

# МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R М.1036-6**  
(10/2019)

## **Планы размещения частот для внедрения наземного сегмента Международной подвижной электросвязи в полосах частот, определенных для ИМТ в Регламенте радиосвязи**

**Серия М**

**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-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
<b>M</b>	<b>Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы</b>
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 М.1036-6

**Планы размещения частот для внедрения наземного сегмента  
Международной подвижной электросвязи в полосах частот,  
определенных для ИМТ в Регламенте радиосвязи**

(Вопрос МСЭ-R 229-2/5)

(1994-1999-2003-2007-2012-2015-2019)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации представлено руководство по выбору планов размещения частот передачи и приема для наземного сегмента систем ИМТ<sup>1</sup>, а также самих этих планов, с целью содействия администрациям в решении технических проблем использования спектра, связанных с внедрением и эксплуатацией наземного сегмента ИМТ в полосах частот, определенных в Регламенте радиосвязи (РР)<sup>2</sup>.

Планы размещения частот рекомендуются с точки зрения обеспечения наиболее эффективного и рационального использования спектра для предоставления услуг ИМТ, максимально сокращая при этом воздействие на другие системы или службы в этих полосах и способствуя развитию систем ИМТ.

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

**Ключевые слова**

ИМТ, планы размещения частот, наземный сегмент ИМТ

Ассамблея радиосвязи МСЭ-R,

*учитывая,*

- a)* что МСЭ является признанной на международном уровне организацией, которая в соответствии с Уставом, Конвенцией и Регламентом радиосвязи МСЭ несет исключительную ответственность за определение и рекомендацию, при взаимодействии с другими соответствующими организациями, стандартов и согласованных на глобальном уровне планов размещения частот для систем ИМТ;
- b)* что желательно наличие согласованного на глобальном уровне спектра и согласованных на глобальном уровне планов размещения частот для ИМТ, для того чтобы снизить общую стоимость сетей и терминалов ИМТ путем обеспечения эффекта масштаба, содействуя развертыванию и трансграничной координации;
- c)* что использование полос, определенных для ИМТ, может быть несогласованным на глобальном уровне в силу разного использования другими службами в ряде стран;
- d)* что 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;

<sup>1</sup> Термин "Международная подвижная связь" (ИМТ) включает ИМТ-2000, ИМТ-Advanced и ИМТ-2020, как определено в [Резолюции МСЭ-R 56-2](#).

<sup>2</sup> См. также Прилагаемый документ 1 к Приложению.

e) что защитные полосы для систем ИМТ должны быть максимально уменьшены во избежание непроизводительного использования спектра, учитывая сосуществование с другими службами и применениями;

f) что, как ожидается, трафик и пропускная способность отдельных пользователей, определяемые в системах ИМТ, будет динамически асимметричным, причем направление асимметрии может быстро меняться в пределах коротких промежутков времени (мс), в то время как асимметрия трафика в сети ИМТ может меняться на протяжении длительных периодов времени (см. Приложение);

g) что существует ряд Отчетов МСЭ-R, которые могут помочь в определении средств упрощения совместной работы и совместимости между системами других служб и наземным сегментами ИМТ, как показано в Прилагаемом документе 3 к Приложению;

h) что возможности систем ИМТ постоянно совершенствуются в соответствии с потребностями пользователей и тенденциями в развитии технологий,

*учитывая далее,*

a) что радиоинтерфейсы ИМТ-2000 подробно описаны в Рекомендации МСЭ-R М.1457 и в настоящее время имеют два режима работы – дуплекс с частотным разделением (FDD) и дуплекс с временным разделением (TDD);

b) что радиоинтерфейсы ИМТ-Advanced подробно описаны в Рекомендации МСЭ-R М.2012 и работают как в режиме FDD, так и в режиме TDD;

c) что Рекомендации, содержащие описание радиоинтерфейсов ИМТ-2020, в настоящее время разрабатываются в МСЭ-R, и установленным сроком завершения этого процесса является 2020 год;

d) что технологии ИМТ могут поддерживать различные применения (например, PPDR, МТС/ЮТ/М2М, ИТС); конкретные планы размещения частот для этих применений могут рассматриваться в других Отчетах или Рекомендациях,

*отмечая,*

a) что в Прилагаемых документах 2 и 3 к Приложению представлена информация по конкретным терминам и понятиям, используемым в настоящей Рекомендации, и перечисляются соответствующие Рекомендации и Отчеты;

b) что соседние страны, внедряющие различные службы (например, систему ИМТ и другие службы/применения), должны предусматривать технические и эксплуатационные меры для упрощения сосуществования в таких случаях; см. Прилагаемый документ 3 к Приложению,

*признавая,*

a) что в п. 92 Устава МСЭ предусмотрено, что "решения всемирной конференции радиосвязи, ассамблеи радиосвязи и региональной конференции радиосвязи во всех случаях должны соответствовать настоящему Уставу и Конвенции. Решения ассамблеи радиосвязи или региональной конференции радиосвязи во всех случаях должны также соответствовать Регламенту радиосвязи";

b) что в Статье 5 РР содержатся действующее распределение частот и связанные с ним примечания, см. также Прилагаемый документ 1 к Приложению;

c) что в Рекомендациях МСЭ-R М.1645, МСЭ-R М.1822 и МСЭ-R М.208 представлены основные характеристики ИМТ-2000, ИМТ-Advanced и ИМТ-2020;

d) что внедрение ИМТ в полосах частот 1885–2025 МГц и 2110–2200 МГц рассматривается в Резолюции **212 (Пересм. ВКР-15)**, в которой наряду с прочими аспектами отмечается, что наличие спутникового сегмента ИМТ в полосах 1980–2010 МГц и 2170–2200 МГц одновременно с наземным сегментом ИМТ в полосах, определенных в п. **5.388**, способствовало бы повсеместной реализации и повысило бы привлекательность ИМТ;

e) что в Резолюции **235 (ВКР-15)** содержится решение предложить МСЭ-Р рассмотреть использование спектра существующими службами и исследовать их потребности в спектре в пределах полосы частот 470–960 МГц в Районе 1 и рассмотреть на ВКР-23 возможные регламентарные меры в полосе частот 470–694 МГц в Районе 1, в зависимости от случая;

f) что в полосе частот 1427-1452 МГц могут потребоваться меры ослабления влияния помех (например, фильтры, защитные полосы и т. д.) в целях соблюдения предельных значений мощности нежелательного излучения от станций ИМТ в подвижной службе, которые определены в Таблице 1-1 Резолюции **750 (Пересм. ВКР-15)**;

g) что в Резолюции **225 (Пересм. ВКР-12)** МСЭ-Р предлагается изучить вопросы совместного использования частот и координации в полосах 2500–2520 МГц и 2670–2690 МГц, которые определены для ИМТ в п. **5.384А** и распределены подвижной спутниковой службе в Районе 3,

*рекомендует*

учитывать приведенные в Приложении планы размещения частот и аспекты, относящиеся к внедрению, для целей развертывания ИМТ в полосах, определенных для ИМТ в РР.

