

МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

Рекомендация МСЭ-R М.2089-0
(10/2015)

Технические характеристики и критерии защиты для систем воздушной подвижной службы в полосе частот 14,5–15,35 ГГц

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.2089-0

Технические характеристики и критерии защиты для систем воздушной подвижной службы в полосе частот 14,5–15,35 ГГц

(2015)

Сфера применения

Настоящая Рекомендация содержит информацию о технических характеристиках и критериях защиты для систем, функционирующих в воздушной подвижной службе (ВПС), которые планируется эксплуатировать или которые уже эксплуатируются в полосе частот 14,5–15,35 ГГц с целью применения, в случае необходимости, в исследованиях совместного использования частот и совместимости.

Ключевые слова

Воздушная подвижная служба, технические характеристики, критерии защиты, диапазон Ku.

Сокращения/Глоссарий

ADL: Линии передачи данных ВПС
ADT: Бортовое оконечное оборудование передачи данных
ВПС: Воздушная подвижная служба
GDT: Наземное оконечное оборудование передачи данных
RLOS: Линия прямой радиовидимости
БАС: Беспилотная авиационная система

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

a) что системы и сети, функционирующие в ВПС, используются для широкополосных воздушных линий передачи данных в целях обеспечения работы применений дистанционного зондирования в таких областях, например, как науки о Земле, управление землепользованием и распределение энергии. Примеры таких применений включают, в частности, мониторинг толщины и распределения ледяного покрова морей, обеспечение соблюдения местного и национального законодательства, картирование лесных пожаров, мониторинг состояния нефтепроводов, контроль за использованием земель сельскохозяйственного назначения и в городских районах, а также обследования природных ресурсов;

b) что системы и сети, функционирующие в ВПС, используются для узкополосных бортовых линий передачи данных, предназначенных для управления и контроля;

c) что в ВПС возрастает количество различных планируемых и функционирующих систем и сетей;

d) что администрации, осуществляющие исследования МСЭ-R о совместном использовании частот и совместимости, касающиеся предложений о новых распределениях частот на любом участке полосы частот 14,5–15,35 ГГц, должны принимать во внимание работу действующих служб в этой полосе, включая воздушную подвижную службу,

признавая,

a) что полоса частот 14,5–15,35 ГГц во всем мире распределена на первичной основе подвижной службе;

b) что воздушная подвижная служба представляет собой подвижную службу связи между станциями воздушной службы и станциями воздушных судов или между станциями воздушных судов;

c) что полоса частот 14,5–15,35 ГГц во всем мире также распределена на первичной основе фиксированной службе;

d) что полоса частот 14,5–14,8 ГГц во всем мире также распределена на первичной основе фиксированной спутниковой службе (Земля-космос) согласно положению п. 5.510 РР,

признавая далее,

a) что в Районах 1 и 3 использование полосы частот 14,5–14,8 ГГц радиовещательной спутниковой службой для фидерных линий (Земля-космос) резервируется для стран вне пределов Европы, функционирующих в соответствии с положениями и связанными с ними планами Приложения 30А к Регламенту радиосвязи;

b) что использование полосы частот 14,5–14,8 ГГц ВПС никоим образом не ограничивает функционирование фидерной линии радиовещательной спутниковой службы, упомянутой в пункте a) раздела *признавая далее*, выше;

c) что при использовании полосы частот 14,5–15,35 ГГц ВПС должна учитываться работа фиксированной службы, указанной в пункте c) раздела *признавая*, выше,

рекомендует,

1 чтобы технические и эксплуатационные характеристики систем, функционирующих в ВПС, описание которых содержится в Приложении, рассматривались в качестве типовых характеристик систем, функционирующих в полосе частот 14,5–15,35 ГГц;

2 чтобы технические характеристики и критерии защиты для принимающих и передающих станций ВПС, представленные в Приложении, использовались, в случае необходимости, при осуществлении анализа данных о совместном использовании частот и совместимости.

