



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



XVII ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ
ДЮССЕЛЬДОРФ, 1990



МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1990

(ВКЛЮЧАЯ РЕЗОЛЮЦИИ И МНЕНИЯ)

ТОМ IV и IX - ЧАСТЬ 2

СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТОТ
И КООРДИНАЦИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ
ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ
И РАДИОРЕЛЕЙНЫМИ СИСТЕМАМИ



МККР

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

МККР

1. Международный консультативный комитет по радио (МККР) является постоянным органом Международного союза электросвязи, на который в соответствии с Международной конвенцией электросвязи возложены обязанности "... по изучению технических и эксплуатационных вопросов, относящихся в особенности к радиосвязи без ограничения диапазона частот, и представлению рекомендаций по ним..." (Международная конвенция электросвязи, Найроби, 1982 г., Первая часть, Глава I, Ст. 11, п. 83). *

2. Цели МККР состоят, в частности, в том, чтобы:

а) обеспечивать технические основы для применения административными радиоконференциями и службами радиосвязи в интересах эффективного использования радиочастотного спектра и геостационарной орбиты с учетом потребностей различных радиослужб;

б) рекомендовать нормы на характеристики радиосистем и технических устройств, которые гарантируют их эффективное взаимодействие и совместимость в международной электросвязи;

в) осуществлять сбор, обмен, анализ и распространение технической информации, получаемой в результате исследований МККР, и другой имеющейся информации в интересах развития, планирования и эксплуатации радиосистем, включая любые необходимые специальные меры, требующиеся для облегчения использования такой информации в развивающихся странах.

* См. также Устав МСЭ, Ницца, 1989 г., Глава 1, Ст. 11, п. 84.



XVII ПЛЕНАРНАЯ АССАМБЛЕЯ
ДЮССЕЛЬДОРФ, 1990



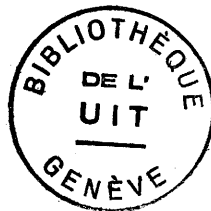
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

РЕКОМЕНДАЦИИ МККР, 1990

(ВКЛЮЧАЯ РЕЗОЛЮЦИИ И МНЕНИЯ)

ТОМ IV и IX – ЧАСТЬ 2

**СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТОТ
И КООРДИНАЦИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ
ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ
И РАДИОРЕЛЕЙНЫМИ СИСТЕМАМИ**



МККР

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНСУЛЬТАТИВНЫЙ КОМИТЕТ ПО РАДИО

92-61-04204-X

ПЛАН ТОМОВ I—XV **XVII ПЛЕНАРНОЙ АССАМБЛЕИ МККР**

(Дюссельдорф, 1990 г.)

ТОМ I (Рекомендации)
Приложение к т. I (Отчеты)
ТОМ II (Рекомендации)
Приложение к т. II (Отчеты)
ТОМ III (Рекомендации)
Приложение к т. III (Отчеты)
ТОМ IV-1 (Рекомендации)
Приложение к т. IV-1 (Отчеты)
ТОМА IV/IX-2 (Рекомендации)
Приложение к тт. IV/IX-2 (Отчеты)

ТОМ V (Рекомендации)
Приложение к т. V (Отчеты)

ТОМ VI (Рекомендации)
Приложение к т. VI (Отчеты)

ТОМ VII (Рекомендации)
Приложение к т. VII (Отчеты)

ТОМ VIII (Рекомендации)

Приложение 1 к т. VIII (Отчеты)

Приложение 2 к т. VIII (Отчеты)

Приложение 3 к т. VIII (Отчеты)

ТОМ IX-1 (Рекомендации)
Приложение к т. IX-1 (Отчеты)

ТОМ X-1 (Рекомендации)
Приложение к т. X-1 (Отчеты)

ТОМА X/XI-2 (Рекомендации)
Приложение к тт. X/XI-2 (Отчеты)

ТОМ X/XI-3 (Рекомендации)
Приложение к тт. X/XI-3 (Отчеты)

ТОМ XI-1 (Рекомендации)
Приложение к т. XI-1 (Отчеты)

ТОМ XII (Рекомендации)
Приложение к т. XII (Отчеты)

ТОМ XIII (Рекомендации)

ТОМ XIV

ТОМ XV-1 (Вопросы)

ТОМ XV-2 (Вопросы)

ТОМ XV-3 (Вопросы)

ТОМ XV-4 (Вопросы)

Использование спектра и контроль

Служба космических исследований и радиоастрономическая служба

Фиксированная служба на частотах ниже приблизительно 30 МГц

Фиксированная спутниковая служба

Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами

Распространение радиоволн в неионизированной среде

Распространение радиоволн в ионизированной среде

Стандартные частоты и сигналы времени

Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и соответствующие спутниковые службы

Сухопутная подвижная служба — Любительская служба — Любительская спутниковая служба

Морская подвижная служба

Подвижные спутниковые службы (воздушная, сухопутная, морская, подвижная и радиоопределения) — Воздушная подвижная служба

Фиксированная служба, использующая радиорелейные системы

Радиовещательная служба (звуковая)

Радиовещательная спутниковая служба (звуковая и телевизионная)

Запись звуковых и телевизионных сигналов

Радиовещательная служба (телевизионная)

Передача телевизионных и звуковых сигналов (СМТТ)

Словарь (CCV)

Административные тексты МККР

1, 12, 5, 6, 7-я Исследовательские комиссии

8-я Исследовательская комиссия

10, 11-я Исследовательские комиссии и СМТТ

4, 9-я Исследовательские комиссии

Все ссылки в текстах на Рекомендации, Отчеты, Резолюции, Мнения, Решения и Вопросы МККР относятся, если не оговорено иначе, к изданию 1990 г., то есть указывается только основной номер.

ТОМА IV И IX, ЧАСТЬ 2

СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСТОТ И КООРДИНАЦИЯ МЕЖДУ СИСТЕМАМИ
ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ И РАДИОРЕЛЕЙНЫМИ СИСТЕМАМИ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
План томов I–XV, XVII Пленарной Ассамблеи МККР	II
Содержание.	III
Перечень текстов в порядке их нумерации.	V
 <i>Раздел 4/9A – Условия совместного использования частот</i>	
Рек. 355-3 Совместное использование одних и тех же полос частот системами фиксированной спутниковой службы и наземными службами радиосвязи	1
Рек. 356-4 Максимально допустимые величины помех от радиорелейных систем прямой видимости в телефонном канале системы фиксированной спутниковой службы, применяющей частотную модуляцию, при совместном использовании одних и тех же полос частот обеими системами	3
Рек. 357-3 Максимально допустимые величины помех в телефонном канале радиорелейной системы с аналоговой угловой модуляцией при совместном использовании одних и тех же полос частот с системами фиксированной спутниковой службы	5
Рек. 558-2 Максимально допустимые величины помех от наземных радиолиний системам фиксированной спутниковой службы, использующим 8-разрядную ИКМ для телефонии и работающим в тех же полосах частот.	7
Рек. 615 Максимально допустимые величины помех от фиксированной спутниковой службы наземным радиорелейным системам, которые могут являться частью ЦСИС и работают в совместно используемой полосе частот ниже 15 ГГц	9
Рек. 358-3 Максимально допустимые величины плотности потока мощности, создаваемой на поверхности Земли спутниками фиксированной спутниковой службы, использующими совместно с радиорелейными системами прямой видимости полосы частот выше 1 ГГц	10
Рек. 674 Значения плотности потока мощности для облегчения применения статьи 14 для ФСС, относящейся к фиксированной спутниковой службе в полосе частот 11,7–12,2 ГГц в Районе 2.	12
Рек. 406-6 Максимальная эквивалентная изотропно излучаемая мощность передатчиков радиорелейных систем прямой видимости, работающих в полосах частот, используемых совместно с фиксированной спутниковой службой.	13
 <i>Раздел 4/9B – Координация и расчеты помех</i>	
Рек. 359-5 Определение координационной зоны земных станций фиксированной спутниковой службы, использующих одни и те же полосы частот с системами наземной фиксированной службы	17
Рек. 675 Расчет максимальной плотности мощности (усредненной в полосе 4 кГц) частотно-модулированного ЧРК сигнала	18