## Приложение

### Аспекты внедрения и планы размещения частот, применимые для ИМТ

#### РАЗДЕЛ 1

#### Аспекты внедрения, применимые к планам размещения частот

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, с учетом соответствующих положений РР. 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 и региональные 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 1–9 Приложения являются частью настоящей Рекомендации, и их следует полностью учитывать при внедрении планов размещения частот, в соответствующем случае.

#### Влияние асимметрии трафика

Рекомендуется, чтобы администрации и операторы при присвоении спектра или внедрении систем учитывали требования к асимметричности трафика. Применения, которые обеспечиваются ИМТ, могут обладать различной степенью асимметрии. В Отчете МСЭ-Р М.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 М.2023, Отчете МСЭ-R М.2078 и Рекомендации МСЭ-R М.1822. Подходящие методы для поддержания асимметричного трафика описываются в Отчете МСЭ-R М.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, спаривания только линии вниз с внешней линией вверх 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 ИМТ, 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**

Системы ИМТ при работе в режиме FDD могут функционировать, используя обычное направление дуплексной передачи: мобильный терминал ведет передачу на нижних частотах, а базовая станция ведет передачу на верхних частотах. Это связано с тем, что рабочие характеристики системы обычно ограничены бюджетом линии вверх вследствие 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 ИМТ, способ размещения парных каналов соответствовал дуплексным разносам частот для полного плана размещения частот.

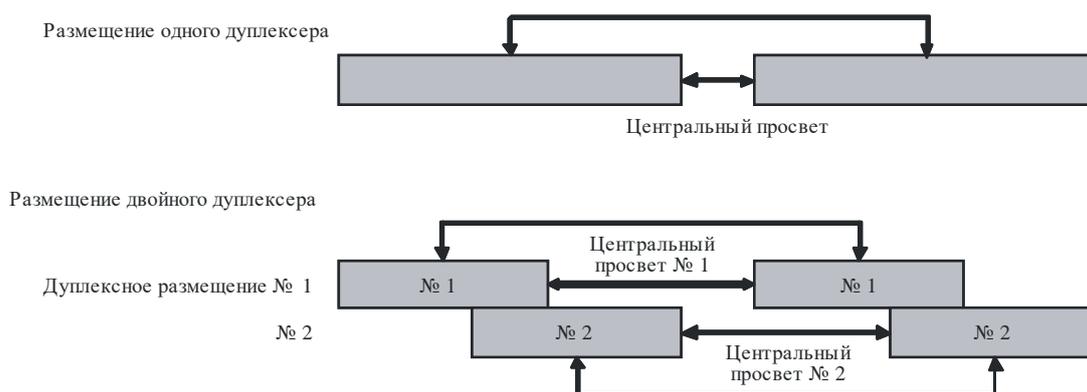
### **Двойной дуплексер**

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**

М.1036-01

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 линии вниз (DL) и линии вверх (UL) 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.

**Нежелательные излучения и совместимость с другими службами**

Характеристики, связанные с частотами, и параметры нежелательных излучений содержатся в Рекомендациях МСЭ-R М.1580, МСЭ-R М.1581, МСЭ-R М.2070 и МСЭ-R М.2071. Планы размещения частот могут быть включены в Рекомендацию МСЭ-R М.1036 до обновления связанных с ней сопутствующих Рекомендаций, с тем чтобы представить общие характеристики нежелательных излучений подвижных и базовых станций, в которых используются наземные радиointерфейсы ИМТ.

Для того чтобы обеспечить защиту других систем радиосвязи, включая работающие в соседних полосах, и упростить сосуществование различных технологий в полосах, рассматриваемых в настоящей Рекомендации, необходимо ввести ограничения на максимальные характеристики нежелательных излучений согласно соответствующим Рекомендациям МСЭ-R.

## РАЗДЕЛ 2

## Планы размещения частот в полосе 450–470 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 450–470 МГц кратко изложены в таблице 1 и на рисунке 2, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