Приложение

Технические характеристики и критерии защиты для систем воздушной подвижной службы в полосе частот 14,5–15,35 ГГц

1 Введение

Системы и сети, функционирующие в ВПС, все чаще используются органами местного самоуправления и национальными правительствами, а также объединениями гражданского сектора и системы образования для обеспечения широкополосных воздушных линий передачи данных в целях оказания поддержки применениям дистанционного зондирования в таких областях, например, как науки о Земле, управление землепользованием и распределение энергии. Примерами таких применений служат, в частности, мониторинг толщины и распределения ледяного покрова арктических морей, обеспечение соблюдения местного и национального законодательства, картирование лесных пожаров, мониторинг состояния нефтепроводов, контроль за использованием земель сельскохозяйственного назначения и в городских районах, а также обследование природных ресурсов. Оборудование для дистанционного зондирования может размещаться на борту как пилотируемых воздушных судов, так и беспилотных авиационных систем (БАС). В тех случаях, когда оборудование для дистанционного зондирования размещается на борту БАС, системы и сети, функционирующие в ВПС, могут использоваться для узкополосных воздушных линий передачи данных, касающихся управления и контроля. Эти узкополосные линии передачи данных могут использоваться для управления и контроля с целью обеспечения функционирования оборудования дистанционного зондирования или БАС, либо того и другого.

2 Оперативное развертывание

В полосе частот 14,5–15,35 ГГц частоты распределяются подвижной службе на первичной основе во всех трех районах МСЭ-R. ВПС представляет собой подвижную службу связи между воздушными станциями и станциями воздушных судов или между станциями воздушных судов. Платформы, оборудованные линиями передачи данных ВПС (ADL), могут развертываться в любом месте в пределах страны, администрация которой получила разрешение на их использование в соответствии с этим разрешением.

Линии передачи данных ВПС (ADL) могут существовать между воздушным оконечным оборудованием для передачи данных (ADT), которое представляет собой станцию воздушного судна, и наземным оконечным оборудованием для передачи данных (GDT), которое представляет собой воздушную станцию, либо между двумя ADT. ADL по своей конструкции обеспечивают двустороннюю передачу данных и могут функционировать в узкополосном или в широкополосном режиме в одном или в обоих направлениях в зависимости от оперативных потребностей.

Наземное оконечное оборудование для передачи данных (GDT) может размещаться в одном постоянном месте или может транспортироваться. Транспортируемые GDT могут перемещаться в соответствии с оперативными потребностями. Продолжительность пребывания транспортируемого GDT в определенном месте зависит от оперативных потребностей.

Протяженность линии связи для ADL, как правило, ограничивается линией горизонта прямой радиовидимости (RLOS), которая зависит от рельефа местности в непосредственной близости от GDT и высоты расположения ADT. Оперативная высота воздушной платформы, оснащенной этими ADL, зависит от конкретных оперативных потребностей и может иметь различные значения вплоть до примерно 20 км. Хотя протяженность некоторых линий может быть относительно небольшой, протяженность многих линий приближается к величине расстояния до линии горизонта RLOS. Для линии связи "воздух-земля" эта протяженность линии может составлять примерно 450 км для линии передачи данных ВПС на высоте примерно 20 км.

Линия связи между двумя ADT функционирует таким же образом, как и линия связи между GDT и ADT за исключением того, что протяженность этой линии зависит от фактической высоты обеих ADT. В случае прямой линии связи "воздух-воздух", протяженность этой линии может составлять примерно 900 км. Другие факторы, которые необходимо учитывать, связанные, например, с потерями в атмосфере (ослабление в дожде, газы и т. п.) и потерями за счет отражений, описание которых содержится в Рекомендациях МСЭ-R серии Р, могли бы сокращать максимальную протяженность линии связи между двумя воздушными судами. В зависимости от условий окружающей среды и местоположения воздушного судна протяженность линии перекрестной связи может быть меньше, чем 900 км.