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕКСТОВ В ПОРЯДКЕ ИХ НУМЕРАЦИИ

части 2 тома IV и тома IX

	Стр.
РАЗДЕЛ 4/9А: Условия совместного использования частот	1
РАЗДЕЛ 4/9В: Координация и расчеты помех	17

РЕКОМЕНДАЦИИ	Раздел	Стр.
Рекомендация 355-3	4/9А	1
Рекомендация 356-4	4/9А	3
Рекомендация 357-3	4/9А	5
Рекомендация 358-3	4/9А	10
Рекомендация 359-5	4/9В	17
Рекомендация 406-6	4/9А	13
Рекомендация 558-2	4/9А	7
Рекомендация 615	4/9А	9
Рекомендация 674	4/9А	12
Рекомендация 675	4/9В	18

РАЗДЕЛ 4/9А: УСЛОВИЯ СОВМЕСТНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТОТ

РЕКОМЕНДАЦИЯ 355-3

СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОДНИХ И ТЕХ ЖЕ ПОЛОС ЧАСТОТ СИСТЕМАМИ ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ И НАЗЕМНЫМИ СЛУЖБАМИ РАДИОСВЯЗИ

(Вопросы 32/4 и 17/9)

(1963–1966–1974–1982)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и наземные радиослужбы совместно используют определенные полосы частот в диапазоне выше 1 ГГц;
- (b) что необходимо регулирование взаимных помех между станциями этих двух служб;
- (c) что желательно постоянное развитие обеих этих служб;
- (d) что шумы, вносимые в телефонный канал одной из служб из-за помех от станций другой службы, необходимо ограничить до допустимо малых значений;
- (e) что к числу средств уменьшения помех до допустимого уровня между системами фиксированной спутниковой службы и наземными радиосистемами, использующими совместно одни и те же полосы частот, относятся:
 - для космических станций, установленных на спутниках, – ограничение потока мощности на единичной площади и в единичной ширине полосы, создаваемого на поверхности Земли,
 - для земных станций спутниковой связи – ограничение минимального расстояния до наземных передатчиков, соответствующее техническим характеристикам и факторам распространения, совместно с ограничением максимальной мощности, излучаемой при малых углах места,
 - для станций наземных служб – ограничение расстояния до земных станций, соответствующее техническим характеристикам и факторам распространения, совместно с ограничением суммарной излучаемой мощности и эквивалентной изотропно излучаемой мощности;
- (f) что применение разумных ограничений при проектировании как радиорелейных систем прямой видимости, так и систем фиксированной спутниковой службы может позволить совместное использование полос частот и что могут, однако, возникнуть значительные трудности совместного использования полос частот с другими наземными службами, в которых используются передатчики большой мощности, высокочувствительные приемники и изменяющиеся зоны покрытия,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы при совместном использовании частот радиорелейными системами прямой видимости с аналоговой угловой модуляцией и системами фиксированной спутниковой службы шум, возникающий в телефонном канале в результате взаимных помех, был ограничен допустимыми малыми значениями по сравнению со значениями суммарного допустимого шума в соответствующей гипотетической эталонной цепи, как определено в настоящее время в Рекомендациях 356 и 357;
2. чтобы при совместном использовании частот радиорелейными системами прямой видимости и цифровыми системами фиксированной спутниковой службы мощность помехи была ограничена допустимыми малыми значениями, указанными в настоящее время в Рекомендации 558 (см. примечание);

3. чтобы регулирование взаимных помех между космическими станциями фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами прямой видимости осуществлялось путем ограничений, налагаемых на использование обеих служб таким образом, чтобы избежать необходимости применения особых процедур координации между администрациями, эксплуатирующими радиорелейные станции, и администрациями, эксплуатирующими космические станции; эти ограничения определены в настоящее время в Рекомендациях 358 и 406;

4. чтобы вопросы совместного использования частот системами фиксированной спутниковой службы и наземными радиосистемами, отличными от радиорелейных систем прямой видимости, а также основы такого совместного использования были предметом дальнейших исследований;

5. чтобы регулирование взаимных помех между каждой земной станцией системы фиксированной спутниковой службы и наземными радиостанциями, использующими совместно одни и те же полосы частот, осуществлялось путем применения специальной процедуры координации между соответствующими администрациями. Рекомендуемые процедуры представлены в Приложении 28 Регламента радиосвязи.

Примечание. — Относительно помех цифровым радиорелейным системам со стороны систем фиксированной спутниковой службы см. Отчет 877.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 356-4

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОМЕХ ОТ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ
ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ В ТЕЛЕФОННОМ КАНАЛЕ СИСТЕМЫ
ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ, ПРИМЕНЯЮЩЕЙ ЧАСТОТНУЮ МОДУЛЯЦИЮ,
ПРИ СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОДНИХ И ТЕХ ЖЕ ПОЛОС ЧАСТОТ ОБЕИМИ СИСТЕМАМИ**

(Вопросы 32/4 и 17/9)

(1963–1966–1970–1974–1978)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы прямой видимости совместно используют полосы частот в диапазоне выше 1 ГГц;
- (b) что взаимные помехи приводят к увеличению уровней шумов в обоих типах систем по сравнению с уровнями, которые существовали бы в условиях отсутствия совместного использования частот;
- (c) что желательно, чтобы шумы, возникающие в телефонных каналах систем фиксированной спутниковой службы в результате воздействия помех со стороны передатчиков радиорелейных систем, составляли в течение большей части времени малую долю суммарных шумов в этих системах, определенных в Рекомендации 353;
- (d) что необходимо установить максимально допустимую мощность помехи в телефонном канале, определить максимальную мощность передатчика и эквивалентную изотропно излучаемую мощность радиорелейных станций прямой видимости и определить, является ли удовлетворительным конкретное расположение земных станций и наземных радиорелейных станций;
- (e) что распределение средней за одну минуту мощности, аналогичное распределению, показанному в качестве примера на рис. 1, позволило бы выделить для помех подходящую часть суммарной мощности шумов, допустимой в гипотетической эталонной цепи;
- (f) что системы фиксированной спутниковой службы могут принимать помехи как через бортовой приемник спутника, так и через приемник земной станции, но при этом более высокие уровни помех при малых процентах времени будут приниматься в основном через приемники земных станций,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы, совместно использующие одни и те же полосы частот, проектировались таким образом, чтобы мощность помехи в точке нулевого относительного уровня в любом телефонном канале гипотетической эталонной цепи системы фиксированной спутниковой службы, создаваемая совокупностью передатчиков радиорелейных станций, удовлетворяющих условиям Рекомендации 406, не превышала:
 - 1.1 1000 пВт0 психофотметрически взвешенной средней мощности за одну минуту в течение более чем 20% времени любого месяца;
 - 1.2 50 000 пВт0 психофотметрически взвешенной средней мощности за одну минуту в течение более чем 0,03% времени любого месяца.
2. чтобы нижеследующее примечание рассматривалось как часть данной Рекомендации.

