

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R М.2067-0
(02/2015)

Технические характеристики и критерии защиты систем беспроводной бортовой внутренней связи

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, 2016 г.

© ITU 2016

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.2067-0

**Технические характеристики и критерии защиты систем
беспроводной бортовой внутренней связи**

(2014)

Сфера применения

В данной Рекомендации приводятся технические и эксплуатационные характеристики, а также критерии защиты систем беспроводной бортовой внутренней связи (WAIC). Эти характеристики предназначены для использования при оценке совместимости систем WAIC с другими службами.

Ключевые слова

Воздушный, бортовое электронное оборудование, воздушное судно, критерии защиты.

Сокращения/гlossарий

SARPs (Standards and recommended practices): Стандарты и рекомендуемая практика.

WAIC (Wireless avionics intra-communication): Беспроводная бортовая внутренняя связь – радиосвязь между двумя или несколькими бортовыми станциями, расположенными на одном воздушном судне, которые обеспечивают безопасность полетов этого воздушного судна.

Соответствующие Рекомендации/Отчеты МСЭ

Отчет МСЭ-R М.2283.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что в настоящее время проектируются коммерческие воздушные суда будущего поколения, которые должны стать более рентабельными, безопасными и надежными, а также не оказывающими отрицательного воздействия на окружающую среду;
- b) что системы беспроводной бортовой внутренней связи (WAIC) обеспечивают радиосвязь между двумя или несколькими точками, встроенными в воздушное судно или помещенными на нем;
- c) что системы WAIC не обеспечивают радиосвязь между воздушным судном и землей, другим воздушным судном или спутником;
- d) что системы WAIC должны функционировать таким образом, чтобы обеспечивать безопасность полетов воздушного судна;
- e) что системы WAIC работают в течение всех этапов полета, в том числе на земле;
- f) что воздушное судно, оборудованное системами WAIC, эксплуатируется на глобальной основе и пересекает национальные границы;
- g) что сигналы WAIC будут ослабляться фюзеляжем воздушного судна,

признавая,

- a) что Международная организация гражданской авиации разрабатывает стандарты и рекомендуемую практику для гражданской авиации;
- b) что в Приложении 10 к Конвенции о международной гражданской авиации содержатся стандарты и рекомендуемая практика для систем воздушной радионавигации и радиосвязи, используемых в международной гражданской авиации,

отмечая,

что WAIC определяется как радиосвязь между двумя или несколькими бортовыми станциями, расположенными на одном воздушном судне, которые обеспечивают безопасность полетов этого воздушного судна,

рекомендует,

чтобы в исследованиях совместного использования частот и совместимости применялись технические и эксплуатационные характеристики, а также критерии защиты систем WAIC, указанные в Приложении.

Приложение

Технические характеристики и критерии защиты систем беспроводной бортовой внутренней связи

1 Системы беспроводной бортовой внутренней связи

Системы беспроводной бортовой внутренней связи (WAIC) предоставляют разработчикам и эксплуатантам воздушных судов возможность повысить безопасность полетов и эксплуатационную эффективность и при этом уменьшить затраты, а также увеличить рентабельность и надежность.

Системы WAIC используют радиосвязь между двумя или более станциями на борту одного воздушного судна, составляя бортовые сети, обеспечивающие безопасность полетов этого воздушного судна. Передачи систем WAIC могут и не ограничиваться внутренней частью конструкции воздушного судна, и они не обеспечивают связь между воздушным судном и землей, другим воздушным судном или спутником.

Системы WAIC обеспечивают передачу данных и голоса, ограниченную безопасной, надежной и эффективной эксплуатацией воздушного судна. Применения видеонаблюдения, связанные с безопасностью, могут также включать системы связи, используемые экипажем для безопасного полета воздушного судна. Они не предназначены для обеспечения связи с пользовательскими устройствами, взятыми пассажирами на борт воздушного судна, или для бортовых развлекательных применений, а считаются относящимися исключительно к сети воздушного судна.

