

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R F.1094-2

Максимально допустимое ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности цифровых фиксированных беспроводных систем (ФБС), возникающее вследствие радиопомех от излучений и радиации других источников

(Вопрос МСЭ-R 127/9)

(1994-1995-2007)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации определяется максимально допустимое ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности цифровых фиксированных беспроводных систем (ФБС), возникающее вследствие радиопомех от излучений и радиации других источников.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- а) что излучения/радиация радиослужб способны создавать помехи приемным устройствам фиксированной службы;
- б) что в связи с возрастающим использованием радиочастотного спектра требуется определить максимально допустимое ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности фиксированных беспроводных систем (ФБС), возникающее вследствие помех от различных источников;
- с) что для цифровых ФБС показатели качества по ошибкам и готовности приведены в Рекомендациях МСЭ-R F.1668 и МСЭ-R F.1703, соответственно;
- д) что максимальное ухудшение качества вследствие помех от других служб, совместно использующих те же полосы частот на равной первичной основе, приведено в Рекомендации МСЭ-R F.1565;
- е) что основные соображения по разработке критериев совместного использования частот фиксированной службой и другими службами приведены в Рекомендации МСЭ-R F.758,

рекомендует,

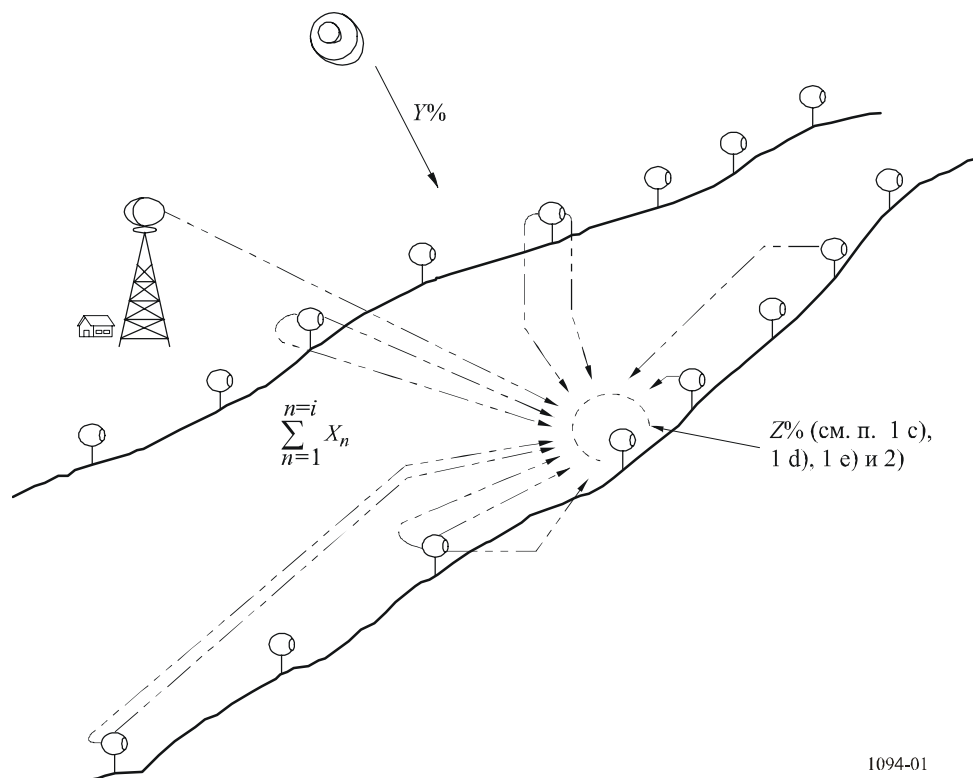
1 чтобы при развертывании цифровых фиксированных беспроводных линий и сетей принимались все меры предосторожности, необходимые для того, чтобы ухудшение, вызванное источниками помех (см. пункты а)–е)), не превышало показателей качества по ошибкам и готовности (показатель качества работы сети (NPO)), определенных МСЭ-R (см. Рекомендации МСЭ-R F.1668 и МСЭ-R F.1703):

- а) Излучения¹ от ФБС, действующих в той же полосе (см. рисунок 1);
- б) Излучения¹ от других радиослужб, которые совместно используют полосы частот, распределенные на первичной основе (см. рисунок 1);
- с) Излучения¹ от других радиослужб, которые используют полосы частот, распределенные на вторичной основе;

¹ Термин *излучение* определен в Регламенте радиосвязи (РР) как созданная *радиация* или создание *радиации* радиопередающей станцией.

- d) Нежелательные излучения¹ (т. е. области внеполосных и побочных излучений, такие как разброс по энергии от радиосистем и т. д.) в полосах частот², не используемых совместно;
- e) Нежелательные излучения радиоволн (например, среди прочего, от применений СШП),

РИСУНОК 1
Источники РЧ помех



1094-01

2 что в случаях, когда это продиктовано условиями совместного использования частот, максимально допустимая величина ухудшения показателей качества по ошибкам и готовности, определенная НРО, должна подразделяться на элементы: $X\%$ для доли фиксированной службы (совместное использование частот внутри службы) (см. пункт 1 а) раздела *рекомендует*) ($X\%$ включает ухудшение вследствие дефектов оборудования), $Y\%$ при совместном использовании частот на первичной основе (совместное использование частот внутри службы) (см. пункт 1 b) раздела *рекомендует*) и $Z\%$ для всех остальных источников помех (см. пункты 1 c), 1 d) и 1 e) раздела *рекомендует*), вызывающих ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности, с учетом влияния эффекта замираний;

3 что сумма $X\% + Y\% + Z\%$ не должна превышать показатели качества по ошибкам и готовности, приведенные в Рекомендации МСЭ-R F.1668.