Примечание. — Порядок учета вышеуказанных величин в общей норме на шумы для систем фиксированной спутниковой службы определяется примечанием 6 к Рекомендации 353.

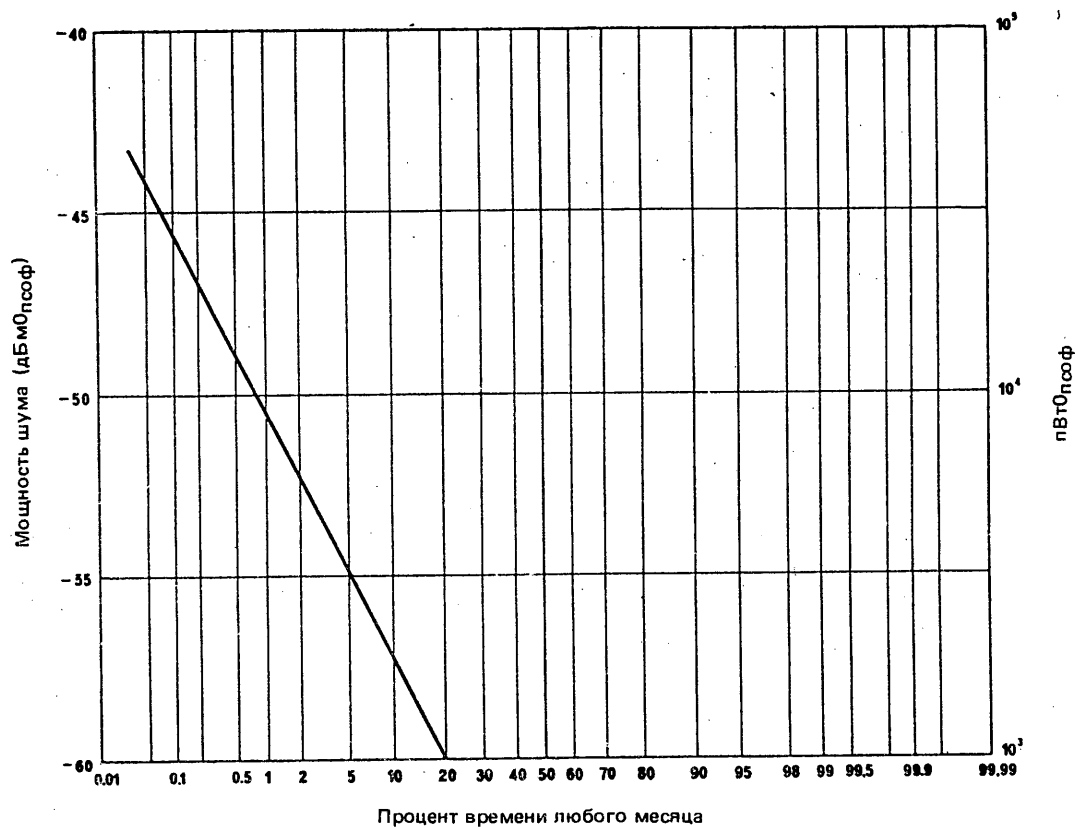


РИСУНОК 1 – Пример возможной интерполяции

РЕКОМЕНДАЦИЯ 357-3

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОМЕХ В ТЕЛЕФОННОМ КАНАЛЕ
РАДИОРЕЛЕЙНОЙ СИСТЕМЫ С АНАЛОГОВОЙ УГЛОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ
ПРИ СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОДНИХ И ТЕХ ЖЕ ПОЛОС
ЧАСТОТ С СИСТЕМАМИ ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ**

(Вопросы 32/4 и 17/9)

(1963–1966–1974–1978)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы прямой видимости совместно используют определенные полосы частот в диапазоне выше 1 ГГц;
- (b) что взаимные помехи приводят к увеличению уровней шумов в обоих типах систем по сравнению с уровнями, которые существовали бы в условиях отсутствия совместного использования частот;
- (c) что желательно, чтобы шумы, возникающие в телефонных каналах существующих радиорелейных систем в результате воздействия помех со стороны передатчиков спутников и земных станций, составляли малую долю суммарных шумов в этих системах и, таким образом, не возникала необходимость изменения норм на качественные характеристики работы радиорелейных систем, установленных Рекомендацией 393;
- (d) что необходимо установить максимально допустимую мощность помехи в телефонном канале, определить максимальный поток мощности от спутников связи, создание которого можно допустить на поверхности Земли, и определить, является ли удовлетворительным конкретное расположение земных станций и наземных радиорелейных станций;
- (e) что распределение средней за одну минуту мощности, аналогичное распределению, показанному в качестве примера на рис. 1, позволило бы выделить для помех подходящую часть суммарной мощности шумов, допустимой в гипотетической эталонной цепи,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы прямой видимости с аналоговой угловой модуляцией, совместно использующие одни и те же полосы частот, проектировались таким образом, чтобы мощность помехи в точке нулевого относительного уровня, создаваемая совокупностью излучений земных и космических станций систем фиксированной спутниковой службы, включая соответствующие передатчики телеметрии, телеуправления и слежения, в любом телефонном канале гипотетической эталонной цепи длиной 2500 км для аналоговых радиорелейных систем с частотным разделением и угловой модуляцией не превышала:

1.1 1000 пВт0 психофотметрически взвешенной средней мощности за одну минуту в течение более чем 20% времени любого месяца;

1.2 50 000 пВт0 психофотметрически взвешенной средней мощности за одну минуту в течение более чем 0,01% времени любого месяца.

2. чтобы нижеследующее примечание рассматривалось как часть данной Рекомендации.

Примечание. — Порядок учета вышеуказанных величин в общей норме на шумы для радиорелейных систем определен в Рекомендации 393.

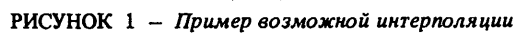


РИСУНОК 1 — Пример возможной интерполяции

РЕКОМЕНДАЦИЯ 558-2

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОМЕХ ОТ НАЗЕМНЫХ
РАДИОЛИНИЙ СИСТЕМАМ ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ
СЛУЖБЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИМ 8-РАЗРЯДНУЮ ИКМ ДЛЯ ТЕЛЕФОНИИ
И РАБОТАЮЩИМ В ТЕХ ЖЕ ПОЛОСАХ ЧАСТОТ**

(Вопросы 32/4 и 17/9)