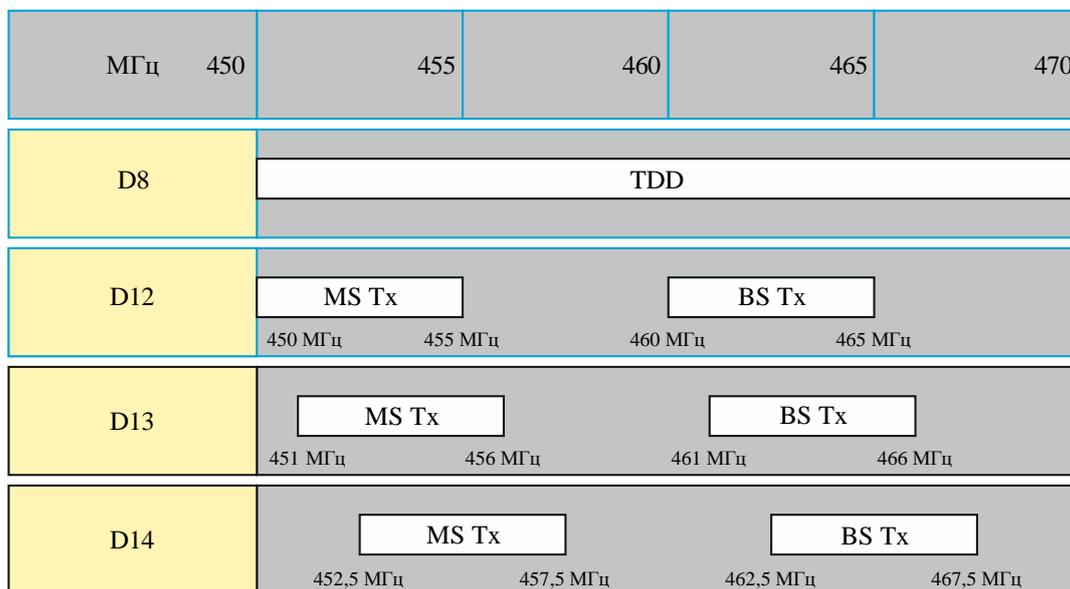
ТАБЛИЦА 1

Планы размещения частот в полосе 450–470 МГц

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)
	Передатчик подвижной станции (МГц)	Центральный просвет (МГц)	Передатчик базовой станции (МГц)	Дуплексный разнос (МГц)	
D8					450,0–470,0
D12	450,0–455,0	5,0	460,0–465,0	10	Не имеется
D13	451,0–456,0	5,0	461,0–466,0	10	Не имеется
D14	452,5–457,5	5,0	462,5–467,5	10	Не имеется

РИСУНОК 2

Планы размещения частот D8, D12, D13 и D14



## РАЗДЕЛ 3

## Планы размещения частот в диапазоне частот 470–960 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 470–960 МГц кратко изложены в таблице 2 и на рисунке 3, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

ТАБЛИЦА 2

Планы размещения частот в диапазоне частот 610–960 МГц

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (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					698–806
A7	703–733	25	758–788	55	Не имеется
A8	698–703	50	753–758	55	Не имеется
A9	733–736	52	788–791	55	Не имеется
A10	Внешний	–	738–758	–	Не имеется
A11 (согласованный с A7 и A10)	703–733 Внешний	25 –	758–788 738–758	55 –	Не имеется
A12	663–698	11	617–652	46	Не имеется

*Примечания к таблице 2:*

*Примечание 1.* – В А3 системы ИМТ 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 А3, 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 2.* – В А4 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 разнесением для FDD, предпочтительными являются дуплексный разнос и направление дуплексной передачи, указанные

в А4. Отдельные блоки полосы в смешанном плане размещения каналов могут содержать дальнейшее подразделение для обеспечения возможности использования обоих дуплексных методов.

*Примечание 3.* – Планы размещения частот для полосы 698–960 МГц составлены с учетом раздела *признавая*, выше. Планы размещения частот для систем PPDR с использованием технологий ИМТ в полосах, определенных в Резолюции **646 (Пересм. ВКР-15)**, не входят в сферу применения настоящей Рекомендации и включены в Рекомендацию МСЭ-R М.2015. Развертывание технологий ИМТ 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 4.* – В А5 внедрен план размещения  $2 \times 45$  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 5.* – В А6, 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.

*Примечание 6.* – План размещения частот в А7 согласуется с нижним дуплексом из А5.

*Примечание 7.* – Администрации могут реализовать план размещения А8 сам по себе или в сочетании с частями А7 (например, линия вверх: 698–718/линия вниз: 753–773 МГц), при условии обеспечения сосуществования со службами ниже 694 МГц.

*Примечание 8.* – План размещения частот в А9 согласуется с частью верхнего дуплекса А5.

*Примечание 9.* – Для А10 и А11 может использоваться от нуля до четырех блоков частот по 5 МГц в полосе 738–758 МГц для дополнения пропускной способности линии вниз плана размещения частот в этой полосе или в других полосах.

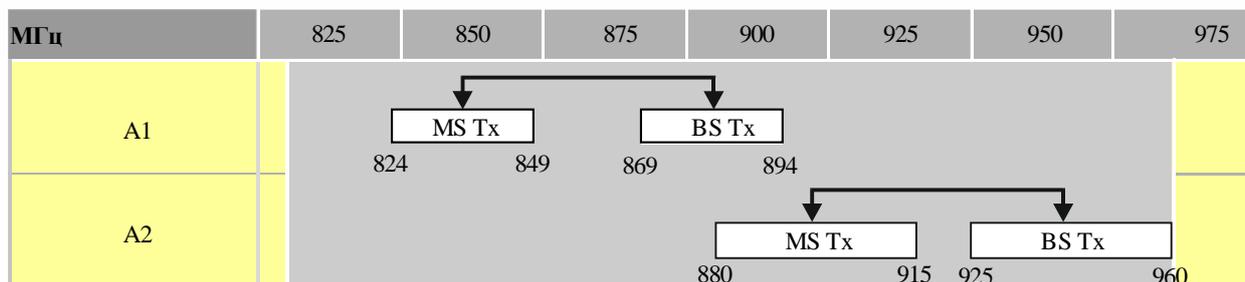
*Примечание 10.* – Для администраций, реализовавших план размещения А7, этот план размещения можно сочетать с планом размещения А10, т. е. А11.

*Примечание 11.* – План размещения частот А12 основан на конфигурации обратного канала FDD. Это гарантирует совместимость с планом размещения А5, так как в верхнем блоке А12 и нижнем блоке А5 передачи будут осуществляться в восходящем направлении.

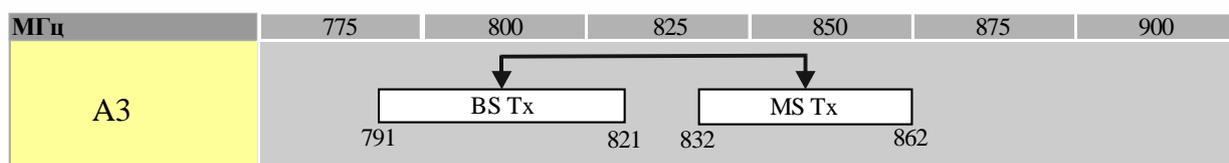
*Примечание 12.* – План размещения частот А12 может не совпадать со схемами формирования каналов других служб во всех регионах.

