

## РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R М.1823

**Технические и эксплуатационные характеристики цифровых систем сотовой сухопутной подвижной связи для использования в исследованиях совместного использования частот**

(Вопросы МСЭ-R 1/8 и МСЭ-R 7/8)

(2007)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации приводятся технические и эксплуатационные характеристики цифровых систем сотовой сухопутной подвижной связи для использования в исследованиях совместного использования частот. Приводятся соответствующие характеристики для некоторых конкретных систем, используемых для цифровой сотовой сухопутной подвижной связи, а также дополняется информация, содержащаяся в Рекомендации МСЭ-R М.1073-2.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что цифровые системы сотовой сухопутной подвижной связи интенсивно используются в полосах сухопутной подвижной службы;
- b) что необходимы технические и эксплуатационные характеристики цифровых систем сотовой сухопутной подвижной связи для использования в исследованиях совместного использования частот;
- c) что планирование систем не обязательно осуществляется на основе минимальных требований к качеству приемника, содержащихся в стандартах на оборудование;
- d) что характеристики качества приемника являются разными для различных цифровых схем модуляции;
- e) что на предыдущих конференциях радиосвязи МСЭ-R было предложено продолжить свои исследования для всех служб,

*отмечая,*

- a) что в Рекомендации МСЭ-R М.478-5 содержатся технические характеристики оборудования и принципы, на основе которых осуществляется распределение частотных каналов от 25 до 3000 МГц для ЧМ сухопутной подвижной службы;
- b) что в Рекомендации МСЭ-R М.1073-2 дается описание цифровых систем сотовой сухопутной подвижной электросвязи;
- c) что в Рекомендации МСЭ-R М.1032 рассматриваются технические и эксплуатационные характеристики систем сухопутной подвижной связи, в которых используются методы многоканального доступа без центрального контроллера;
- d) что в Отчете МСЭ-R М.2014-1 содержится описание цифровых систем сухопутной подвижной связи для доставки трафика;
- e) что в Отчете МСЭ-R М.2039 содержатся характеристики наземных систем ИМТ-2000 для анализа совместного использования частот и анализа помех;

- f) что в Рекомендации МСЭ-R SM.329-10 содержатся материалы о побочных излучениях;
- g) что в Рекомендации МСЭ-R SM.1541-2 содержатся материалы о нежелательных излучениях в области внеполосных излучений;
- h) что в Рекомендации МСЭ-R SM.1539-1 содержатся изменения границы между областью внеполосных излучений и областью побочных излучений, которые требуется применять в Рекомендациях МСЭ-R SM.1541 и МСЭ-R SM.329;
- j) что в Рекомендации МСЭ-R SM.1540 рассматриваются нежелательные излучения во внеполосной области, попадающие в соседние распределенные полосы;
- k) что для определения защитных отношений для цифровых систем подвижной связи можно использовать графики ухудшения подвижного приема из Отчета МСЭ-R М.358-5;
- l) что в Рекомендации МСЭ-R М.1808 описываются технические характеристики традиционных и транковых систем сухопутной подвижной связи, действующих в полосах ниже 960 МГц, распределенных подвижной службе, для использования в исследованиях совместного использования частот,

*рекомендует,*

**1** что для исследования совместного использования частот между службами и внутри службы должны использоваться типовые технические и эксплуатационные характеристики цифровых систем сотовой сухопутной подвижной связи, приведенные в Приложении 1.

## Приложение 1

**Технические и эксплуатационные характеристики цифровых систем сотовой сухопутной подвижной связи для использования в исследованиях совместного использования частот**

ТАБЛИЦА 1

**Краткие характеристики цифровых систем сотовой сухопутной подвижной связи для использования в исследованиях совместного использования частот**