(1978-1982-1986)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы прямой видимости совместно используют полосы частот в диапазоне выше 1 ГГц;
- (b) что помехи от радиорелейных систем будут увеличивать коэффициент ошибок в спутниковой системе по сравнению с аналогичным показателем, когда полосы совместно не используются;
- (c) что желательно, чтобы коэффициент ошибок в системах фиксированной спутниковой службы из-за помех от передатчиков радиорелейных систем в течение большей части времени был контролируемой долей общего коэффициента ошибок в этих системах, установленного в Рекомендации 522;
- (d) что необходимо определить максимально допустимую мощность радиочастотного мешающего сигнала для спутниковой системы, чтобы установить максимальную мощность передатчика и величину эквивалентной изотропно излучаемой мощности радиорелейных станций прямой видимости, и определить, будет ли удовлетворительным конкретное расположение земных спутниковых и наземных радиорелейных станций;
- (e) что помехи от радиорелейных систем могут изменяться во времени вследствие изменения условий распространения сигналов;
- (f) что системы в фиксированной спутниковой службе могут подвергаться помехам как через приемник спутника, так и через приемник земной станции, однако высокие уровни помех в малом проценте времени будут приниматься в первую очередь приемниками земных станций;
- (g) что, если изменения условий распространения невелики, предпочтительно определять допустимый предел помех как часть мощности шума на входе демодулятора, поскольку при этом можно учитывать действие многих помех на основе сложения мощностей на радиочастотах,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы, совместно использующие полосы частот, проектировались так, чтобы помехи, создаваемые сигналами всех передатчиков радиорелейных станций, работающих в соответствии с Рекомендацией 406, системе с 8-разрядной ИКМ для телефонии в фиксированной спутниковой службе, удовлетворяли следующему предварительному* пределу на выходе гипотетического эталонного цифрового тракта, определенного в Рекомендации 521:

1.1 усредненная за любые десять минут мощность помехи** не должна превышать в течение более 20% времени любого месяца 10% полной мощности шума на входе демодулятора, которая обуславливает коэффициент ошибок 10^{-6} ;

* В результате дальнейших исследований эти критерии могут быть изменены.

** В настоящей Рекомендации предполагается, что длительные помехи, создаваемые наземными радиолиниями, по своей природе являются непрерывными. Случаи, когда помехи не являются непрерывными, не рассматривались.

1.2 мощность мешающего радиочастотного сигнала не должна вызывать увеличение более чем на 0,03% время любого месяца, в течение которого коэффициент ошибок, усредненный за 1 мин, превышает 10^{-4} ;

1.3 мощность мешающего радиочастотного сигнала не должна вызывать увеличение более чем на 0,005% время любого месяца, в течение которого коэффициент ошибок превышает 10^{-3} при усреднении за 1 с.

Примечание 1. – При расчете ограничений, указанных в пункте 1.1, следует принять, что полная мощность шума на входе демодулятора имеет характер теплового шума.

Примечание 2. – Критерий помехи, указанный в пункте 1.1 раздела "РЕКОМЕНДУЕТ", отнесен к максимально допустимым уровням помех в геостационарной спутниковой сети фиксированной спутниковой службы, использующей 8-разрядную ИКМ для телефонии, создаваемых другими сетями фиксированной спутниковой службы, как это определено в Рекомендации 523. В примечании 7 к Рекомендации 523 указывается, что пределы мощности помех в течение более 20% времени любого месяца должны обычно оцениваться, исходя из предположения, что уровень полной мощности шума является таким, которому соответствует указанный коэффициент ошибок в отсутствие замираний принимаемого сигнала. Этот вопрос подробно рассматривается в Отчете 793, пункт 2.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 615

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПОМЕХ ОТ ФИКСИРОВАННОЙ
СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ НАЗЕМНЫМ РАДИОРЕЛЕЙНЫМ СИСТЕМАМ,
КОТОРЫЕ МОГУТ ЯВЛЯТЬСЯ ЧАСТЬЮ ЦСИС И РАБОТАЮТ
В СОВМЕСТНО ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ПОЛОСЕ ЧАСТОТ НИЖЕ 15 ГГц**

(Вопросы 32/4 и 17/9)

(1986)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы совместно используют многие полосы частот ниже 15 ГГц;
- (b) что многие радиорелейные системы с цифровой модуляцией сигналов телефонии действуют либо планируются для работы в этих совместно используемых полосах частот;
- (c) что необходимо установить максимально допустимую величину помехи наземной службе, чтобы определить, будет ли удовлетворительным конкретное расположение земных спутниковых и наземных радиорелейных станций;
- (d) что максимально допустимые значения плотности потока мощности на поверхности Земли, создаваемые космическими станциями фиксированной спутниковой службы, использующими те же полосы частот выше 1 ГГц, что и наземная служба, соответствуют Рекомендации 358;
- (e) что допустимые показатели качества и готовности цифровых радиорелейных систем определены соответственно в Рекомендации 594 и Рекомендации 557;
- (f) что допустимое ухудшение качества и готовности наземной цифровой радиорелейной системы из-за помех от спутниковых систем фиксированной спутниковой службы должно выражаться как приемлемая часть общего допустимого ухудшения качества и готовности,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы системы фиксированной спутниковой службы и наземные цифровые радиорелейные системы проектировались так, чтобы в ГЭТЦ протяженностью 2500 км, определенном в Рекомендации 556, допустимое ухудшение качества и готовности в результате суммарного излучения земных и космических станций фиксированной спутниковой службы, включая излучения соответствующих передатчиков систем телеуправления, телеметрии и слежения, работающих в соответствии с Рекомендацией 558, не превышало следующих предварительных пределов:

- 1.1 мешающие излучения не должны ухудшать качество, вызывая увеличение более чем на 0,04% время любого месяца, в течение которого коэффициент ошибок превышает 10^{-6} (время интегрирования 1 мин);
- 1.2 мешающие излучения не должны ухудшать качество, вызывая увеличение более чем на 0,0054% время любого месяца, в течение которого коэффициент ошибок превышает 10^{-3} (время интегрирования 1 с);
- 1.3 мешающие излучения не должны ухудшать готовность, вызывая увеличение периода неготовности, определенного в Рекомендации 557, более чем на 0,03% времени любого года;
- 1.4 мешающие излучения не должны ухудшать качество, вызывая увеличение количества ошибочных секундных интервалов, измеренного в канале со скоростью 64 кБит/с, более чем на 0,032% в любом месяце (см. примечание 2).

Примечание 1. — Предельные величины допустимой помехи относятся к суммарному влиянию излучений космических станций, прямых длительных излучений земных станций и помех вследствие аномальных условий распространения излучений земных станций.

Примечание 2. — В качестве возможного подхода к обеспечению пункта 1.4 раздела "РЕКОМЕНДУЕТ" изучается возможность использования соотношения между коэффициентом ошибок в системе и количеством ошибочных секундных интервалов в канале со скоростью передачи 64 кБит/с (см. Отчет 930).

РЕКОМЕНДАЦИЯ 358-3

**МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ВЕЛИЧИНЫ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОЩНОСТИ,
СОЗДАВАЕМОЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ЗЕМЛИ СПУТНИКАМИ ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ,
ИСПОЛЬЗУЮЩИМИ СОВМЕСТНО С РАДИОРЕЛЕЙНЫМИ СИСТЕМАМИ
ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ ПОЛОСЫ ЧАСТОТ ВЫШЕ 1 ГГц**

(Вопрос 17/9 и Исследовательская Программа 32С/4)

(1963–1966–1974–1982)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы прямой видимости используют общие полосы частот;
- (b) что в результате такого совместного использования полос частот необходимо обеспечивать, чтобы излучения со спутников не создавали вредных помех радиорелейным системам прямой видимости;
- (c) что радиорелейные системы могут быть удовлетворительно защищены от излучений со спутников путем установления подходящих пределов плотности потока мощности в эталонной полосе частот, создаваемой на поверхности Земли;
- (d) что, тем не менее, любые пределы плотности потока мощности, создаваемой на поверхности Земли, не должны налагать излишних ограничений на проектирование систем фиксированной спутниковой службы;
- (e) что в системах фиксированной спутниковой службы для уменьшения радиочастотной спектральной плотности мощности излучений спутников могут быть применены методы рассеяния энергии несущей;
- (f) что расчеты в последних исследованиях показали, что пределы плотности потока мощности могут обычно повышаться с увеличением частоты и при этом обеспечивать достаточную защиту радиорелейных систем прямой видимости,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы в полосах частот в диапазоне 2,5–23 ГГц, совместно используемых системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами прямой видимости, максимальная плотность потока мощности, создаваемая на поверхности Земли излучениями со спутника, включая излучение отражающего спутника, при всех условиях и методах модуляции не превышала:

- 1.1 в полосе частот 2,5–2,690 ГГц в любой полосе шириной 4 кГц:

–152	дБ (Вт/м ²) при $\theta \leq 5^\circ$,
–152 + 0,75($\theta - 5$)	дБ (Вт/м ²) при $5^\circ < \theta \leq 25^\circ$,
–137	дБ (Вт/м ²) при $25^\circ < \theta \leq 90^\circ$,
- 1.2 в полосе частот 3,4–7,750 ГГц в любой полосе шириной 4 кГц:

–152	дБ (Вт/м ²) при $\theta \leq 5^\circ$,
–152 + 0,5($\theta - 5$)	дБ (Вт/м ²) при $5^\circ < \theta \leq 25^\circ$,
–142	дБ (Вт/м ²) при $25^\circ < \theta \leq 90^\circ$,
- 1.3 в полосе частот 8,025–11,7 ГГц в любой полосе шириной 4 кГц:

–150	дБ (Вт/м ²) при $\theta \leq 5^\circ$,
–150 + 0,5($\theta - 5$)	дБ (Вт/м ²) при $5^\circ < \theta \leq 25^\circ$,
–140	дБ (Вт/м ²) при $25^\circ < \theta \leq 90^\circ$,

1.4 в полосе частот 12,2–12,75 ГГц в любой полосе шириной 4 кГц:

–148	дБ (Вт/м ²) при $\theta < 5^\circ$,
$-148 + 0,5(\theta - 5)$	дБ (Вт/м ²) при $5^\circ < \theta \leq 25^\circ$,
–138	дБ (Вт/м ²) при $25^\circ < \theta \leq 90^\circ$,

1.5 в полосе частот 17,7–19,7 ГГц в любой полосе шириной 1 МГц:

–115	дБ (Вт/м ²) при $\theta \leq 5^\circ$,
$-115 + 0,5(\theta - 5)$	дБ (Вт/м ²) при $5^\circ < \theta \leq 25^\circ$,
–105	дБ (Вт/м ²) при $25^\circ < \theta \leq 90^\circ$,

где θ – угол прихода радиочастотной волны (в градусах относительно горизонта);

2. чтобы вышеуказанные пределы относились к плотности потока мощности и углам прихода, получаемым в условиях распространения в свободном пространстве.

Примечание 1. – Окончательные пределы, применимые в совместно используемых полосах частот, указаны в пунктах 2561–2580.1 Статьи 28 Регламента радиосвязи. МККР продолжает исследования этих проблем, в результате которых рекомендуемые пределы могут быть изменены.

Примечание 2. – В соответствии с пунктами 2581–2585 Регламента радиосвязи пределы плотности потока мощности, установленные для полосы частот 17,7–19,7 ГГц, должны временно применяться для полосы частот 31,0–40,5 ГГц, пока МККР не рекомендует окончательные величины, одобренные компетентной Административной конференцией (п. 2582.1 Регламента радиосвязи).

РЕКОМЕНДАЦИЯ 674

**ЗНАЧЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА МОЩНОСТИ ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ
ПРИМЕНЕНИЯ СТАТЬИ 14 ДЛЯ ФСС, ОТНОСЯЩЕЙСЯ К ФИКСИРОВАННОЙ
СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЕ В ПОЛОСЕ ЧАСТОТ 11,7 – 12,2 ГГц В РАЙОНЕ 2**

(Исследовательская Программа 32/F/4)

(1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы совместно используют полосу частот 11,7 – 12,2 ГГц в Районе 2;
- (b) что использование этой полосы частот для фиксированной спутниковой службы является предметом предварительного согласия администраций относительно служб, подчиняющихся Таблице распределения частот Регламента радиосвязи;
- (c) что идентификация затрагиваемых администраций, использующих фиксированную службу в Районе 2, будет облегчена посредством применения соответствующих значений плотности потока мощности;
- (d) что плотность потока мощности (ППМ) является одной из технических характеристик космических станций фиксированной спутниковой службы, которая уже используется для определения критериев, облегчающих совмещение частот с наземными службами;
- (e) что никогда не было намерения вводить какие-либо пределы плотности потока мощности в этой полосе частот из-за характера фиксированных спутниковых служб, которые должны быть предусмотрены в этой полосе частот в Районе 2,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ

1. чтобы в полосе частот 11,7–12,2 ГГц, совместно используемой системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами прямой видимости в Районе 2, значения плотности потока мощности на территории затронутых администраций, использующих фиксированную службу, которые должны применяться для опознавания этих администраций, чтобы облегчить применение Статьи 14 Регламента радиосвязи, в любой полосе шириной 4 кГц были:

–150	дБ (Вт/м ²) в 4 кГц для $0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ$,
–150 + 0,5(θ – 5)	дБ (Вт/м ²) в 4 кГц для $5^\circ < \theta < 25^\circ$,
–140	дБ (Вт/м ²) в 4 кГц для $\theta \geq 25^\circ$,

где θ – угол прихода, в градусах, радиочастотного сигнала относительно поверхности Земли;

2. чтобы вышеупомянутые значения относились к плотности потока мощности и углам прихода, которые были бы получены в условиях распространения в свободном пространстве;
3. чтобы технические критерии данной Рекомендации не применялись в Районах 1 и 3;
4. чтобы следующее примечание рассматривалось как часть этой Рекомендации.

Примечание. – Соответствующие пределы плотности потока мощности содержатся в Регламенте радиосвязи. Значения, приведенные в пункте 1 раздела "РЕКОМЕНДУЕТ", предназначаются для облегчения применения Статьи 14 и не рассматриваются как пределы ППМ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 406-6

МАКСИМАЛЬНАЯ ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ИЗОТРОПНО ИЗЛУЧАЕМАЯ МОЩНОСТЬ ПЕРЕДАТЧИКОВ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ ПРЯМОЙ ВИДИМОСТИ, РАБОТАЮЩИХ В ПОЛОСАХ ЧАСТОТ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОВМЕСТНО С ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБОЙ

(Вопросы 32/4 и 17/9, Исследовательская Программа 17E/9)