РИСУНОК 3  
**Планы размещения частот А1–А12**  
 (См. Примечания к таблице 2)

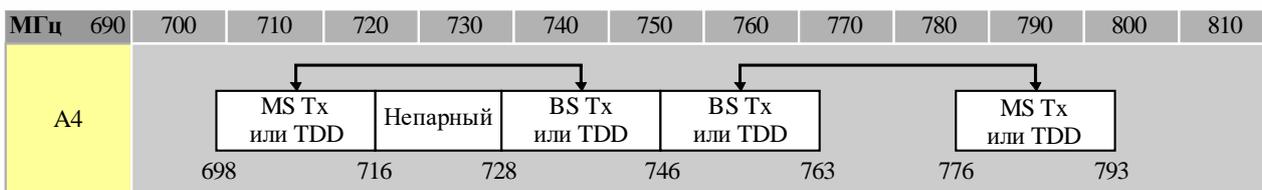
Планы размещения А1, А2



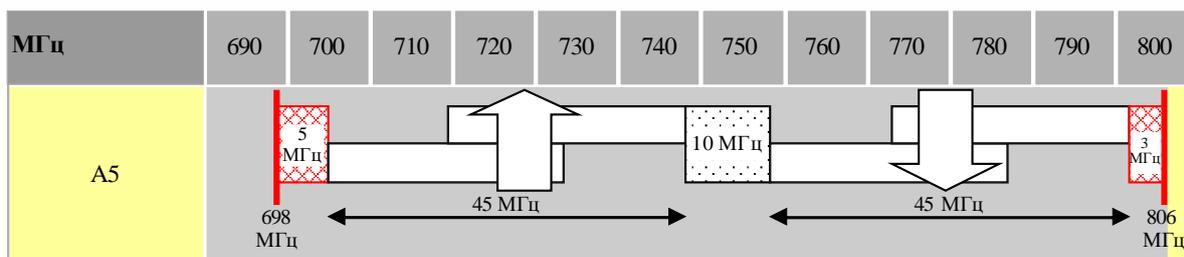
План размещения А3



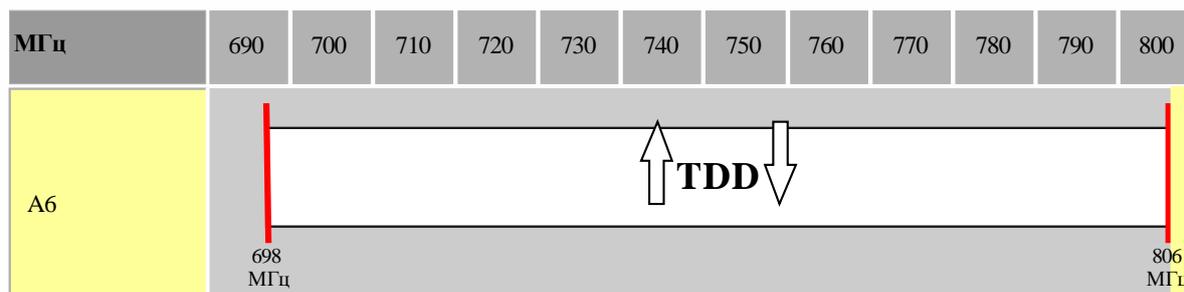
План размещения А4



План размещения А5



План размещения А6



План размещения А7

МГц	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	
А7													
					MS Tx							BS Tx	
	703			733			758			788			

План размещения А8

МГц	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	
А8													
			MS Tx						BS Tx				
	698	703						753	758				

План размещения А9

МГц	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	
А9													
					MS Tx							BS Tx	
			733		736								788

План размещения А10

МГц	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
А10												
						BS Tx						
	738					758						

План размещения А11

МГц	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
А11												
			MS Tx				BS Tx	BS Tx				
	703		733		738	758			788			

План размещения А12

МГц	610	620	630	640	650	660	670	680	690	
А12										
		BS Tx					MS Tx			
	617	652			663	698				

## РАЗДЕЛ 4

## Планы размещения частот в полосе 1427–1518 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 1427–1518 МГц кратко изложены в таблице 3 и на рисунке 4, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше, а также в Примечании 1, ниже.

ТАБЛИЦА 3

Планы размещения частот в полосе 1427–1518 МГц

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)
	Передатчик подвижной станции (МГц)	Центральный просвет (МГц)	Передатчик базовой станции (МГц)	Дуплексный разнос (МГц)	
G1	Внешний	–	1 427–1 517	–	Не имеется
G2	1 427–1 470	5	1 475–1 518	48	Не имеется
G3					1 427–1 517

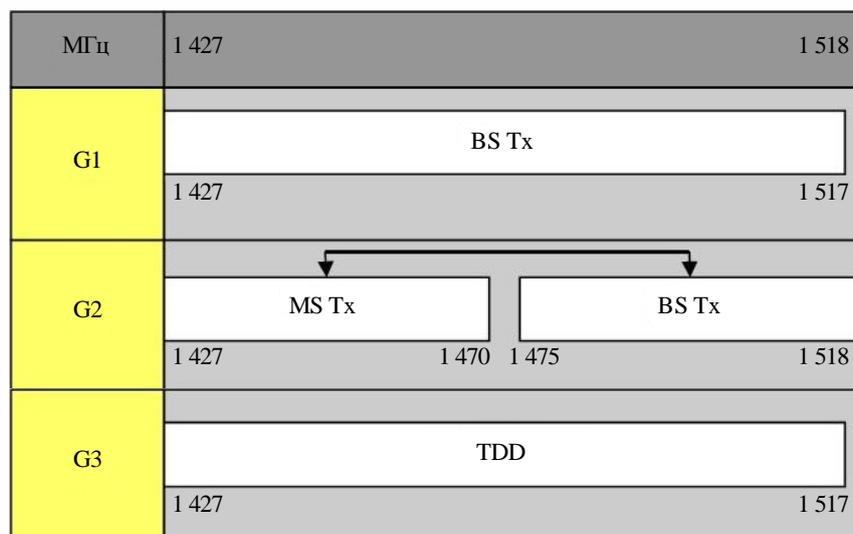
*Примечание к таблице 3:*

*Примечание 1.* – Что касается ИМТ в полосе частот 1492–1518 МГц и ПСС в полосе частот 1518–1525 МГц, в МСЭ-R проводятся исследования в соответствии с Резолюцией **223 (Пересм. ВКР-15)**, для того чтобы определить возможные технические меры, способствующие совместимости при работе в соседних полосах. Возможно, потребуются рассмотрение и пересмотр внедрения планов размещения частот и текста данного Примечания с учетом результатов этих исследований, которые предназначены для включения в Отчеты МСЭ-R и Рекомендации МСЭ-R в зависимости от случая.