Один комплект наземного оконечного оборудования может оказывать поддержку нескольким комплектам воздушного оконечного оборудования через различные линии связи. Если ADL функционируют в узкополосном режиме, то поддержка нескольких линий передачи данных может быть обеспечена с помощью разделения частот. Если линии передачи данных функционируют в широкополосном режиме, то поддержка нескольких линий передачи данных может быть обеспечена с помощью географического разделения за счет использования нескольких остронаправленных антенн с большим коэффициентом усиления.

Продолжительность связи может равняться продолжительности всего полета, т. е. взлет/посадка, транзит в оперативный район и из него, а также время, используемое для сбора данных в оперативном районе. Таким образом, время, в течение которого ADL может быть активной, может составлять много часов.

В течение полета осуществляется отслеживание направленных антенн ВПС (как GDT, так и ADT) путем использования обмена информацией с помощью линии связи. В случае потери линии связи теряется также и информация об отслеживании антенны, а в связи с перемещением воздушного судна уже невозможно было бы поддерживать правильное наведение антенны. В этом случае необходимо приступить к осуществлению процедуры полного восстановления линии связи, причем

продолжительность этого перерыва в работе линии связи зависит от скорости воздушного судна и местоположения предварительно запланированной точки встречи, которой воздушное судно должно достичь для возобновления связи.

3 Технические характеристики воздушных подвижных систем

Типовые технические характеристики для воздушных линий передачи данных в ВПС в полосе частот 14,5–15,35 ГГц представлены в Таблице 1.

3.1 Характеристики передатчика

Воздушные подвижные системы, которые эксплуатируются или которые планируется эксплуатировать в полосе частот 14,5–15,35 ГГц, обычно используют принцип цифровой модуляции. Определенный передатчик может быть способен излучать радиоволны более чем одного формата. В передатчиках обычно используются твердотельные выходные устройства для усиления мощности. Тенденция к использованию твердотельных передатчиков в новых подвижных системах будет сохраняться в обозримом будущем благодаря большой ширине полосы, низкому уровню генерируемых побочных излучений, низкому расходу мощности и надежности этих устройств.

Типовая ширина полосы излучаемых передатчиком радиочастот (3 дБ) в подвижных системах, которые эксплуатируются или которые планируется эксплуатировать в полосе частот 14,5–15,35 ГГц, находится в пределах от примерно 0,3 до 120 МГц. Пиковый уровень мощности на выходе передатчика составляет от 0,001 Вт (0 дБм) до 100 Вт (50 дБм) и может корректироваться. Однако в соответствии со Статьей 21.5 РР в полосе частот 14,5–14,8 ГГц максимальный уровень мощности на входе антенны ограничивается 10 дБВт. В полосе частот 14,5–14,8 ГГц мощность передатчика можно корректировать таким образом, чтобы он функционировал в пределах изотропно излучаемой мощности в 45 дБВт, когда направление максимального излучения антенны отстоит примерно на 1,5 градуса от направления на геостационарную спутниковую орбиту согласно Статье 21.2 РР.

3.2 Характеристики приемника

Воздушные подвижные системы более нового поколения в полосе частот 14,5–15,35 ГГц используют цифровые методы обработки сигнала, чтобы повысить показатели системы.

Обработка сигнала в воздушных подвижных системах более нового поколения может осуществляться с помощью расширения спектра методом прямой последовательности или других современных методов, направленных на получение коэффициента обработки для желаемого сигнала, и может также обеспечивать подавление нежелательных сигналов.

3.3 Характеристики антенны

В полосе частот 14,5–15,35 ГГц системами используются разнообразные различные типы антенн. Антенны в этой полосе частот обычно имеют различные размеры и включают как воздушные, так и наземные сегменты линии связи. Перевод не соответствует английскому тексту. Усиление антенны на борту воздушного судна обычно составляет от –3 до 27,5 дБи. Усиление антенны наземного базирования, как правило, составляет от 0 до 45 дБи. Используется горизонтальная, вертикальная и круговая поляризации.

