|  |
| --- |
| **Рекомендация МСЭ-R M.2067-0**  **(02/2015)** |
| **Технические характеристики и критерии защиты систем беспроводной бортовой внутренней связи** |
| **Серия M**  **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-Т/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-Т/МСЭ-R/ИСО/МЭК и база данных патентной информации МСЭ-R.

|  |  |
| --- | --- |
| **Серии Рекомендаций МСЭ-R**  (Представлены также в онлайновой 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 M.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/глоссарий

|  |  |
| --- | --- |
| 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 M.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



## 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 (a) низкоскоростных применений WAIC c нередко ограниченным энергопотреблением, таких как автономные датчики, и (b) 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 передачи2 | 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 антенны1 | 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/S*) | –9 | –14 | дБ |
| Минимальное подавление внеполосных помех | –10 | –10 | дБ |
| Уровень защиты входного каскада от перегрузки3 | –30 | –30 | дБм |
| Максимальное расстояние между передатчиком и приемником внешней системы WAIC2 | 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. | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_