Параметр	GSM	TIA-136 TDMA	TIA-95 <sup>(1)</sup> , CDMA2000 (1X), HRPD <sup>(2)</sup> <i>Примечание. – BC обозначает класс полосы.</i>	PDC <sup>(3)</sup>
<b>Общие характеристики:</b>				
Класс излучения				
– каналы трафика	271KF7W	40K0G7WDT	1250K0B1W	32K0G7W
– каналы управления	271KF7W	40K0G1D	1250K0B1W	32K0G1D
Полоса частот передачи (МГц)				
– базовые станции	460,4–467,6 (GSM450)  747–762 (GSM 700) 925–960 (GSM 900) 869–894 (GSM 850)  1 805–1 880 (GSM 1800 <sup>(5)</sup> )  1 930–1 990 (GSM 1900 <sup>(6)</sup> )	869–894 (800 МГц)     1 930–1 990 (1,9 ГГц)	Относится к TIA-1030-A <sup>(4)</sup> 869–894 (BC0)  869–894 (BC0) 1 930–1 990 (BC1) 917–960 (BC2) 832–870 (BC3)  1 840–1 870 (BC4)  460–467,5 (BC5) 421,7–430 (BC5) 489–493,5 (BC5) 2 110–2 170 (BC6) 746–764 (BC7) 1 805–1 880 (BC8) 925–960 (BC9) 851–869 (BC10) 935–940 (BC10) 461–467,5 (BC11) 420–430 (BC11) 915–921 (BC12) 2 620–2 690 (BC13) 1 930–1 995 (BC14) 2 110–2 170 (BC15)	810–828 870–885 838–843     1 477–1 501 1 513–1 516

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	GSM	TIA-136 TDMA	TIA-95 <sup>(1)</sup> , CDMA2000 (1X), HRPD <sup>(2)</sup> <i>Примечание. – BC обозначает класс полосы.</i>	PDC <sup>(3)</sup>
<b>Общие характеристики (продолж.):</b>				
– подвижные станции	450,4–457,6 (GSM450) 777–792 (GSM700)  880–915 (GSM 900) 824–849 (GSM 850) 1 710–1 785 (GSM 1800)  1 850–1 910 (GSM1900)	824–849  (800 МГц) 1 850–1 910 (1,9 ГГц)	824–849 (BC0)  1 850–1 910 (BC1) 872–915 (BC2) 887–925 (BC3)  1 750–1 780 (BC4) 450–457,5 (BC5) 411,7–420 (BC5) 479–483,5 (BC5) 1 920–1 980 (BC6) 776–794 (BC7) 1 710–1 785 (BC8) 880–915 (BC9) 806–824 (BC10) 896–901 (BC10) 451–457,5 (BC11) 410–420 (BC11) 870–876 (BC12) 2 500–2 570 (BC13) 1 850–1 915 (BC14) 1 710–1 755 (BC15)	940–958 925–940 893–898   1 429–1 453 1 465–1 468
<b>Система:</b>				
Дуплексный разнос (МГц)	10 (GSM450) 30 (GSM700) 45 (GSM 900/ GSM 850) 95 (GSM 1800) 80 (GSM 1900)	45 (800 МГц) 80,04 (1,9 ГГц)	45 (BC0, BC2, BC9, BC10, BC12), 80(BC1, BC14), 55(BC3), 90(BC4), 10(BC5, BC11), 190(BC6), 30(BC7), 95(BC8), 0, 300 (BC15)	55, 130 (800 МГц)  48 (1,5 ГГц)
Разнесение РЧ несущих (кГц)	200	30	1 230 (BC0) 1 250 (все остальные BC)	50 25 с перемежением
Метод доступа	TDMA	TDMA	CDMA	TDMA
Каналы трафика/РЧ несущая				
– исходное число	8	3	61 <sup>(7)</sup>	3
– проектные возможности	16	6	122 <sup>(8)</sup>	6
Модуляция	GMSK (BT = 0,3) f 8-PSK	QPSK с дифференциальным кодированием со сдвигом $\pi/4$ (спад = 0,35) 8-PSK	BPSK, QPSK, 8-PSK, 16-QAM (см. спецификации для использования)	QPSK со сдвигом $\pi/4$ (спад = 0,5, квадратичный фильтр Найквиста)