Если характеристик антенн, представленных в Таблице 1, достаточно, то эти характеристики следует использовать для анализа совместного использования частот. Если требуются дополнительные характеристики, то с помощью данных из первого источника следует измерять характеристики антенны. В противном случае следует использовать данные по антенне, содержащиеся в Таблице 1, вместе с данными, представленными в Рекомендации МСЭ-R М.1851.

4 Критерии защиты для систем воздушной подвижной службы в полосе частот 14,5–15,35 ГГц

При работе в условиях, когда расстояние разнесения между передатчиком и приемником составляет почти максимальную величину линии прямой радиовидимости, показатели линии связи часто ограничиваются шумами. Увеличение фактического уровня шума в приемнике на 1 дБ означало бы существенное снижение протяженности линии связи, которое было бы эквивалентно снижению протяженности линии связи примерно на 10% в условиях распространения в свободном пространстве.

Такое увеличение фактического уровня шума в приемнике соответствует соотношению $(I + N)/N$ в 1,26 или соотношению I/N порядка –6 дБ. Это представляет собой критерий требуемой защиты для ВПС от помех, создаваемых другой службой радиосвязи. При наличии нескольких возможных источников помех, для защиты ВПС необходимо, чтобы этот критерий не был превышен за счет суммарной помехи от нескольких источников.

Следует отметить, что в случае если администрация, желающая эксплуатировать систему ВПС, не имеет двусторонних координационных соглашений с затронутыми администрациями, уровень помех от существующих станций фиксированной службы может превышать данные критерии защиты. Это следует учитывать в исследованиях совместного использования частот.

ТАБЛИЦА 1

Типовые технические характеристики систем воздушной подвижной службы в полосе частот 14,5–15,35 ГГц

Параметр		Единицы	Система 1 Бортовая	Система 1 Наземная	Система 2 Бортовая	Система 2 Наземная
Передатчик						
Диапазон настройки		ГГц	15,15 – 15,35	14,50 – 14,83	14,50 – 14,83	15,15 – 15,35
Выходная мощность ¹		дБм	0 – 30	30 – 50	20	30 – 50
Ширина полосы	3 дБ	МГц	0,354 / 3,5 / 10 / 120	0,354 / 3,5 / 10 / 60 / 120	0,354 / 3,5 / 10 / 60 / 120	0,354 / 3,5 / 10 / 120
	20 дБ	МГц	21 / 21,4 / 57,4 / 285	21 / 25 / 60 / 190 / 400	21 / 25 / 60 / 190 / 400	21 / 21,4 / 57,4 / 285
	60 дБ	МГц	108 / 181 / 219 / 630	100 / 110 / 120 / 240 / 480	100 / 110 / 120 / 240 / 480	108 / 181 / 219 / 630
Ослабление гармоник		дБ	65	60	60	65
Ослабление побочных излучений		дБ	80	52	52	80
Модуляция			OQPSK	OQPSK	OQPSK	OQPSK
Приемник						
Диапазон настройки		ГГц	14,50 – 14,83	15,15 – 15,35	15,15 – 15,35	14,50 – 14,83
Избирательность РЧ	по 3 дБ	МГц	520	440	440	520
	20 дБ	МГц	580	587	587	580
	60 дБ	МГц	720	700	700	720
Избирательность ПЧ	по 3 дБ	МГц	36 / 140	27 / 150	27 / 150	36 / 140
	20 дБ	МГц	67 / 400	46 / 210	46 / 210	67 / 400
	60 дБ	МГц	173 / 850	113 / 600	113 / 600	173 / 850
Коэффициент шума (NF)		дБ	4	5	5	4
Чувствительность		дБм	–75 до –80	–105 до –110	–105 до –110	–75 до –80
Подавление помех зеркального канала		от дБ	80	100	100	80
Подавление побочных излучений		дБ	60	50	50	60