На основании результатов этих ведущихся в настоящее время исследований одной из возможных мер содействия совместимости по соседней полосе может быть рассмотрение администрациями возможности дополнительного разнеса частот ниже 1518 МГц в верхней части G1, G2 или G3 (например, полный разнос от 0 до 6 МГц). Кроме того, при внедрении этих планов размещения частот администрациям настоятельно рекомендуется также принимать во внимание результаты исследований совместимости, например для решения проблемы сосуществования ИМТ-ПСС в определенных зонах (вокруг морских портов и аэропортов и т. д.).

РИСУНОК 4

**Планы размещения частот G1–G3**  
(см. Примечание 1 к таблице 3)



М.1036-04

## РАЗДЕЛ 5

**Планы размещения частот в полосе 1710–2200 МГц<sup>2</sup>**

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 1710–2200 МГц кратко изложены в таблице 4 и на рисунке 5, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

ТАБЛИЦА 4

**Планы размещения частот в полосе 1710–2200 МГц**

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)	Соответствующие примечания
	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	1, 2, 4
B2	1 710–1 785	20	1 805–1 880	95	Не имеется	1
B3	1 850–1 920	210	1 930–2 000	80	1 920–1 930	1, 2, 5
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	1, 2, 4
B5 (согласованный с B3 и частично согласованный с линией вниз B1 и линией вверх B2)	1 850–1 920 1 710–1 780	210 3 340	1 930–2 000 2 110–2 180	80 400	1 920–1 930	1, 2, 3, 5
B6	1 980–2 010	160	2 170–2 200	190	Не имеется	4, 5
B7	2 000–2 020	160	2 180–2 200	180	Не имеется	5

<sup>2</sup> Полоса 2025–2110 МГц не является частью планов размещения частот.

*Примечания к таблице 4:*

*Примечание 1.* – В полосах частот 1710–2025 МГц и 2110–2200 МГц три базовых плана размещения частот (В1, В2 и В3) уже используются или планируются к использованию в сотовых системах подвижной связи общего пользования, включая ИМТ. На основании этих трех планов размещения частот рекомендуются различные их комбинации, описанные в В4 и В5. План В1 и план В2 являются полностью взаимодополняющими, тогда как план В3 частично пересекается с планами В1 и В2.

Для администраций, внедривших план В1, план В4 обеспечивает возможность оптимизации использования спектра для работы в парных полосах ИМТ.

Для администраций, внедривших план В3, план В1 может быть объединен с планом В2. Следовательно, для оптимизации использования спектра рекомендуется использовать план В5:

- План В5 позволяет добиться максимального использования спектра для ИМТ в тех администрациях, где внедрен план В3 и где полоса 1770–1850 МГц не доступна на первоначальном этапе развертывания ИМТ в этой полосе частот.

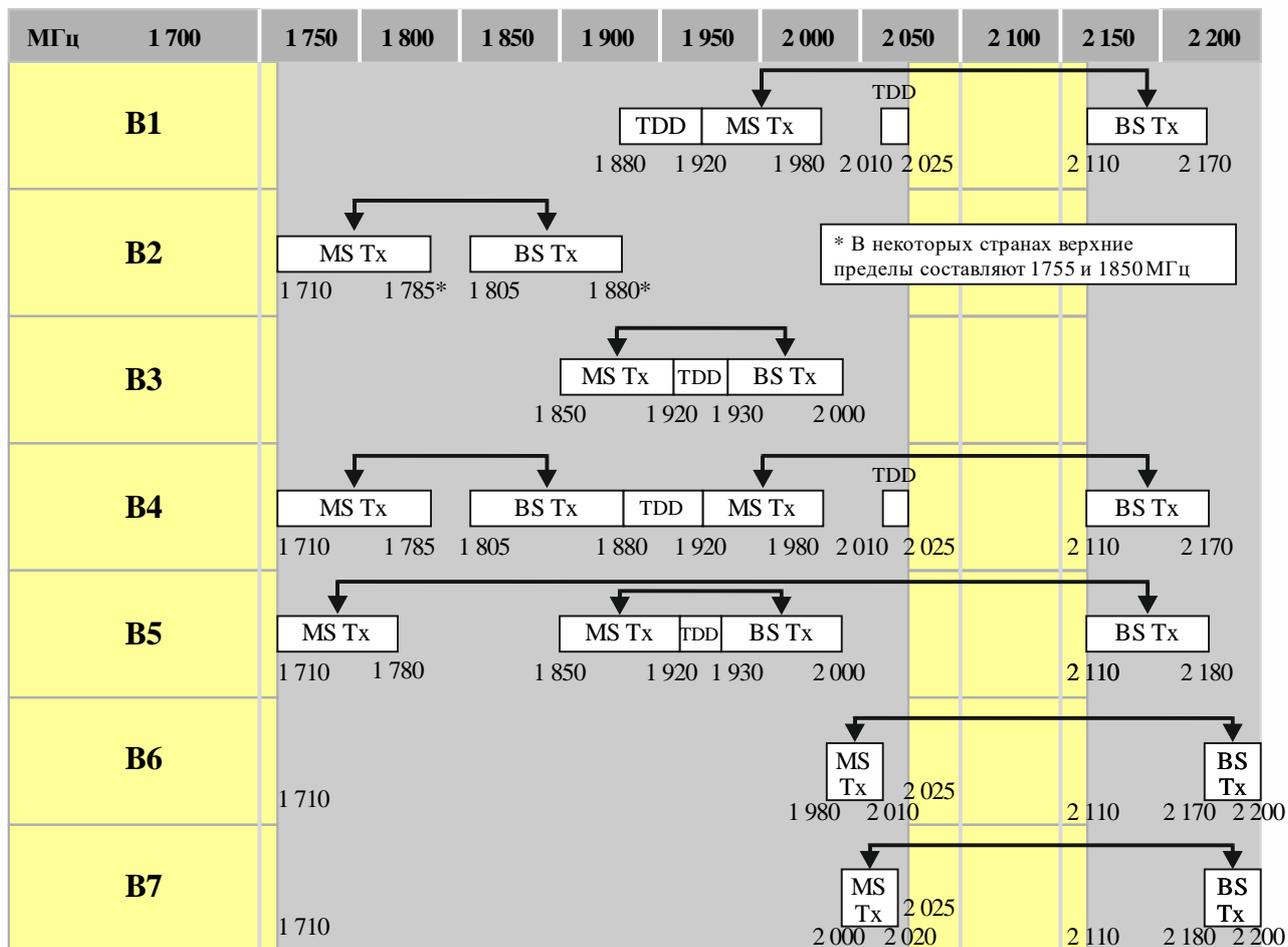
*Примечание 2.* – TDD может использоваться в непарных полосах, а также, при определенных условиях, в полосах линии вверх парных планов размещения частот и/или в центральном просвете между парными полосами.