(1966–1970–1974–1978–1982–1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что системы фиксированной спутниковой службы и радиорелейные системы прямой видимости совместно используют определенные полосы частот в диапазоне от 1 до примерно 30 ГГц;
- (b) что для того, чтобы избежать значительных помех при приеме приемниками космической станции без чрезмерных мощностей передатчиков земных станций, работающих в системах фиксированной спутниковой службы, и без использования слишком больших антенн, необходимо определить максимально допустимые значения эквивалентной изотропно излучаемой мощности радиорелейных систем прямой видимости;
- (c) что максимально допустимые значения излучаемой мощности должны быть такими, чтобы не пришлось налагать чрезмерных ограничений на радиорелейные системы прямой видимости;
- (d) что желательно, чтобы в радиорелейных системах применялись высоконаправленные антенны;
- (e) что необходимо избегать относительно постоянных избыточных уровней помех от излучений радиорелейных линий, направленных в сторону спутников фиксированной спутниковой службы и, в частности, тех, что расположены на геостационарной спутниковой орбите;
- (f) что проектировщик радиорелейной системы часто располагает свободой выбора при прокладке трасс новых систем без серьезных экономических или каких-либо других последствий,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы в тех полосах частот* между 1 и 10 ГГц, которые совместно используются системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами прямой видимости, включая прием на космической станции:
 - 1.1 мощность, подводимая к входу антенны любого передатчика радиорелейной системы, не превышала +13 дБВт;
 - 1.2 максимальное значение эквивалентной изотропно излучаемой мощности любого передатчика такой радиорелейной системы ни в коем случае не превышало +55 дБВт;
 - 1.3 места расположения для новых передающих станций, реализующих максимальные значения эквивалентной изотропно излучаемой мощности, превышающие +35 дБВт, насколько это практически возможно, выбирались таким образом, чтобы направление максимального излучения любой антенны отстояло по крайней мере на 2° от геостационарной спутниковой орбиты;
 - 1.3.1 если в каком-либо конкретном случае это окажется практически невозможным, то максимальные значения эквивалентной изотропно излучаемой мощности для каждого передатчика не должны превышать:
 - 1.3.1.1 +47 дБВт для луча любой антенны, направленного в пределах 0,5° от геостационарной спутниковой орбиты;
 - 1.3.1.2 от +47 до +55 дБВт при линейной зависимости по шкале, выраженной в дБ (8 дБ на угловой градус), для луча любой антенны, направленного в пределах от 0,5 до 1,5° от геостационарной спутниковой орбиты;

* Соответствующие полосы частот даны в Регламенте радиосвязи.

1.4 в новых радиорелейных системах, построенных на существующих трассах*, максимальные значения эквивалентной изотропно излучаемой мощности для каждого передатчика не должны, насколько это возможно, превышать:

1.4.1 +47 дБВт для луча любой антенны, направленного в пределах $0,5^\circ$ от любой позиции на геостационарной спутниковой орбите, которая была заявлена в международном порядке, или, если это практически возможно, от геостационарной орбиты (см. примечание 4);

1.4.2 от +47 до +55 дБВт при линейной зависимости по шкале, выраженной в дБ (8 дБ на угловой градус), для луча любой антенны, направленного в пределах от $0,5^\circ$ до $1,5^\circ$ от любой позиции на геостационарной спутниковой орбите, которая была заявлена в международном порядке, или, если это практически возможно, от геостационарной орбиты (см. примечание 4);

2. чтобы в тех полосах частот** между 10 и 15 ГГц, которые совместно используются системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами прямой видимости, включая прием на космической станции:

2.1 мощность, подводимая к входу антенны любого передатчика радиорелейной системы, не превышала +10 дБВт;

2.2 максимальное значение эквивалентной изотропно излучаемой мощности любого передатчика такой радиорелейной системы ни в коем случае не превышало +55 дБВт;

2.3 места расположения для новых передающих станций, реализующих максимальные значения эквивалентной изотропно излучаемой мощности, превышающие +45 дБВт, насколько это практически возможно, выбирались таким образом, чтобы направление максимального излучения любой антенны отстояло по крайней мере на $1,5^\circ$ от геостационарной спутниковой орбиты;

3. чтобы в тех полосах частот** выше 15 ГГц, которые совместно используются системами фиксированной спутниковой службы и радиорелейными системами прямой видимости, включая прием на космической станции:

3.1 мощность, подводимая к входу антенны любого передатчика радиорелейной системы, не превышала +10 дБВт;

3.2 максимальное значение эквивалентной изотропно излучаемой мощности любого передатчика такой радиорелейной системы ни в коем случае не превышало +55 дБВт;

3.3 не было ограничений направления максимального излучения (см. примечание 6).

Примечание 1. — Вышеупомянутые пункты 1.3 и 2.3 раздела "РЕКОМЕНДУЕТ" должны быть интерпретированы таким образом, что, с учетом влияния атмосферной рефракции, любое излучение в пределах 2 или $1,5^\circ$ градусов от направления максимального излучения антенны радиорелейной станции и уходящее за видимый горизонт, не должно достигать орбиты геостационарного спутника.

Другая интерпретация пунктов 1.3 и 2.3 раздела "РЕКОМЕНДУЕТ" такова: угол между направлением максимального излучения антенны радиорелейной станции во внешнее пространство и геостационарной орбитой, с учетом влияния атмосферной рефракции, должен быть по крайней мере 2 или $1,5^\circ$ соответственно, и, в случае, если направление максимального излучения пересекается Землей, считается, что никакого пересечения нет.

Предпочтение отдается первой интерпретации (см. Отчет 393).

Примечание 2. — Эффективность приемных станций наземных систем, работающих в полосах частот между 1 и 15 ГГц, используемых на совместной основе с космическими системами (космос-Земля), может быть повышена, если не допускать направления главных лучей их антенн на геостационарную орбиту (при условии, что чувствительность этих станций достаточно высока).

Примечание 3. — Установленные пределы, применимые в совместно используемых полосах частот, указаны в Статье 27 Регламента радиосвязи (пункты 2502–2511.2). МККР продолжает исследование данного вопроса, и эти исследования могут в будущем привести к Рекомендации, в которой эти пределы будут пересмотрены. В настоящее время не предлагается никаких изменений к пределам, указанным в Регламенте радиосвязи.

* Для целей настоящей Рекомендации под существующей трассой подразумевается трасса, запланированная до окончания работы XI Пленарной Ассамблеи МККР (Осло, 1966 г.) и введенная в эксплуатацию до 1 января 1973 г.

** Соответствующие полосы частот даны в Регламенте радиосвязи.

Примечание 4. — Работа радиорелейной системы, построенной на существующей трассе, с превышением пределов, приведенных в пунктах 1.4.1 и 1.4.2, может ввиду характеристик затрагиваемых наземных и космических систем вызвать нежелательные уровни помех геостационарному спутнику, позиция которого была заявлена после начала эксплуатации радиорелейной системы; в этом случае меры, подлежащие принятию в отношении обеих систем, с тем чтобы уменьшить такие помехи до уровня, который может быть одобрен заинтересованными администрациями, должны быть определены путем консультаций между этими администрациями.

Примечание 5. — Вышеприведенные пределы для полос частот выше 10 ГГц должны, как правило, обеспечивать адекватную защиту цифровых спутниковых систем, использующих 8-разрядную ИКМ для телефонии (см. Отчет 790).

