

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R S.1432-1

**Распределение допустимого ухудшения качества по ошибкам в гипотетических эталонных цифровых трактах фиксированной спутниковой службы (ФСС), возникающего из-за неизменных во времени помех, для систем, работающих на частотах ниже 30 ГГц**

(Вопросы МСЭ-R 73/4, МСЭ-R 75/4 и МСЭ-R 78/4)

(2000-2006)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации приводятся максимально допустимые уровни совокупных помех в гипотетических эталонных цифровых трактах фиксированной спутниковой службы на частотах ниже 30 ГГц. Такое разделение основано на показателях помехозащищенности для цифровых спутниковых трактов, приведенных в Рекомендациях МСЭ-R S.522, МСЭ-R S.614, МСЭ-R S.1062 и МСЭ-R S.1420.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что излучения радиопередающих устройств могут создавать помехи приемникам ФСС и космическим станциям;
- b) что увеличивающееся использование спектра радиочастот требует определения максимально допустимого ухудшения качества по помехам для спутниковых линий связи, обусловленного помехами от различных источников;
- c) что показатели качества по ошибкам для цифровых спутниковых трактов приведены в Рекомендациях МСЭ-R S.522, МСЭ-R S.614, МСЭ-R S.1062 и МСЭ-R S.1420;
- d) что проблемы совместного использования радиочастот ФСС системами, по которым передается цифровой трафик, рассматриваются в Рекомендациях МСЭ-R S.523, МСЭ-R S.671, МСЭ-R S.735 и МСЭ-R S.1323;
- e) что проблемы совместного использования радиочастот ФСС системами, по которым передается цифровой трафик, и системами фиксированной службы рассматриваются в Рекомендации МСЭ-R SF.558,

*рекомендует*

**1** что следует принимать все необходимые предосторожности при организации цифровых спутниковых линий передачи для ограничения ухудшения качества из-за воздействия помех, так чтобы качество по ошибкам не падало ниже значения, установленного показателями качества (см. Рекомендации МСЭ-R S.614, МСЭ-R S.1062 и МСЭ-R S.1420);

**2** что источники помех, которые следует учитывать, могут включать в себя:

- излучение от систем ФСС, работающих в той же полосе частот;
- излучение от других радиослужб, совместно использующих частоты в той же полосе на первичной основе;
- излучение от других радиослужб, совместно использующих частоты в той же полосе на вторичной основе;
- излучение от нелицензируемых устройств;
- нежелательные излучения (например, внеполосные и побочные излучения);

**3** что при совместном использовании радиочастот ниже 30 ГГц максимально допустимые помехи от всех источников (совокупные помехи) должны быть ограничены значением 32% или 27% для систем, не применяющих и применяющих повторное использование частот, от величины шумов спутниковой системы в условиях чистого неба;

**4** что ухудшение качества по ошибкам из-за влияния помех на частотах ниже 30 ГГц не должно превышать следующих долей от суммарного бюджета помех в 32% или 27% от величины шумов спутниковой системы в условиях чистого неба:

- 25% для других систем ФСС для систем, испытывающих помехи и не применяющих повторного использования частот;
- 20% для других систем ФСС для систем, испытывающих помехи и применяющих повторное использование;
- 6% для других систем, совместно работающих на первичной основе;
- 1% для всех остальных источников помех,

и что сумма помех от всех источников не должна ухудшать показатели качества по ошибкам (см. Рекомендации МСЭ-R S.522, МСЭ-R S.614, МСЭ-R S.1062 и МСЭ-R S.1420);

**5** что Приложение 1 следует использовать в качестве руководства при применении настоящей Рекомендации.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1.** – Настоящая Рекомендация не заменяет и не отменяет Рекомендацию МСЭ-R S.523, МСЭ-R S.671, МСЭ-R S.735, МСЭ-R S.1323 или МСЭ-R SF.558. Мощности помех, допустимые по настоящей Рекомендации, являются долями от максимально допустимой мощности помех.

**ПРИМЕЧАНИЕ 2.** – В полосах частот, распределенных исключительно ФСС, максимально допустимые помехи определены в Рекомендации МСЭ-R S.523, МСЭ-R S.671, МСЭ-R S.735 или МСЭ-R S.1323.

## **Приложение 1**

### **Основные положения, связанные с максимально допустимым ухудшением показателей качества по помехам и готовности для спутниковых цифровых трактов и линий связи в системах, работающих на частотах ниже 30 ГГц**

#### **1 Введение**

В настоящем Приложении приведена информация о распределении ухудшения показателей качества по помехам и готовности, обусловленного помехами работе спутниковых систем связи, передающих цифровой трафик.

#### **2 Ухудшение показателей качества по помехам и готовности, обусловленное совместным использованием частот различными системами ФСС**

В соответствии с Рекомендациями МСЭ-R S.735 и МСЭ-R S.1323 цифровые спутниковые линии следует разрабатывать так, чтобы они могли противостоять суммарным помехам от других систем ФСС с мощностью до 25% от суммарного шума спутниковой системы в условиях чистого неба. Для систем, в которых применяется повторное использование частот, помехи от других систем ФСС ограничиваются значением 20% шума системы в условиях чистого неба.

