

Технические характеристики КА "Экспресс-AM1"

1. Положение КА на ГСО
 - 1.1. Орбитальная позиция
 - 1.2. Точность удержания на орбите
 - 1.3. Изменения времени запаздывания передачи из-за дрейфа КА
2. Назначение стволов
3. Параметры стволов БРК
 - 3.1. Параметры стволов БРК КА "Экспресс-AM1"
 - 3.1.1. Частотно-поляризационный план БРК "Экспресс-AM1"
 - 3.1.1.1. Частотно-поляризационный план стволов КА "Экспресс-AM1" в С- диапазоне
 - 3.1.1.2. Частотно-поляризационный план стволов в Ku- диапазоне КА "Экспресс-AM1"
 - 3.1.2. Схемы подключения стволов к антеннам
 - 3.1.3. Номинальное значение частот преобразования
 - 3.1.4. Относительная нестабильность частот преобразования прием/ передача
 - 3.1.5. Энергетические параметры
 - 3.1.5.1. Энергетические параметры стволов в С- диапазоне (4/6 ГГц) КА "Экспресс-AM1"
 - 3.1.5.2. Энергетические параметры стволов в Ku- диапазоне (11/14 ГГц) КА "Экспресс-AM1"
 - 3.1.6. Неравномерность АЧХ
 - 3.1.7. Неравномерность ГВЗ
 - 3.1.8. Коэффициент АМ/ФМ преобразования
 - 3.1.9. Фазовые шумы
 - 3.1.10 Кросс поляризационная развязка
 - 3.1.11 Антенны и зоны обслуживания БРК
 - 3.1.11.1 Антенны БРК КА "Экспресс-AM1" в С- диапазоне (4/6 ГГц)
 - 3.1.11.2 Антенны БРК КА "Экспресс-AM1" в Ku- диапазоне (11/14 ГГц)
 - 3.1.11.3 Зоны обслуживания

[наверх](#)

1. Положение КА на ГСО

1.1. Орбитальная позиция

Таблица 1

Орбитальная позиция КА

Точка ГСО	Название КА
40 град. в. д.	"Экспресс-AM1"

КА "Экспресс-AM1" планируется запустить 10.08.2004 года.

[наверх](#)

1.2. Точность удержания на орбите

Точность удержания на орбите в течение гарантированного срока эксплуатации:

по долготе (в направлении "запад - восток") - не хуже $\pm 0,05$ град;

по широте (в направлении "север - юг") - не хуже $\pm 0,05$ град.

[наверх](#)

1.3. Изменения времени запаздывания передачи из-за дрейфа КА

Максимальное изменение времени задержки распространения сигнала (Δt_{\max}) по спутниковой линии (ЗС- КА - ЗС) и максимальная скорость изменения времени задержки распространения сигнала (V_{\max}) на указанной трассе, обусловленные движением КА в области удержания приведены в табл. 2.

Таблица 2

Диапазон удержания КА		Характеристики времени задержки распространения сигнала	
по долготе, град.	по широте, град.	Максимальное изменение (Δt_{max}), мс	Максимальная скорость изменений (V_{max}), нс/с
$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	0,3	10

[наверх](#)

2. Назначение стволов

Стволы КА обеспечивают прием и передачу различных видов информации (телевидение, радиовещание, передача газетных полос, видеоконференцсвязь, телефонные, телеграфные и факс - сообщения, сигналы данных, цифровые потоки, в том числе сигналы МДВР, МДЧР и др.).

[наверх](#)

3. Параметры стволов БРК

3.1. Параметры стволов БРК КА "Экспресс-АМ1"

3.1.1. Частотно-поляризационный план БРК "Экспресс-АМ1"