Примечание 6. — Пункт 2504.1 Регламента радиосвязи обуславливает, что положения пункта 2504, соответствующие пункту 3.3, выше, должны применяться до тех пор, пока МККР не разработает Рекомендацию в отношении необходимости ограничений в полосах частот, указанных в пункте 2511 (полосы выше 15 ГГц); все системы, введенные в действие после 1 января 1982 года, должны, насколько это практически возможно, соблюдать любое из этих ограничений.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

РАЗДЕЛ 4/9В: КООРДИНАЦИЯ И РАСЧЕТЫ ПОМЕХ

РЕКОМЕНДАЦИЯ 359-5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОЙ ЗОНЫ ЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ ФИКСИРОВАННОЙ СПУТНИКОВОЙ СЛУЖБЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ОДНИ И ТЕ ЖЕ ПОЛОСЫ ЧАСТОТ С СИСТЕМАМИ НАЗЕМНОЙ ФИКСИРОВАННОЙ СЛУЖБЫ

(Вопросы 32/4 и 17/9)

(1963–1966–1970–1974–1978–1982)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что в тех случаях, когда земные станции и наземные станции совместно используют одни и те же полосы частот, существует вероятность возникновения помех как приему на наземных станциях от передач земных станций, так и приему на земных станциях от передач наземных станций;
- (b) что во избежание таких помех было бы желательно координировать использование частот передачи и приема земных станций с частотами, используемыми наземными службами, которые могут либо принимать помехи от передач земных станций, либо создавать помехи приему земных станций;
- (c) что такую координацию необходимо осуществлять в пределах зоны, окружающей земную станцию и простирающейся до границ, за пределами которых вероятность взаимных помех можно считать незначительной;
- (d) что иногда такая зона может включать в себя территорию нескольких администраций;
- (e) что такие взаимные помехи будут зависеть от ряда факторов, включающих мощность передатчиков, усиление антенн в направлении мешающих сигналов, допустимые уровни помех на входе приемников, механизмы распространения радиоволн, радиоклиматические условия, расстояние между станциями и профиль окружающей местности;
- (f) что вероятность возникновения помех необходимо тщательно рассматривать в каждом конкретном случае с учетом всех факторов;
- (g) что до проведения такого тщательного рассмотрения желательно установить основанный на широких предположениях метод определения координационной зоны вокруг земной станции, за пределами которой вероятность взаимных помех с наземными станциями может считаться незначительной; если координационная зона данной станции включает в себя территорию, находящуюся под юрисдикцией другой администрации, то в соответствии с Регламентом радиосвязи необходимо проводить взаимную координацию между администрациями;
- (h) что Всемирная административная конференция радиосвязи, Женева, 1979 г., приняла метод определения координационной зоны, изложенный в Приложении 28 к Регламенту радиосвязи, и предложила МККР продолжить изучение этого вопроса (см. Рекомендацию 711 ВАКР-79);
- (j) что упомянутая Конференция приняла также Резолюцию 60, в соответствии с которой МККР предлагается сохранять соответствующие тексты по результатам этих исследований в такой форме, которая позволит включить их непосредственно в Приложение 28 к Регламенту радиосвязи вместо существующих пунктов 3, 4, 6 или приложения III, когда Пленарная Ассамблея МККР придет к заключению, что такое включение оправданно,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ,

1. чтобы учитывалось осуществление международной координации и планирования, если земные станции фиксированной спутниковой службы должны использовать полосы частот совместно с наземными станциями в соседних странах без излишних взаимных помех;
2. чтобы координационные зоны для передающих и приемных земных станций определялись с помощью метода, изложенного в Приложении 28 к Регламенту радиосвязи, и на основе параметров, указанных в этом Приложении;
3. считать, что Отчет 382, в котором приводятся результаты дополнительных исследований для определения координационной зоны, может оказаться полезным в будущем, но в настоящее время содержит лишь предварительные данные о распространении радиоволн;
4. чтобы пункты 3, 4, 6 и приложение II к Отчету 382 обновлялись на основе последней информации о распространении радиоволн, одобренной 5-й Исследовательской Комиссией, в форме, удобной для включения непосредственно в Приложение 28 к Регламенту радиосвязи;
5. чтобы, если такие изменения окажутся достаточно важными для оправдания пересмотра Приложения 28, предложения о таком пересмотре представлялись Пленарной Ассамблее МККР в соответствии с Резолюцией 60 Всемирной административной конференции радиосвязи, Женева, 1979 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ 675

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ МОЩНОСТИ (УСРЕДНЕННОЙ
В ПОЛОСЕ 4 кГц) ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННОГО ЧРК СИГНАЛА

(Вопросы 32/4 и 28/9, Исследовательская Программа 28С/9)

(1990)

МККР,

УЧИТЫВАЯ,

- (a) что в целях координации и нотификации от администраций требуется подготовить информацию, перечисленную в Приложениях 3 и 4 к Регламенту радиосвязи;
- (b) что максимальная плотность мощности на Гц на входе антенны, усредненная в наихудшей полосе 4 кГц, является одним из показателей, перечисленных в Приложениях 3 и 4 Регламента радиосвязи;
- (c) что необходимы обобщающие методы для расчета максимальной плотности мощности частотно-модулированного ЧРК сигнала,

ЕДИНОДУШНО РЕКОМЕНДУЕТ

1. чтобы методы, описанные в Приложении I, использовались для расчета усредненной в полосе 4 кГц максимальной плотности мощности частотно-модулированного ЧРК сигнала;
2. чтобы для определения максимальной спектральной плотности мощности, по соглашению с другими заинтересованными администрациями, администрации использовали бы наиболее точные методы расчета, приемлемые для них.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ МОЩНОСТИ (УСРЕДНЕННОЙ В ПОЛОСЕ 4 кГц)
ДЛЯ ЧАСТОТНО-МОДУЛИРОВАННОГО ЧРК СИГНАЛА

Ниже приведен метод расчета уровня мощности в наихудшей полосе 4 кГц (Вт/4 кГц). Плотность мощности на Гц, требуемая Регламентом радиосвязи, получается путем деления этого значения на 4000.

1. Максимальная плотность мощности в полосе 4 кГц для ЧМ сигнала
- 1.1 ЧМ сигнал, модулированный сигналом многоканальной телефонии

Максимальная спектральная плотность мощности при полной загрузке в основной полосе частот определяется либо остатком несущей, либо максимальными значениями непрерывной части спектра в зависимости от характера модуляции.

Мощность остатка несущей сигнала определяется выражением:

$$P_t \cdot e^{-\psi_0} \quad (\text{Вт}), \quad (1)$$

где

$$\psi_0 = \frac{m^2}{\epsilon} \left[C_0 + C_2 \cdot \epsilon + \frac{C_4}{3} (\epsilon + \epsilon^2 + \epsilon^3) \right]. \quad (2)$$

В уравнении (2), m – эффективный индекс модуляции сигналом многоканальной телефонии, а константы C_0 , C_2 и C_4 описывают определенные характеристики предскажений в общем выражении для предскажений:

$$p(f/f_h) = C_0 + C_2(f/f_h)^2 + C_4(f/f_h)^4, \quad (3)$$

где f – текущая частота основной полосы частот, приведенная в тех же единицах, что и f_h . В пределах $\epsilon \leq f/f_h \leq 1$, характеристика предскажений МККР (Рекомендация 275) хорошо аппроксимируется выражением:

$$p(f/f_h) = 0,4 + 1,35(f/f_h)^2 + 0,75(f/f_h)^4, \quad (4)$$

Тогда для системы с предскажениями по МККР

$$\psi_0 \approx \frac{m^2}{\epsilon} (0,4 + 1,6\epsilon + 0,25\epsilon^2 + 0,25\epsilon^3), \quad (5)$$

где $m = f_{\Delta}/f_h$.

Примечание. – Администрации должны предоставлять все имеющиеся подробные сведения о форме спектра и значениях коэффициентов, использованных в выражениях (2) и (3), в целях детальной координации.

Максимальная спектральная плотность мощности в непрерывной части спектра может быть приближенно получена из Рис. 1 и 2.