### 3 Ухудшение показателей качества по помехам и готовности, обусловленное совместным использованием частот на первичной основе

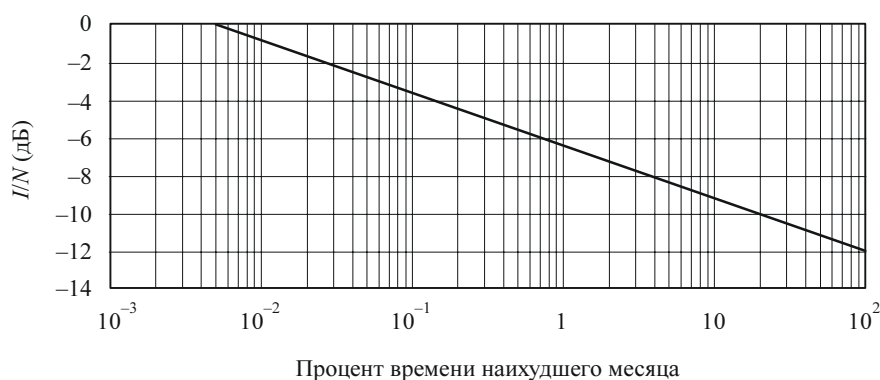
В большей части распределений ФСС использует частоты совместно с фиксированной и подвижной службами. В Рекомендации МСЭ-R SF.558 рассматриваются помехи от систем фиксированной службы системам ФСС и определяется, что допустимыми являются помехи с уровнем, эквивалентным 10% от шума спутниковой системы в условиях чистого неба, что приводит к увеличению величины КОБ =  $1 \times 10^{-6}$  не более чем на 20% в течение любого месяца. В настоящее время нет рекомендации, рассматривающей помехи службам ФСС от подвижных систем, работающих на первичной основе в тех же полосах частот.

В Рекомендации МСЭ-R SF.558 также указано, что помехи от систем фиксированной службы не должны приводить ни к тому, чтобы КОБ превышал величину  $1 \times 10^{-4}$  в течение более чем 0,03% времени любого месяца, ни к тому, чтобы КОБ превышал величину  $1 \times 10^{-3}$  в течение более чем 0,005% времени любого месяца.

Эти допуски по помехам в значениях процента от системного шума можно преобразовать в соответствующие значения отношения помеха-шум, ( $I/N$ ). Десять процентов системного шума соответствует  $I/N = -10$  дБ. Если предположить, что при использовании традиционной характеристики КОБ, увеличение шума на 1 дБ приводит к десятикратному увеличению КОБ, то значения  $I/N$  для других КОБ составят  $I/N = -2,4$  дБ для 0,03% времени любого месяца и  $I/N = 0$  дБ для 0,005% времени любого месяца. Эта информация представлена в виде графика на рисунке 1. Экстраполируя линию от точки  $I/N = -2,4$  дБ для 0,03% времени любого месяца до  $-10$  дБ  $I/N$  для 20% времени любого месяца, то для значения 100% времени любого месяца получим  $I/N = -12$  дБ. Эта величина  $I/N$  соответствует 6% от системного шума. Таким образом, помехи от фиксированных служб, совместно использующих полосы частот на первичной основе, эквивалентны помехам от одного источника другой спутниковой системы в соответствии с Рекомендациями МСЭ-R S.735 и МСЭ-R S.1323.

РИСУНОК 1

Значение  $I/N$  цифрового спутникового тракта из-за помех от фиксированной службы



1432-01

### 4 Ухудшение показателей качества по помехам и готовности, обусловленное совместным использованием частот на вторичной основе

Не существует рекомендации, определяющей объем помех, которые может принять цифровая спутниковая линия от систем, совместно использующих частоты на вторичной основе. Поскольку в соответствии с РР службы, которым частоты распределены на вторичной основе, должны работать так, чтобы не создавать помех, выделение для этих вторичных источников помех 1% от системного шума должно быть достаточным для их адекватного учета.

**5 Вывод**

Как показано выше, рекомендуется распределить для помех 32% или 27% системного шума спутника в условиях чистого неба. Такое распределение соответствует ухудшению отношения сигнала к тепловому шуму примерно на 1,2 дБ или 1,0 дБ у систем, испытывающих воздействие помех, не применяющих и применяющих повторное использование частот, соответственно. Помехи от систем ФСС, включая НГСО ФСС системы, могут составлять 25% от системного шума спутника (см. Рекомендации МСЭ-R S.735 и МСЭ-R S.1323), помехи от систем фиксированной службы и других служб, которым полосы распределены на первичной основе, могут составлять 6% от системного шума спутника в условиях чистого неба, как вычислено в п. 3 настоящего Приложения, а помехи от других источников могут составлять 1% от системного шума спутника в условиях чистого неба.

---