтерфейсов IMT‑2000 на основе дуплексной передачи с временным разделением и дуплексной передачи с частотным разделением, работающих в соседних полосах и той же географической зоне.

Report ITU-R M.2072: World mobile telecommunication market forecast.

Отчет МСЭ-R M.2078: Оценка требований к ширине полос спектра для будущего развития систем IMT-2000 и IMT-Advanced.

Report ITU-R M.2109: Sharing studies between IMT-Advanced systems and geostationary satellite networks in the fixed-satellite service in the 3400−4200 MHz and 4500−4800 MHz frequency bands.

Report ITU-R M.2110: Sharing studies between radiocommunication services and IMT systems operating in the 450−470 MHz band.

Report ITU-R M.2113: Report on sharing studies in the 2500−2690 MHz band between IMT‑2000 and fixed broadband wireless access systems including nomadic applications in the same geographical area.

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

1. Некоторые страны Района 3 для целей общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях определили также полосы 380−400 МГц и 746−806 МГц. [↑](#footnote-ref-1)
2. Полоса 2025−2110 МГц не является частью этого плана размещения частот. [↑](#footnote-ref-2)