3.1.1.1. Частотно-поляризационный план стволов КА "Экспресс-АМ1" в С- диапазоне

Таблица 3

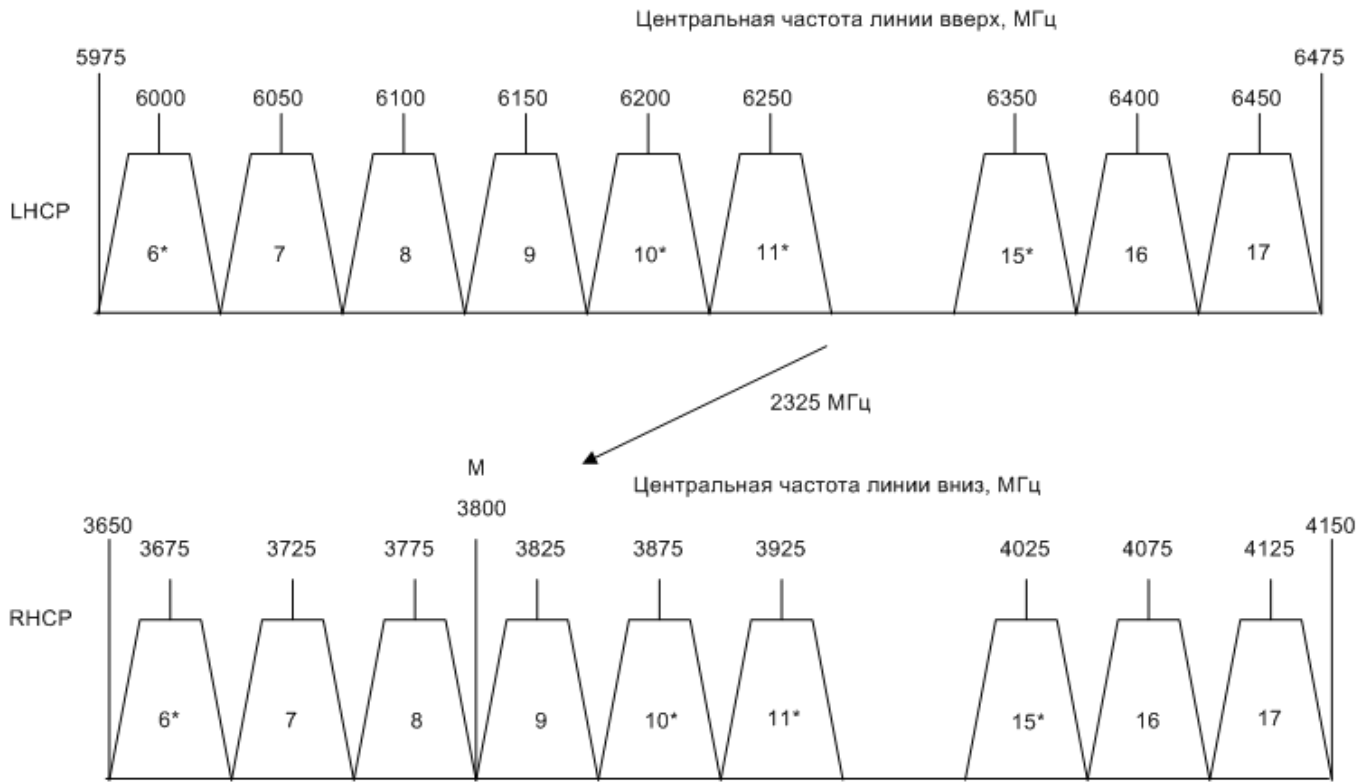
Номер ствола	Центральная частота на линии "Земля - Космос", МГц	Центральная частота на линии "Космос - Земля", МГц	Выходная мощность, Вт	Ширина полосы пропускания ствола, МГц	Поляризация на линии "Земля - Космос"	Поляризация на линии "Космос - Земля"
6*	6000	3675	120	40	LHCP	RHCP
7	6050	3725	40	40	LHCP	RHCP
8	6100	3775	40	40	LHCP	RHCP
9	6150	3825	40	40	LHCP	RHCP
10*	6200	3875	40	40	LHCP	RHCP
11*	6250	3925	40	40	LHCP	RHCP
15*	6350	4025	40	40	LHCP	RHCP
16	6400	4075	40	40	LHCP	RHCP
17	6450	4125	40	40	LHCP	RHCP
Маяк	-	3800	-	-	-	RHCP

Примечание:

* - стволы, переключаемые независимо по приему и переключаемые независимо по передаче между глобальной и фиксированной зонами обслуживания

Иллюстрация частотного плана стволов в С- диапазоне КА "Экспресс-АМ1" приведена на рис. 1.