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	GSM	TIA-136 TDMA	TIA-95 <sup>(1)</sup> , CDMA2000 (1X), HRPD <sup>(2)</sup> <i>Примечание. – BC обозначает класс полосы.</i>	PDС <sup>(3)</sup>
<b>Система (продолж.):</b>				
Скорость передачи (кбит/с)	270,833 для GMSK (812,5 для 8-PSK)	48,6 для DQPSK 72,9 для 8-PSK	9,6 или 14,4 кбит/с (IS-95) CDMA2000 и HRPD до 1,8 Мбит/с при обратной связи и до 3,1 Мбит/с при прям. связи	42
Усиление антенны базовой станции (дБд)	*	*	Типовое значение 15 (1 900 МГц и выше), типичное значение 9 (800 МГц и ниже)	9 дБи (включает потери в кабеле)
Общие потери в базовой станции (дБ)	*	*	3	
Высота антенны базовой станции (м)	*	*	Типовое значение 30	40
Диаграмма направленности базовой станции	*	*	Горизонтальная	90° горизонтальная (типичное значение)
Поляризация антенны базовой станции	*	*	Вертикальная	Вертикальная
Усиление антенны подвижной станции (дБд)	*	*	Типовое значение от –2 до 0	0 дБи (включает потери в кабеле)
Высота антенны подвижной станции (м)	*	*	Типовое значение 1,5	1,5
Общие потери в подвижной станции (дБ)	*	*	2	
Диаграмма направленности подвижной станции	*	*	Ненаправленная (изменяемая)	Ненаправленная
Поляризация антенны подвижной станции	*	*	Вертикальная	Вертикальная
<b>Передатчик:</b>				
Максимальная мощность передатчика базовой станции (Вт)	Выходная мощность, на входе сумматора мощности (классы 1–8 для GSM) (Вт): 320 – (< 640), 160 – (< 320), 80 – (< 160), 40 – (< 80), 20 – (< 40), 10 – (< 20), 5 – (< 10), 2,5 – (< 5) (GSM 900/ GSM 850/ GSM 700/GSM 400)	*	25 Вт	*
	Максимальная выходная мощность, на входе сумматора, микро- и пикосотовая BTS {классы M1, M2, M3, P1 для GSM} (дБм) (> 19) – 24, (> 14) – 19, (> 9) – 14, (> 13) – 20 (GSM 900/850/700) (> 27) – 32, (> 22) – 27, (> 17) – 22, (> 16) – 23	*	*	32 Вт (15 дБВт на соту)

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	GSM	TIA-136 TDMA	TIA-95 <sup>(1)</sup> , CDMA2000 (1X), HRPD <sup>(2)</sup> <i>Примечание. – ВС обозначает класс полосы.</i>	PDC <sup>(3)</sup>
<b>Передатчик (продолж.):</b>				
Э.и.м. базовой станции (дБм) <sup>(9)</sup>	*	56 на 800 МГц 60 на 1,9 ГГц	55 (1 900 МГц и выше) 50 (800 МГц и ниже)	54
Необходимая ширина полосы (кГц)	*	*	1 250	32
Максимальная мощность передатчика подвижной станции (Вт)	Модуляция GMSK (классы 1–5): 8, 5, 2, 0,8 (GSM 900/ GSM 850/GSM700/ GSM400)	9, 3	0,2	Класс I 3
	1, 0,25, 4 (GSM 1 800) 1, 0,25, 2 (GSM 1 900)	0,006, 0,0004		
	Модуляция 8-PSK (классы E1, E2, E3) (дБм): 33, 27, 23 (GSM 900/ GSM 850/GSM700/ GSM400) 30, 26, 22 (GSM 1 800/1 900)	Класс II 4,8, 1,6  Класс III 1,0, 0,6,  0,33, 0,002 1,8, 0,6		Класс II 2   Класс III 0,8 (типичное значение) Класс IV 0,3
Э.и.м. подвижной станции (дБм) <sup>(10)</sup>	*	*	23 <sup>(11)</sup>	*
Необходимая ширина полосы (кГц)	*	*	1 250	32
<b>Приемник:</b>				
Эталонный уровень чувствительности подвижной станции (MS)	(GMSK, 8-PSK): (малая MS, MS дБм: –102, –104 (GSM 450/700/ 850/900) –100, –102, –102 (GSM 1 800 классы 1,2,3)** –102, –102, –104 (GSM1900 классы 1, 2, 3) ** Для условий, отличных от нормальных, –100 должна использоваться для классов M1, M2.	*	–104 дБм/1,23 МГц (Коэффициент шума (NF) = 9 дБ – наилучший случай) –116,3 дБм (Канал трафика: RC2 <sup>(12)</sup> и RC5 <sup>(13)</sup> ) –119,6 дБм (Канал трафика: RC1 <sup>(14)</sup> и RC3 <sup>(15)</sup> )	–109 дБм/ 21 кГц
Эталонный уровень чувствительности	(GMSK, 8-PSK): (нормальные условия, M1, M2, M3, P1) дБм: –104 (GSM 450) –104, –97, –92, –87, –88 (GSM750/850/900) –104, –102, –97, –92, –95 (GSM 1 800/1 900)	*	–117 дБм (для классов полос 0, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, или 12) и –119 дБм (для классов полос 1, 4, 6 или 8) (NF = 5 дБ – типовое значение)  Обратный канал трафика при коэффициенте ошибок по кадрам (FER) 1%	–109 дБм/ 21 кГц