2 Классификация систем беспроводной бортовой внутренней связи

При обсуждении требований к системам WAIC и их показателей качества целесообразно классифицировать эти системы по двум характеристикам: скорости передачи данных (высоко- и низкоскоростные) и месту установки передающих антенн систем WAIC (на внутренней или внешней поверхности фюзеляжа).

РИСУНОК 1
Классификация систем беспроводной бортовой внутренней связи



М.2067-01

2.1 Описание процедуры классификации

2.1.1 Классификация систем по скорости передачи данных

Применения WAIC можно разделить на две широкие категории, соответствующие требованиям к скорости передачи данных применений. Для этого используются следующие определения: низкоскоростные (L) применения имеют скорости передачи данных ниже 10 кбит/с, а высокоскоростные (H) применения имеют скорости передачи данных выше 10 кбит/с. Эти категории обозначаются символами "L" и "H", соответственно. Низко- и высокоскоростные системы WAIC имеют различные технические характеристики (см п. 3).

2.1.2 Классификация систем по местоположению

Место установки передатчика WAIC влияет на величину РЧ-энергии, излучаемой в направлении от воздушного судна. Поэтому системы WAIC, которые закрыты конструкцией летательного аппарата, например фюзеляжем или крылом, классифицируются как внутренние (I), а применения, которые не закрыты, классифицируются как внешние (O).

2.1.3 Категории систем

Применения WAIC можно описать с помощью параметров XY в соответствии с ранее приведенными определениями. Параметр X соответствует скорости передачи данных (H, L), а параметр Y соответствует местоположению (I, O). Например, типовой категорией является категория LI, которая соответствует применению с низкой скоростью передачи данных, расположенному на внутренней части конструкции воздушного судна.

3 Характеристики систем беспроводной бортовой внутренней связи

В таблице 1 обобщаются типовые технические характеристики систем WAIC. Как правило, предусматриваются два типа систем, которые адаптированы к требованиям в отношении (а) низкоскоростных применений WAIC с нередко ограниченным энергопотреблением, таких как автономные датчики, и (б) высокоскоростных применений с меньшими ограничениями по энергопотреблению. Эти типы систем называются, соответственно, низкоскоростными (L) и высокоскоростными (H) системами.

ТАБЛИЦА 1

**Технические характеристики низко- и высокоскоростных систем
беспроводной бортовой внутренней связи**

	Низкоскоростная система	Высокоскоростная система	Ед. изм.
Передатчик			
Количество и местоположение одновременно активных передатчиков на канал	1	1	–
Усиление передающей антенны	0	0	дБи
Максимальная мощность передачи ²	10	50	мВт
Ширина полосы по уровню излучения 3 дБ	2,6	16,6	МГц
Ширина полосы по уровню излучения 20 дБ	6	22	МГц
Ширина полосы по уровню излучения 40 дБ	12	60	МГц
Приемник			
Усиление приемной антенны ¹	0	0	дБи
Полоса пропускания приемника по ПЧ	2,6	20	МГц
Коэффициент шума приемника	10	10	дБ
Требуемое отношение сигнал/шум	9	14	дБ
Чувствительность приемника	–91	–77	дБм
Критерий защиты (<i>I/S</i>)	–9	–14	дБ
Минимальное подавление внеполосных помех	–10	–10	дБ
Уровень защиты входного каскада от перегрузки ³	–30	–30	дБм
Максимальное расстояние между передатчиком и приемником внешней системы WAIC ²	15	15	метр

¹ Могут применяться направленные антенны, у которых в главном лепестке усиление превышает 0 дБи, и соответственно за его пределами наблюдаются отрицательные значения усиления. В этих случаях главные лепестки антенн направлены к центру воздушного судна, что позволит уменьшить его общее излучение.

² Данные значения представляют собой верхние технические пределы. Как правило, можно добиться более низких значений за счет уменьшения размера соты и увеличения количества сот, необходимых для надлежащего покрытия воздушного судна.

³ Мощность падающей помехи должна быть меньше –30 дБм во всем диапазоне распределенных частот, чтобы обеспечить достаточную линейность работы.