Рис. 1. КА "Экспресс-АМ1" Частотно - поляризационный план стволов в С- диапазоне



наверх

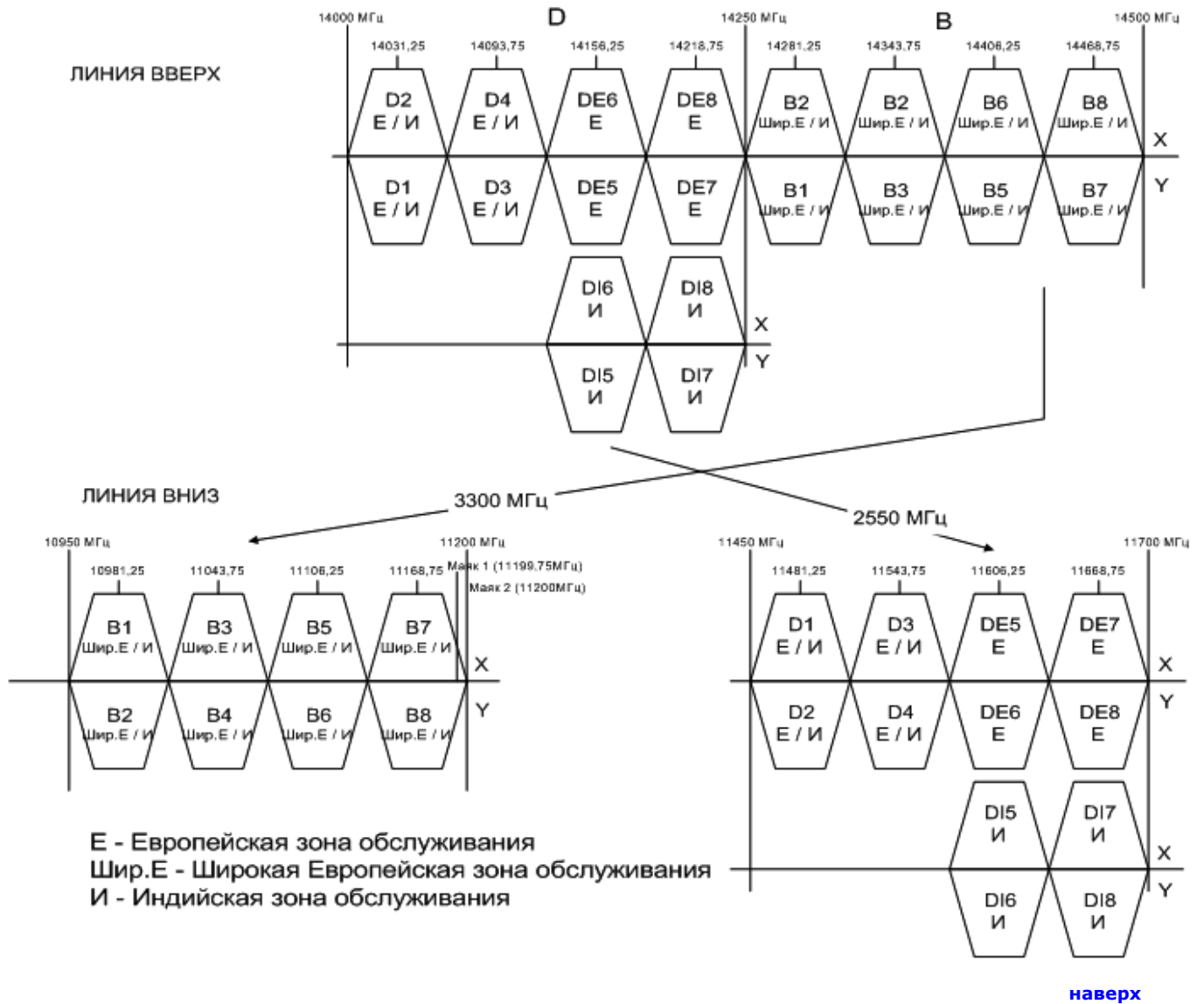
3.1.1.2. Частотно-поляризационный план стволов в Ku- диапазоне КА "Экспресс-АМ1"