*Примечание 3.* – Если в терминалах используется технология, позволяющая иметь возможность выбора/смены технологии дуплексного разнесения в качестве наиболее эффективного способа управления использованием различных планов размещения частот, тот факт, что соседние администрации могут выбрать план В5, никак не скажется на сложности терминала. Требуются дальнейшие исследования.

*Примечание 4.* – Полосы 1980–2010 МГц и 2170–2200 МГц в плане размещения частот В6 предназначены для использования в сочетании с планами размещения частот В1 или В4, что обеспечивает еще большую согласованность использования спектра для работы в парных полосах ИМТ (см. Примечание 1).

*Примечание 5.* – Существует уникальная ситуация для планов размещения частот В6 и В7 и частей планов В3 и В5 в полосах 1980–2010 МГц и 2170–2200 МГц, которые были определены для наземного сегмента ИМТ и спутникового сегмента ИМТ, как это подчеркивается в пункте *d)* раздела *признавая*. Развертывание независимых спутниковых и наземных сегментов ИМТ в совмещенной зоне покрытия и с совместным использованием частот неосуществимо, если только не применяются надлежащие методы ослабления влияния помех. Когда такие сегменты развернуты в соседних географических районах в одних и тех же полосах частот, в случае сообщений о вредных помехах необходимо внедрить технические или эксплуатационные меры. МСЭ-R может провести дальнейшие исследования, в надлежащем случае, с учетом результатов ВКР-19.

РИСУНОК 5  
Планы размещения частот В1–В7  
(См. Примечания к таблице 4)



M.1036-05

## РАЗДЕЛ 6

## Планы размещения частот в полосе 2300–2400 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 2300–2400 МГц кратко изложены в таблице 5 и на рисунке 6, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

ТАБЛИЦА 5

Планы размещения частот в полосе 2300–2400 МГц

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)
	Передатчик подвижной станции (МГц)	Центральный просвет (МГц)	Передатчик базовой станции (МГц)	Дуплексный разнос (МГц)	
E1					2 300–2 400

РИСУНОК 6  
План размещения частот E1

МГц	2 300	2 325	2 350	2 375	2 400
E1	TDD				
	2 300				2 400

M.1036-06

## РАЗДЕЛ 7

## Планы размещения частот в полосе 2500–2690 МГц

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 2500–2690 МГц кратко изложены в таблице 6 и на рисунке 7, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

ТАБЛИЦА 6  
Планы размещения частот в полосе 2500–2690 МГц  
(не включают спутниковый сегмент)

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)					Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)
	Передатчик подвижной станции (МГц)	Центральный просвет (МГц)	Передатчик базовой станции (МГц)	Дуплексный разнос (МГц)		
C1	2 500–2 570	50	2 620–2 690	120		2 570–2 620
C2	2 500–2 570 внешний	50 –	2 620–2 690 2 570–2 620	120		Не имеется
C3	Гибкий FDD/TDD					

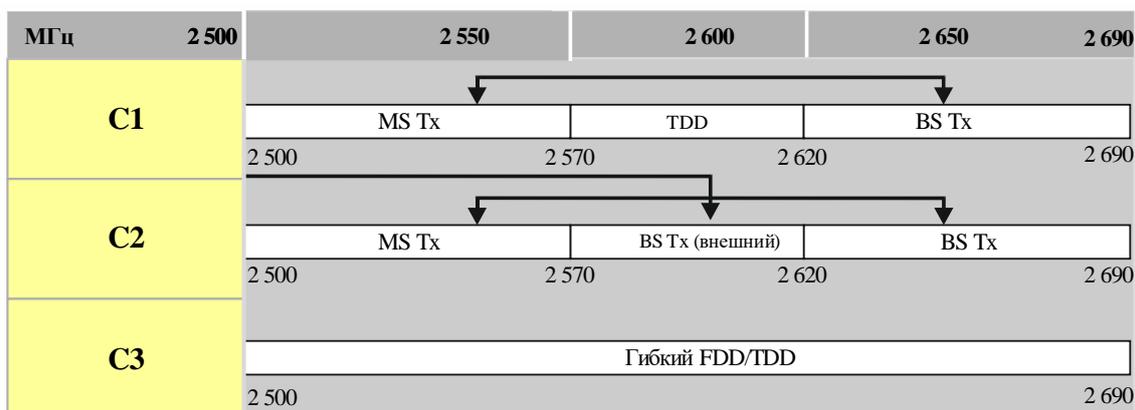
Примечания к таблице 6:

*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 М.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 разномом для FDD, предпочтительными являются дуплексный разнос и направление дуплексной передачи, показанные в плане C1.

