

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R М.1827-1
(01/2015)

**Руководящие указания по техническим и
эксплуатационным требованиям
к станциям воздушной подвижной (R)
службы, ограниченной наземным
применением в аэропортах
в полосе частот 5091–5150 МГц**

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 Приложении 1 к Резолюции МСЭ-R 1. Формы, которые владельцам патентов следует использовать для представления патентных заявлений и деклараций о лицензировании, представлены по адресу: <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>, где также содержатся Руководящие принципы по выполнению общей патентной политики МСЭ-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
M	Подвижные службы, служба радиоопределения, любительская служба и относящиеся к ним спутниковые службы
P	Распространение радиоволн
RA	Радиоастрономия
RS	Системы дистанционного зондирования
S	Фиксированная спутниковая служба
SA	Космические применения и метеорология
SF	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
SM	Управление использованием спектра
SNG	Спутниковый сбор новостей
TF	Передача сигналов времени и эталонных частот
V	Словарь и связанные с ним вопросы

Примечание. – Настоящая Рекомендация МСЭ-R утверждена на английском языке в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции МСЭ-R 1.

Электронная публикация
Женева, 2015 г.

© ITU 2015

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R М.1827-1

Руководящие указания по техническим и эксплуатационным требованиям к станциям воздушной подвижной (R) службы, ограниченной наземным применением в аэропортах в полосе частот 5091–5150 МГц

(2007-2015)

Сфера применения

В настоящей Рекомендации приводятся технические и эксплуатационные требования к станциям воздушной подвижной службы (на трассе) (ВП(R)С), ограниченной наземными применениями в аэропортах в полосе частот 5091–5150 МГц, которые должны использоваться администрациями в качестве технического руководства при определении требований соответствия станций с целью применения их на всемирной основе.

Ключевые слова

ВП(R)С, ФСС, аэропорт, соответствие.

Сокращения/Глоссарий

AM(R)S	Aeronautical mobile (route) service	ВП(R)С	Воздушная подвижная служба (на трассе)
ARNS	Aeronautical radionavigation service	ВРНС	Воздушная радионавигационная служба
FSS	Fixed satellite service	ФСС	Фиксированная спутниковая служба

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что воздушные станции будут работать во всем мире на национальной, региональной и международной основе;
- b) что перемещение воздушных станций обычно осуществляется в соответствии с рядом национальных и международных правил и норм, включая удовлетворительное соблюдение взаимно согласованных технических стандартов и эксплуатационных требований Международной организации гражданской авиации;
- c) что существует необходимость определения технических и эксплуатационных требований для проведения проверки станций воздушных судов на соответствие;
- d) что определение технических и эксплуатационных требований к воздушным станциям обеспечит общую техническую основу для содействия проведению проверки станций воздушных судов на соответствие различными национальными, региональными и международными органами и разработки мероприятий по взаимному признанию соответствия воздушных станций;
- e) что технические и эксплуатационные требования должны быть направлены на обеспечение приемлемого баланса между сложностью оборудования радиосвязи и необходимостью эффективного использования спектра радиочастот,

учитывая также,

- a) что существует требование полной защиты всех первичных служб в полосе 5091–5150 МГц;
- b) что результаты исследований, проведенных в соответствии с Резолюцией **414 (Пересм. ВКР-03)**, показали возможность использования полосы частот 5091–5150 МГц ВП(R)С, ограниченной наземным применением в аэропортах, на первичной основе при определенных условиях;

c) что определение МСЭ-R технических и эксплуатационных требований к воздушным станциям, работающим в полосе частот 5091–5150 МГц, должно предотвратить создание недопустимых помех другим службам;

d) что следует постоянно и точно измерять и контролировать технические и эксплуатационные характеристики,

признавая,

a) что полоса частот 5000–5250 МГц распределена воздушной радионавигационной службе (ВРНС) на первичной основе;

b) что полоса частот 5030–5150 МГц должна использоваться для работы международной стандартной микроволновой системы посадки для точного захода и посадки самолетов. Полоса частот 5091–5150 МГц также используется ФСС для фидерных линий негеостационарных систем подвижной спутниковой службы. Потребности международной стандартной микроволновой системы посадки должны иметь приоритет перед другими видами использования полосы 5030–5150 МГц, в соответствии с п. 5.444 Регламента радиосвязи,

рекомендует

1 администрациям использовать в качестве руководства для обеспечения совместимости с фиксированной спутниковой службой (ФСС) приведенные в Приложении 1 технические и эксплуатационные требования к станциям ВП(Р)С, ограниченным наземным применением в аэропортах в полосе частот 5091–5150 МГц;

2 следующее примечание считается частью настоящей Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Ввиду того, что могут быть приемлемыми и другие пределы и что настоящей Рекомендацией не охвачены все важнейшие требования, необходимы дальнейшие исследования, в частности в отношении гибкого распределения подхода $\Delta T_s/T_s$, используемого в настоящей Рекомендации.