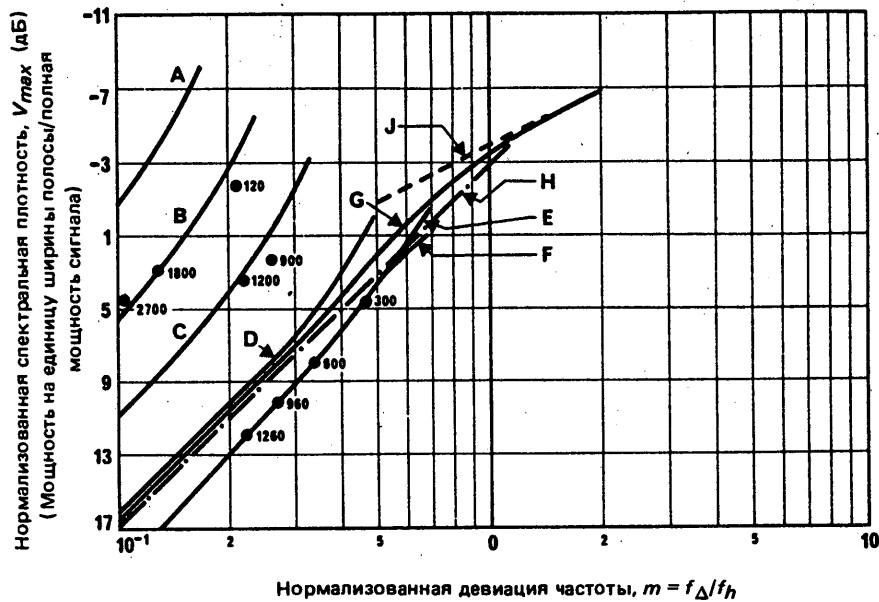


РИСУНОК 1 – Максимальная спектральная плотность сигнала (распределенная составляющая), модулированного по частоте гауссовым шумом (предскажения согласно Рекомендации 275)

Кривые А: $\psi_0 = 0,1$
 В: $\psi_0 = 0,2$
 С: $\psi_0 = 0,4$
 D: $\psi_0 = 1,0$
 E: $\psi_0 = 2,0$

F: $\psi_0 = 4,0$
 G: $\psi_0 = \infty$

H: аппроксимация при малой девиации (Отчет 792)

J: аппроксимация при большой девиации

•: величины для стандартных радиорелейных систем (согласно обозначениям) даны для следующих пределов основной полосы частот:

120 каналов 60–552 кГц

960 каналов 60–4028 кГц

1260 каналов 60–5636 кГц

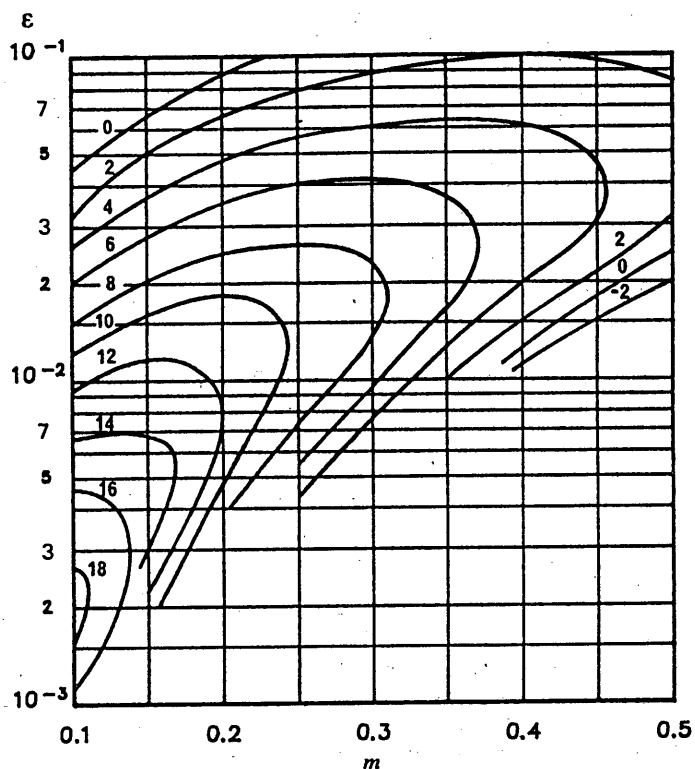


РИСУНОК 2 – Контуры равного $V_{\max}$ (максимальной спектральной плотности) сигнала ЧРК-ЧМ
(предысказания согласно Рекомендации 275 МККР)

Параметры: $V_{\max}$ (дБ).

В выражениях и на рисунках символы обозначают следующее:

P_t : общая мощность сигнала (Вт);

f_{Δ} : среднеквадратичная девиация сигналом многоканальной телефонии (Гц),

$$f_{\Delta} \begin{cases} f_{\Delta} \times 10^{(-15 + 10 \log N_c)/20} & \text{при } N_c \geq 240 \\ f_{\Delta} \times 10^{(-1 + 4 \log N_c)/20} & \text{при } 240 > N_c \geq 60 \\ f_{\Delta} \times 10^{(2,6 + 2 \log N_c)/20} & \text{при } 60 > N_c \geq 12 \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} f_{\Delta} \times 10^{(-15 + 10 \log N_c)/20} & \text{при } N_c \geq 240 \\ f_{\Delta} \times 10^{(-1 + 4 \log N_c)/20} & \text{при } 12 \leq N_c < 240 \end{cases}$$

f_d : среднеквадратичная девиация испытательным тоном (Гц);

N_c : число каналов;

f_h : верхняя частота основной полосы (Гц);

f_l : нижняя частота основной полосы (Гц);

m : индекс модуляции сигналом многоканальной телефонии ($= f_{\Delta}/f_h$),

$$\epsilon = f_l/f_h,$$

$$V_{\max} = W_{\max} f_h/P_t,$$

$W_{\max}$: максимальная спектральная плотность мощности на единицу ширины полосы (Вт/Гц).

Для сигналов, когда $1 < N \leq 12$, максимальная плотность мощности в полосе 4 кГц аппроксимируется с помощью выражения

$$P_t \cos^2 \frac{m_b}{1,5} \quad (\text{Вт/4 кГц при } m_b < 1), \quad (6)$$

где

P_t : общая мощность сигнала (Вт),

m_b : пиковый индекс модуляции (радианы) испытательным тоном 0 дБм в верхнем канале основной полосы частот.

1.2 ЧМ сигнал, модулированный многоканальным телефонным сигналом и сигналом дисперсии энергии треугольной формы с постоянной амплитудой

Системы с использованием сигнала дисперсии треугольной формы обычно проектируются так, чтобы максимальная спектральная плотность мощности в полосе 4 кГц с центром на несущей частоте поддерживалась в пределах 3 дБ относительно величины при полной нагрузке.

Спектральная плотность мощности с центром на несущей частоте определяется выражением

$$\frac{P_t}{\Delta F} \times 4000 \quad (\text{Вт/4 кГц}), \quad (7)$$

где

P_t : общая мощность сигнала (Вт);

ΔF : размах девиации частоты, вызванный сигналом дисперсии энергии (Гц).

Примечание 1. — В выражении (7) предполагается использование сигнала дисперсии идеально линейной треугольной формы.

Примечание 2. — Методы расчета усредненной в полосе 4 кГц максимальной спектральной плотности мощности ЧМ сигнала, модулированного видеосигналом телевидения, и ФМ сигнала не включены в эту Рекомендацию (см. Отчет 792). Все администрации приглашаются проводить дальнейшие исследования по методам расчетов, относящимся к этим методам модуляции.