Значения X , Y , Z следующие: $X = 89$, $Y = 10$ и $Z = 1$ (см. Примечание 1);

4 что сумма $X\% + Y\% + Z\%$ не должна превышать показатели неготовности, определенные в Рекомендации МСЭ-R F.1703. Значение $X\%$ включает в себя все причины ухудшения, не связанные с помехами, упомянутые в этих Рекомендациях.

Значения X , Y , Z следующие: $X = 89$, $Y = 10$ и $Z = 1$ (см. Примечания 1 и 2);

² Побочные излучения от ФБС рассматриваются в Рекомендации МСЭ-R F.1191 и Рекомендации МСЭ-R SM.329.

5 что при применении настоящей Рекомендации Приложение 1 должно использоваться в качестве дополнительного руководства.

6 Примечания 1 и 2 считаются частью этой Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Допускается дальнейшее подразделение $X\%$ для учета ухудшения вследствие эффектов распространения радиоволн и помех в рамках фиксированной службы. Когда это целесообразно, это ухудшение могло бы включать помехи от передатчиков станций на высотной платформе (HAPS), действующих в фиксированной службе.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Ожидается, что помехи от излучений станций других служб не будут оказывать значительного влияния на готовность цифровых ФБС, определенную в Рекомендации МСЭ-R F.1703. Для полос частот ниже примерно 10 ГГц, в реальных ситуациях, если выполняется пункт 3 раздела *рекомендует*, то, возможно, будет выполняться и пункт 4 раздела *рекомендует*.

Приложение 1

Основные соображения, относящиеся к максимально допустимому ухудшению показателей качества по ошибкам и готовности цифровых фиксированных беспроводных систем (ФБС), возникающему вследствие радиопомех от излучений и радиации других источников

1 Введение

В настоящем Приложении закладывается основа для разделения ухудшения показателей качества по ошибкам и готовности цифровых ФБС, обусловленного воздействием источников помех, которые могут приниматься антенной системой (см. рисунок 1). Особенно следует отметить тот факт, что источник помех (например, передатчик) может оказывать воздействие на расстоянии, превышающем один пролет системы.

2 Ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности вследствие совместного использования частот на первичной основе

Ухудшение показателя качества по ошибкам вследствие излучений других служб, которые используют частоты совместно с фиксированной службой на равной основе, приведено в Рекомендации МСЭ-R F.1565.

3 Ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности вследствие совместного использования частот на вторичной основе

Общее ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности, вызванное всеми нежелательными излучениями, а также излучениями радиослужб, которые используют распределенные на вторичной основе полосы частот, не должно превышать $Z = 1\%$ от показателей качества по ошибкам и готовности.

4 Ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности вследствие нежелательных излучений

Возможны два вида ухудшения показателей качества по ошибкам и готовности вследствие помех от служб, работающих в соседних полосах:

- При одном виде ухудшения испытывающий помехи приемник системы имеет настолько широкую полосу пропускания, что ухудшение показателей качества по ошибкам и готовности возникает даже тогда, когда энергия сигнала помехи полностью сосредоточена в отведенной для нее полосе.
- В общем случае система должна быть построена так, чтобы этот вид помех не вызывал ухудшения ее показателей качества по ошибкам и готовности.
- Другой вид ухудшения показателей качества по ошибкам и готовности – это ухудшение, вызванное нежелательными излучениями, которые попадают в занимаемую полосу сигнала, подвергаемого воздействию помех, или вблизи этой полосы.

5 Общие соображения по допустимому ухудшению показателей качества по ошибкам и готовности вследствие помех

Разработаны критерии совместного использования полос частот, распределенных на первичной основе фиксированной службе и фиксированной спутниковой службе (ФСС). Основные принципы, на которых основаны такие критерии, можно обобщить следующим образом:

- В случаях, когда цифровые ФБС подвергаются воздействию помех, излучения сигналов помех не должны ухудшать показатели качества по ошибкам (SESR, ESR и BBER) или готовности (коэффициент неготовности (UR) и интенсивность отказов (OI)), относящиеся к каждому параметру, более чем на одну десятую от общих показателей качества по ошибкам или неготовности ФБС (см. Рекомендацию МСЭ-R F.1565).

Однако такой подход может быть не применим к помехам, которые возникают от излучений, создаваемых системами служб, которые используют те же полосы частот на вторичной основе, или к помехам вследствие нежелательных излучений и радиации от служб в других полосах частот. По-видимому, целесообразно, чтобы сумма помех от таких излучений приводила к ухудшениям, которые намного меньше, чем от систем, совместно использующих ту же полосу частот на первичной основе.

На данном этапе трудно сделать определенное заключение. Одно из предложений для максимально допустимого ухудшения качества работы фиксированной службы под влиянием служб в других полосах частот состоит в принятии одной сотой или некоторого другого значения, близкого к этому, вместо одной десятой, которая применяется к помехам от систем, совместно использующих полосы частот на равной первичной основе. Степень, до которой необходимо или возможно дальнейшее разделение этой части для учета различных видов излучений и радиации, является вопросом, который должен определяться в конкретных случаях для конкретных полос частот.

Следует также учитывать дату ввода различных служб. По-видимому, необходимо определить, применимы ли критерии для случая, когда создающая помехи система вводится после того, как испытывающая помехи система уже введена в эксплуатацию, также для случая, когда испытывающая помехи система вводится в эксплуатацию позже. Когда ФБС вводится в эксплуатацию, она должна быть подготовлена к воздействию уже имеющихся помех, при условии что эти помехи известны и находятся в допустимых пределах.

Вопросы разработки критериев совместного использования частот фиксированной службой и другими службами подробно рассмотрены в Рекомендации МСЭ-R F.758.