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	Единицы	Система 1 Бортовая	Система 1 Наземная	Система 2 Бортовая	Система 2 Наземная		
Антенна							
Усиление антенны	дБи	24	40	27	7.2	44	3
1-й боковой лепесток	дБи	5,5 @ 21°	20 @ 2,5°	9,7 @ 12°	N/A ²	21 @ 2,3°	N/A ²
Поляризация		RHCP ³	RHCP ³ & LHCP ⁴	RHCP ³ & LHCP ⁴	Данные отсутствуют	RHCP ³	Вертикальная
Диаграмма/ направленности антенны/тип антенны		РЧ линза	Параболический отражатель	Параболический отражатель	Биконическая дипольная	Параболический отражатель	Дипольная
Ширина луча в горизонтальной плоскости	Градусы	12	1,5	8	360	1,7	360
Ширина луча в вертикальной плоскости	Градусы	12	1,5	8	16	1,7	42
Модель антенны		Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Равномерное распределение)	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Распределение типа косинус)	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Равномерное распределение)	Ненаправленная	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Распределение типа косинус)	Ненаправленная

Примечания:

- (1) В полосе частот 14,5–14,8 ГГц применяются положения Статьи 21 РР (пп. 21.2, 21.3 и 21.5).
- (2) N/A – Не применяется.
- (3) RHCP – С правосторонней круговой поляризацией.
- (4) LHCP – С левосторонней круговой поляризацией.
- (5) Рекомендация МСЭ предусматривает несколько диаграмм направленности, основанных на распределении поля в апертуре антенны. Предлагаемое распределение для определения моделей антенн показано в тексте, заключенном в скобки, который основывается на руководящих указаниях, содержащихся в Рекомендации МСЭ-R М.1851.

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр		Единицы	Система 3 Бортовая	Система 3 Наземная	Система 4 Бортовая	Система 4 Наземная
Передатчик						
Диапазон настройки		ГГц	14,50–15,35	14,83–15,35	14,50–14,83	15,15–15,35
Выходная мощность ¹		дБм	0 – 30	40	40	50
Ширина полосы	3 дБ	МГц	0,354 / 3,5 / 40	34	3,4 / 10,3 / 20,6 / 27,8 / 42,9	9,15
	20 дБ	МГц	21 / 21,4 / 85	44	7 / 18,8 / 37,6 / 78,5 / 112	36,6
	60 дБ	МГц	108 / 181 / 190	45,6	20 / 67,2 / 134 / 281 / 320	76,6
Ослабление гармоник		дБ	65	65	65	65
Ослабление побочных излучений		дБ	80	80	80	80
Модуляция			OQPSK	16 APSK	QPSK, OQPSK	OQPSK
Приемник						
Диапазон настройки		ГГц	14,83–15,35	14,50–15,35	15,15–15,35	14,50–14,83
Избирательность по РЧ	3 дБ	МГц	520	440	307	340
	20 дБ	МГц	580	587	325	400
	40 дБ		Данные отсутствуют	Данные отсутствуют	399	540
	60 дБ	МГц	720	700	Данные отсутствуют	Данные отсутствуют
Избирательность по ПЧ	3 дБ	МГц	50	50	130	36,5
	20 дБ	МГц	85	70	400	59,1
	60 дБ	МГц	135	120	1 200	103,7
Коэффициент шума (NF)		дБ	5	4	4.5	6
Чувствительность		дБм	–99	–105 до –110	–106	–92
Подавление помех от зеркального канала		(дБ)	100	100	80	85
Подавление побочных излучений		(дБ)	50	50	60	85

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	Единицы	Система 3 Бортовая	Система 3 Наземная		Система 4 Бортовая		Система 4 Наземная
Антенна							
Усиление антенны	дБи	24	45	3,7	19,5	3	40
1-й боковой лепесток	дБи	5,5 @ 21°	20	N/A ²	3,5 @ 20° (Азимут) 4,0 @ 23° (Угол места)	N/A ¹	22
Поляризация		RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³	RHCP ³
Диаграмма/тип направленности антенны		РЧ линза	Параболический отражатель	Биконическая дипольная	РЧ линза	Биконическая дипольная	Параболический отражатель
Ширина луча горизонтальной плоскости	в Градусы	12	1,11	360	12	360	3,8
Ширина луча вертикальной плоскости	в Градусы	12	1,11	40	12	42	3,8
Модель антенны		Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Равномерное распределение)	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Распределение типа косинус)	Ненаправленная	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Равномерное распределение)	Ненаправленная	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Равномерное распределение)