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Параметр	GSM	TIA-136 TDMA	TIA-95 <sup>(1)</sup> , CDMA2000 (1X), HRPD <sup>(2)</sup> <i>Примечание. – BC обозначает класс полосы.</i>	PDC <sup>(3)</sup>
<b>Приемник (продолж.):</b>				
BTS, MS эталонное отношение сигнала к помехе для BTS, MS	(Совпадающая частота, соседний канал (200 кГц), соседний канал (400 кГц), соседний канал (600 кГц)), C/I (дБ): 9, -9, -41, -49	*	BTS <sup>(16)</sup> (IS-97F): совпадающая частота NS, -50 дБ @ ±750 кГц (BC0), -87 дБ @ ±900 кГц (BC0, 2, 3, 5, 9, 11, 12) -80 дБ @ ±1,25 МГц (BC1, 4, 6, 7, 8, 10, 14, 15) MS (IS-98F): совпадающая частота NS, -61 дБ @ ±900 кГц (BC0, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12) -71 дБ @ ±1,25 МГц (BC1, 4, 6, 8, 14, 15)	Совпадающая частота: C/R = 13 дБ, I/N = -10 дБ (BTS) I/N = -6 дБ (MS) Соседний канал: -43 дБ (BTS, MS)
Ширина полосы фильтра ПЧ базовой станции (кГц)	*	*	1 230, За исключением 1 900 МГц (Класс полосы 1), при котором равно 1 250	21
Коэффициент шума базовой станции (наихудший случай) (дБ)	*	*	5	5
Ширина полосы фильтра ПЧ подвижной станции (кГц)	*	*	1 230, За исключением 1 900 МГц (Класс полосы 1), при котором равно 1 250	*
Коэффициент шума подвижной станции (наихудший случай) (дБ)	*	*	9	*

\* Значение не указано или зависит от реализации.

(1) CDMA2000 (1X) относится к серии TIA-2000; TIA-2000-D является самой последней версией. cdma2000® – торговая марка номенклатуры технических средств для определенных спецификаций и стандартов организаций-партнеров (ОП) по проекту 3GPP2, а в географическом плане (и на дату публикации) – зарегистрированная торговая марка Отраслевой ассоциации в области электросвязи (TIA-USA) Соединенных Штатов Америки. CDMA2000 1X является прямым развитием стандарта TIA-95 или cdmaOne и включен, потому что он также может работать в полосах, отличных от полос, которые определены для IMT-2000. Термин "cdmaOne" относится к семейству технологий IS-95 CDMA.

(2) HRPD относится к спецификации радиointерфейса высокоскоростной пакетной передачи данных TIA-856 – cdma2000®. TIA-856-A является самой последней версией.

(3) Система персональной цифровой сотовой связи, используемая в Японии.

(4) См. TIA-1030-A – Спецификация класса полосы для системы с расширенным спектром cdma2000®.

(5) GSM 1800 также называется DCS 1800.

(6) GSM 1900 также называется PCS 1900.

(7) TIA-95-x (ANSI/TIA-95-x). TIA-95-B является самой последней версией.

(8) CDMA2000 (1X). Следует отметить, что cdma2000 обеспечивает обратную совместимость с TIA-95.

(9) Э.и.м. равна выходной мощности (дБм) плюс усиление антенны (дБд) минус общие потери (дБ).

(10) Э.и.м. равна выходной мощности (дБм) плюс усиление антенны (дБд) минус общие потери (дБ).

(11) Это минимальная требуемая выходная мощность, в случае когда задается максимальный уровень на выходе. BC0, BC3, BC5, BC7, BC9, BC10, BC11 и BC12 определены в терминах э.и.м.; все остальные классы полос определены в терминах э.и.м.

(12) RC2: 1800, 3600, 7200, 14 400 кбит/с.

(13) RC5: 1200, 1350, 1500, 2400, 2700, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 76 800, 153 600 кбит/с.

(14) RC1: 1200, 2400, 4800, 9600 кбит/с.

(15) RC3: 1200, 1350, 1500, 2400, 2700, 4800, 9600, 19 200, 38 400, 76 800, 153 600 кбит/с.

(16) В связи с использованием дуплексных фильтров при фактической реализации требования к излучениям BTS и MS могут быть более жесткими.