РИСУНОК 7

**Планы размещения частот С1–С3**  
(См. Примечания к таблице 6)



М.1036-07

## РАЗДЕЛ 8

**Планы размещения частот в диапазоне частот 3300–3700 МГц**

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в диапазоне частот 3300–3700 МГц кратко изложены в таблице 7 и на рисунке 8, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

ТАБЛИЦА 7

**Планы размещения частот в диапазоне частот 3300-3700 МГц**

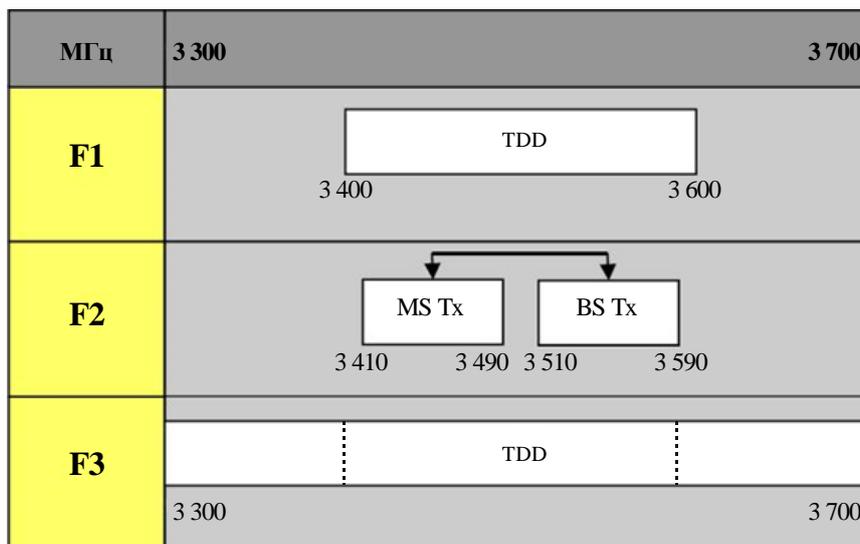
Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)
	Передатчик подвижной станции (МГц)	Центральный просвет (МГц)	Передатчик базовой станции (МГц)	Дуплексный разнос (МГц)	
F1					3 400–3 600
F2	3 410–3 490	20	3 510–3 590	100	Не имеется
F3					3 300–3 700

*Примечание к таблице 7:*

*Примечание 1.* – План размещения частот F3 может обеспечить для администраций возможность внедрения ИМТ во всех полосах или в частях полос, определенных в РР (3300–3400 МГц, 3400–3600 МГц и 3600–3700 МГц), с любым возможным разносом частот, если требуется, с учетом использования этих полос другими службами и применениями. План размещения частот F1 согласован с F3. Ряд администраций внедрило этот план размещения частот F1.

РИСУНОК 8

**Планы размещения частот F1–F3**  
(см. Примечание к таблице 7)



M.1036-08

## РАЗДЕЛ 9

**Планы размещения частот в полосе 4800–4990 МГц**

Рекомендованные планы размещения частот для внедрения ИМТ в полосе 4800–4990 МГц кратко изложены в таблице 8 и на рисунке 9, и в них учтены аспекты внедрения, приведенные в Разделе 1, выше.

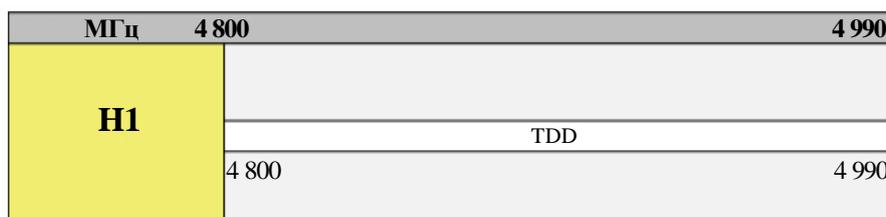
ТАБЛИЦА 8

**Планы размещения частот в диапазоне частот 4800–4990 МГц**

Планы размещения частот	Парные планы размещения частот (FDD)				Непарные планы размещения частот (TDD) (МГц)
	Передатчик подвижной станции (МГц)	Центральный просвет (МГц)	Передатчик базовой станции (МГц)	Дуплексный разнос (МГц)	
H1					4 800–4 990

РИСУНОК 9

**План размещения частот H1**



M.1036-09

## Прилагаемый документ 1<sup>1</sup> к Приложению

Приведенные в таблице 9 полосы частот и связанные с ними примечания, в которых данная полоса определена для ИМТ, взяты из Статьи 5 РР издания 2016 года для удобства поиска.

- 1 Кроме того, администрации могут развертывать системы ИМТ в полосах, распределенных подвижной службе, помимо тех, которые определены в РР, и администрации могут развертывать системы ИМТ только в некоторых из полос или в частях полос, определенных для ИМТ в РР.
- 2 В то же время подчеркивается, что использование ИМТ в любой полосе, распределенной подвижной службе на первичной основе, но не определенной для ИМТ, также должно отвечать целям соответствующих технических и регламентарных положений РР и применимой(ых) Рекомендации(й) МСЭ-R в последней версии.

ТАБЛИЦА 9

Полоса (МГц)	Примечания, в которых полоса определена для ИМТ		
	Район 1	Район 2	Район 3
450–470	5.286AA		
470–698	–	5.295, 5.308A	5.296A
694/698–960	5.317A	5.317A	5.313A, 5.317A
1 427–1 518	5.341A, 5.346	5.341B	5.341C, 5.346A
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		
3 300–3 400	5.429B	5.429D	5.429F
3 400–3 600	5.430A	5.431B	5.432A, 5.432B, 5.433A
3 600–3 700	–	5.434	–
4 800–4 990	–	5.441A	5.441B

## Прилагаемый документ 2

### 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.

<sup>1</sup> См. также краткий отчет о пятом пленарном заседании Ассамблеи радиосвязи 2019 года (пятница, 25 октября 2019 г.).

*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 3

### Рекомендации и Отчеты

- Рекомендация [МСЭ-R M.687](#): Международная подвижная электросвязь-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.816](#): Концепция услуг, поддерживаемых в Международной подвижной электросвязи-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.818](#): Использование спутников в Международной подвижной электросвязи-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.819](#): Международная подвижная электросвязь-2000 (ИМТ-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 радиointерфейсу(ам) Международной подвижной электросвязи-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.1035](#): Концепция радиointерфейса(ов) и функционирование радиоподсистемы Международной подвижной электросвязи-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.1073](#): Цифровые сотовые системы сухопутной подвижной связи.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1167](#): Концепция спутникового сегмента Международной подвижной электросвязи-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.1224](#): Словарь терминов, относящихся к Международной подвижной электросвязи (ИМТ).
- Рекомендация [МСЭ-R M.1308](#): Эволюция системы сухопутной подвижной связи в направлении ИМТ-2000.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1390](#): Методика расчетов потребностей в спектра для наземного сегмента ИМТ-2000.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1457](#): Подробные спецификации радиointерфейсов Международной подвижной электросвязи-2000 (ИМТ-2000).
- Рекомендация [МСЭ-R M.1579](#): Глобальное обращение наземных терминалов ИМТ-2000.