Примечания:

(1) В полосе частот 14,5–14,8 ГГц применяются положения Статьи 21 РР (пп. 21.2, 21.3 и 21.5)

(2) N/A – Не применяется

(3) RHCP – С правосторонней круговой поляризацией

(4) LHCP – С левосторонней круговой поляризацией

(5) Рекомендация МСЭ предусматривает несколько диаграмм направленности, основанных на распределении поля в апертуре антенны. Предлагаемое распределение для определения моделей антенн показано в тексте, заключенном в скобки, который основывается на руководящих указаниях, содержащихся в Рекомендации МСЭ-R М.1851.

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	Единицы	Система 5 Бортовая	Система 5 Наземная	Система 6 Бортовая / Наземная / Терминалы на борту судна
Передатчик				
Диапазон настройки	ГГц	14,5–15,35	N/A ²	14,5–15,35
Выходная мощность	дБм	10 –50	N/A ²	20–43
Ширина полосы	3 дБ	МГц	0,8 / 8,6 / 11,6 / 40,6 / 43,6	0,8–100
	20 дБ	МГц	1,2 / 12,1 / 16,1 / 57 / 61,2	1,2–120
	60 дБ	МГц	9,8 / 24,4 / 32,6 / 114 / 122	9,8–160
Ослабление гармоник	дБ	65	N/A ²	60
Ослабление побочных излучений	дБ	70	N/A ²	60
Модуляция		QPSK/8PSK	N/A ²	PSK/QPSK/8PSK
Приемник				
Диапазон настройки	ГГц	N/A ²	14,5 – 15,35	14,5–15,35
Избирательность по РЧ	3 дБ	МГц	N/A ²	100
	20 дБ	МГц	N/A ²	120
	60 дБ	МГц	N/A ²	160
Избирательность по ПЧ	3 дБ	МГц	N/A ²	0,85–120
	20 дБ	МГц	N/A ²	1,3–120
	60 дБ	МГц	N/A ²	3,2–160
Коэффициент шума (NF)	дБ	N/A ²	3,5	3,5
Чувствительность	дБм	N/A ²	Вплоть до –111	Вплоть до –108
Подавление помех от зеркального канала	(дБ)	N/A ²	80	65
Подавление побочных излучений	(дБ)	N/A ²	60	60

ТАБЛИЦА 1 (окончание)

Антенна				
Усиление антенны	дБи	–3 до 27,5	42,5	0 – 12
1-й боковой лепесток	дБи	N/A ²	22,5	N/A ²
Поляризация		RHCP ³	RHCP ³	Вертикальная / RHCP ³
Диаграмма/направленности антенны/тип антенны		Дипольная/Параболический отражатель	Параболический отражатель	Дипольная/Фазированные решетки
Ширина луча в Градусы горизонтальной плоскости		360 до 7	1	360 до 45
Ширина луча в Градусы вертикальной плоскости		90 до 7	1	90 до 45
Модель антенны		Ненаправленная или Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Равномерное распределение)	Рекомендация МСЭ-R М.1851 ⁵ (Распределение типа косинус)	Данные отсутствуют

Примечания:

(1) В полосе частот 14,5–14,8 ГГц применяются положения Статьи 21 РР (пп. 21.2, 21.3 и 21.5)

(2) N/A – Не применяется

(3) RHCP – С правосторонней круговой поляризацией

(4) LHCP – С левосторонней круговой поляризацией

(5) Рекомендация МСЭ-R М.1851 предусматривает несколько диаграмм направленности, основанных на распределении поля в апертуре антенны. Предлагаемое распределение для определения моделей антенн показано в тексте, заключенном в скобки, который основывается на руководящих указаниях, содержащихся в Рекомендации МСЭ-R М.1851.