Приложение 1

Основные требования, касающиеся совместимости с сетями фиксированной спутниковой службы в полосе частот 5091–5150 МГц

В целях осуществления приведенного ниже анализа в таблицу 1 сведены предполагаемые характеристики приемника ФСС.

ТАБЛИЦА 1

Значения параметров, используемых в расчетах создаваемых спутниками помех

Параметр	Единицы	HIBLEO-4 FL
Шумовая температура спутникового приемника T	К	550
Эффективная площадь антенны на частоте 5 120 МГц	дБ(м ²)	–35,6
Поляризационная развязка L_p	дБ	1
Потери в фидере L_{feed}	дБ	2,9
Ширина полосы спутникового приемника B	МГц	1,23
Коэффициент усиления антенны спутникового приемника G_r	дБи	4

ПРИМЕЧАНИЕ. – Соответствие плотностям потока мощности, определенным ниже, получено в условиях распространения в свободном пространстве.

Требования к воздушной подвижной службе (на трассе)

Представленные ниже требования представляют собой технические руководящие указания, которые должны использоваться администрациями при определении требований соответствия к станциям воздушных судов с целью применения их на всемирной основе. Другие пределы могут быть также допустимы, однако требуется дополнительное исследование.

Плотность потока мощности, определенная в этом разделе, основана на том, чтобы увеличение шумовой температуры спутника ФСС из-за работы в полосе частот 5091–5150 МГц ВП(Р)С (т. е. $(\Delta T_s/T_s)_{AM(R)S}$) не превышало большего из следующих двух значений:

- 1) 2%
- 2) $5\% - (\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$

где:

$(\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$: увеличение шумовой температуры вследствие работы ВРНС в той же полосе.

Ниже приводятся три примера таких расчетов. В первом $(\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$ принимается равным 3%. Во втором предполагается, что ВРНС в этой полосе отсутствует. В третьем $(\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$ принимается $>3\%$. Данная методика предполагает, что на одной частоте в пределах видимости спутника ФСС одновременно работают 250^2 передатчиков ВП(Р)С.

Пример 1: $(\Delta T_s/T_s)_{ARNS} = 3\%$

В этом случае $5\% - (\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$ равно 2%, т. е. –17 дБ.

Если принять приведенные в таблице 1 характеристики ФСС, то максимальный уровень допустимых суммарных помех на входе приемника, составляет $I_{Agg-Rec}$:

$$I_{Agg-Rec} = KTB - 17 \text{ дБ} = -157,3 \text{ дБ(Вт/1,23 МГц)},$$

где:

K : постоянная Больцмана ($1,38 \times 10^{-23}$) (Дж/К);

T : шумовая температура приемника (К);

B : ширина полосы приемника (Гц).

Поэтому максимальный уровень п.п.м., создаваемый одним передатчиком ВП(Р)С на входе антенны спутникового приемника, составляет:

$$\begin{aligned} pfd_{Max} &= I_{Agg-Rec} - Gr + L_{Feed} + L_P - 10 \log_{10}(250) + 10 \log\left(\frac{4\pi}{\lambda^2}\right) \\ &= -157,3 - 4 + 2,9 + 1 - 23,97 + 35,6 \\ &= -145,77 \text{ дБВт/(м}^2 \times 1,23 \text{ МГц)} \end{aligned}$$

где:

Gr : коэффициент усиления антенны ФСС;

250: максимальное число станций ВП(Р)С, ведущих одновременную передачу в пределах ширины полосы приемника ФСС.

Пример 2: $(\Delta T_s/T_s)_{ARNS} = 0$

В этом случае $5\% - (\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$ равно 5%, что больше, чем 2%. Следовательно, $(\Delta T_s/T_s)_{AM(R)S} = 5\%$, т. е. –13 дБ.

Отсюда:

$$I_{Agg-Rec} = KTB - 13 \text{ дБ} = -153,3 \text{ дБ(Вт/1,23 МГц)}.$$

Поэтому максимальный уровень п.п.м., создаваемый одним передатчиком ВРНС на входе антенны спутникового приемника, составляет:

$$\begin{aligned} pfd_{Max} &= I_{Agg-Rec} - Gr + L_{Feed} + L_P - 10 \log_{10}(250) + 10 \log\left(\frac{4\pi}{\lambda^2}\right) \\ &= -153,3 - 4 + 2,9 + 1 - 23,97 + 35,6 \\ &= -141,77 \text{ дБВт/(м}^2 \times 1,23 \text{ МГц)} \end{aligned}$$

Пример 3: $(\Delta T_s/T_s)_{ARNS} > 3\%$

В этом случае 5% – $(\Delta T_s/T_s)_{ARNS}$ меньше 2% . Следовательно, $(\Delta T_s/T_s)_{AM(R)S} = 2\%$, т. е. -17 дБ, как в Примере 1, и получается то же значение pfd_{Max} , как и в Примере 1.