- Рекомендация [МСЭ-R M.1580](#): Общие характеристики нежелательных излучений базовых станций, использующих наземные радиointерфейсы IMT-2000.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1581](#): Общие характеристики нежелательных излучений подвижных станций, использующих наземные радиointерфейсы IMT-2000.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1645](#): Структура и основные цели будущего развития систем IMT-2000 и последующих систем.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1768](#): Методика расчета потребностей в спектре для наземного сегмента Международной подвижной электросвязи.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1797](#): Словарь терминов сухопутной подвижной службы.
- Рекомендация [МСЭ-R M.1822](#): Структура услуг, обеспечиваемых с помощью IMT.
- Рекомендация [МСЭ-R M.2012](#): Подробные спецификации наземных радиointерфейсов перспективной Международной подвижной электросвязи (IMT-Advanced).
- Рекомендация [МСЭ-R M.2015](#): Планы размещения частот для систем радиосвязи, используемых для обеспечения общественной безопасности и оказания помощи при бедствиях в соответствии с Резолюцией **646 (Пересм. ВКР-15)**
- Рекомендация [МСЭ-R M.2070](#): Общие характеристики нежелательных излучений базовых станций, использующих наземные радиointерфейсы IMT-Advanced.
- Рекомендация [МСЭ-R M.2071](#): Общие характеристики нежелательных излучений подвижных станций, использующих наземные радиointерфейсы IMT-Advanced.
- Рекомендация [МСЭ-R M.2083](#): Концепция IMT – Основы и общие задачи будущего развития IMT на период до 2020 года и далее
- Рекомендация [МСЭ-R M.2090](#): Конкретный предел нежелательного излучения подвижных станций IMT, работающих в полосе частот 694–790 МГц, для содействия защите существующих служб в Районе 1 в полосе частот 470–694 МГц
- Рекомендация [МСЭ-R SM.329](#): Нежелательные излучения в области побочных излучений.
- Отчет [МСЭ-R M.2030](#): Сосуществование вокруг частоты 260 МГц технологий радиointерфейсов IMT-2000 на основе дуплексной передачи с временным разделением и дуплексной передачи с частотным разделением, работающих в соседних полосах и той же географической зоне.
- Отчет [МСЭ-R M.2031](#): Совместимость между линией "вниз" WCDMA 1800 и линией "вверх" GSM 1900.
- Отчет [МСЭ-R M.2038](#): Тенденции в технологиях.
- Отчет [МСЭ-R M.2041](#): Совместное использование частот наземным и спутниковым сегментами IMT-2000 и их совместимость при работе в соседних полосах частот в диапазоне 2,5 ГГц.
- Отчет [МСЭ-R M.2045](#): Способы ослабления помех для рассмотрения сосуществования в полосе частот 2500–2690 МГц технологий радиointерфейсов IMT-2000 на основе дуплексной передачи с временным разделением и дуплексной передачи с частотным разделением, работающих в соседних полосах и той же географической зоне.
- Отчет [МСЭ-R M.2072](#): Прогноз развития рынка всемирной подвижной электросвязи.
- Отчет [МСЭ-R M.2078](#): Оценка требований к ширине полос спектра для будущего развития систем IMT-2000 и IMT-Advanced.

- Отчет [МСЭ-R M.2109](#): Исследования совместного использования частот системами ИМТ-Advanced и геостационарными спутниковыми сетями фиксированной спутниковой службы в полосах частот 3400–4200 МГц и 4500–4800 МГц.
- Отчет [МСЭ-R M.2110](#): Исследования совместного использования частот службами радиосвязи и системами ИМТ, работающими в полосе 450–470 МГц.
- Отчет [МСЭ-R M.2113](#): Исследование совместного использования полосы частот 2500–2690 МГц между системами ИМТ-2000 и фиксированными системами с широкополосным беспроводным доступом, включая кочевое применение в одной и той же географической зоне.
- Отчет [МСЭ-R M.2320](#): Будущие тенденции в развитии технологий наземных систем ИМТ.
- Отчет [МСЭ-R M.2324](#): Исследования совместного использования частот потенциальными системами Международной подвижной электросвязи и системами воздушной подвижной телеметрии в полосе частот 1429–1535 МГц.
- Отчет [МСЭ-R RS.2336](#): Рассмотрение полос частот 1375–1400 МГц и 1427–1452 МГц на предмет совместимости подвижной службы и систем спутниковой службы исследования Земли (ССИЗ), работающих в полосе частот 1400–1427 МГц.
- Отчет [МСЭ-R BT.2337](#): Исследования совместного использования частот применениями цифрового наземного телевизионного радиовещания и применениями наземной подвижной широкополосной связи, включая ИМТ, и их совместимости в полосе частот 470–694/698 МГц
- Отчет [МСЭ-R BT.2339](#): Исследования совместного использования частот и совместимости в совмещенном канале между цифровым наземным телевизионным радиовещанием и Международной подвижной электросвязью и полосе частот 694–790 МГц в зоне планирования GE06.
- Отчет [МСЭ-R S.2368](#): Исследования совместного использования частот системами усовершенствованной Международной подвижной электросвязи (ИМТ-Advanced) и геостационарными спутниковыми сетями в фиксированной спутниковой службе в полосах частот 3400–4200 МГц и 4500–4800 МГц в исследовательском цикле ВКР, ведущем к ВКР-15.
- Отчет [МСЭ-R M.2374](#): Вопросы сосуществования двух сетей TDD в полосе 2300–2400 МГц.
- Отчет [МСЭ-R M.2375](#): Архитектура и топология сетей ИМТ.
- Отчет [МСЭ-R M.2481](#): Исследования сосуществования и совместимости систем ИМТ, работающих в диапазоне 3300–3400 МГц, и радиолокационных систем, работающих в диапазоне 3100–3400 МГц, при работе в одной полосе и соседних полосах.
-