Таблица 4

Номер ствола	Центральная частота на линии "Земля - Космос", МГц	Центральная частота на линии "Космос - Земля", МГц	Выходная мощность стволов, Вт	Рабочая ширина полосы пропускания ствола, МГц	Поляризация на линии "Земля - Космос"	Поляризация на линии "Космос - Земля"
B1	14281.25	10981.25	95	54	Y	X
B2	14281.25	10981.25	95	54	X	Y
B3	14343.75	11043.75	95	54	Y	X
B4	14343.75	11043.75	95	54	X	Y
B5	14406.25	11106.25	95	54	Y	X
B6	14406.25	11106.25	95	54	X	Y
B7	14468.75	11168.75	95	54	Y	X
B8	14468.75	11168.75	95	54	X	Y
D1	14031.25	11481.25	95	54	Y	X
D2	14031.25	11481.25	95	54	X	Y
D3	14093.75	11543.75	95	54	Y	X
D4	14093.75	11543.75	95	54	X	Y
DE5/DI5	14156.25	11606.25	95	54	Y	X
DE6/DI6	14156.25	11606.25	95	54	X	Y
DE7/DI7	14218.75	11668.75	95	54	Y	X
DE8/DI8	14218.75	11668.75	95	54	X	Y
Маяк 1	-	11199.75	-	-	-	X
Маяк 2	-	11200.00	-	-	-	X

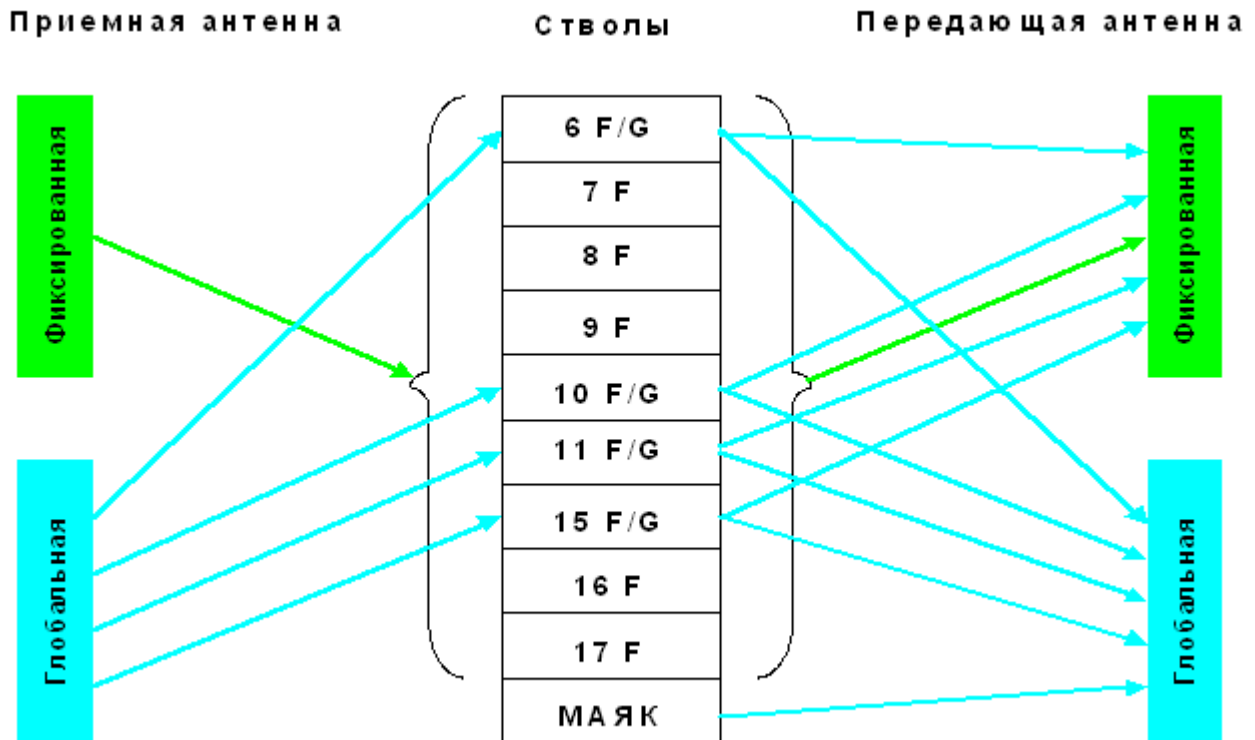
Иллюстрация частотного плана стволов в Ки- диапазоне КА "Экспресс-АМ1" показана на рис. 2.

Рис. 2. Частотно - поляризационный план стволов в Ки- диапазоне КА "Экспресс-АМ1"



3.1.2. Схемы подключения стволов к антеннам

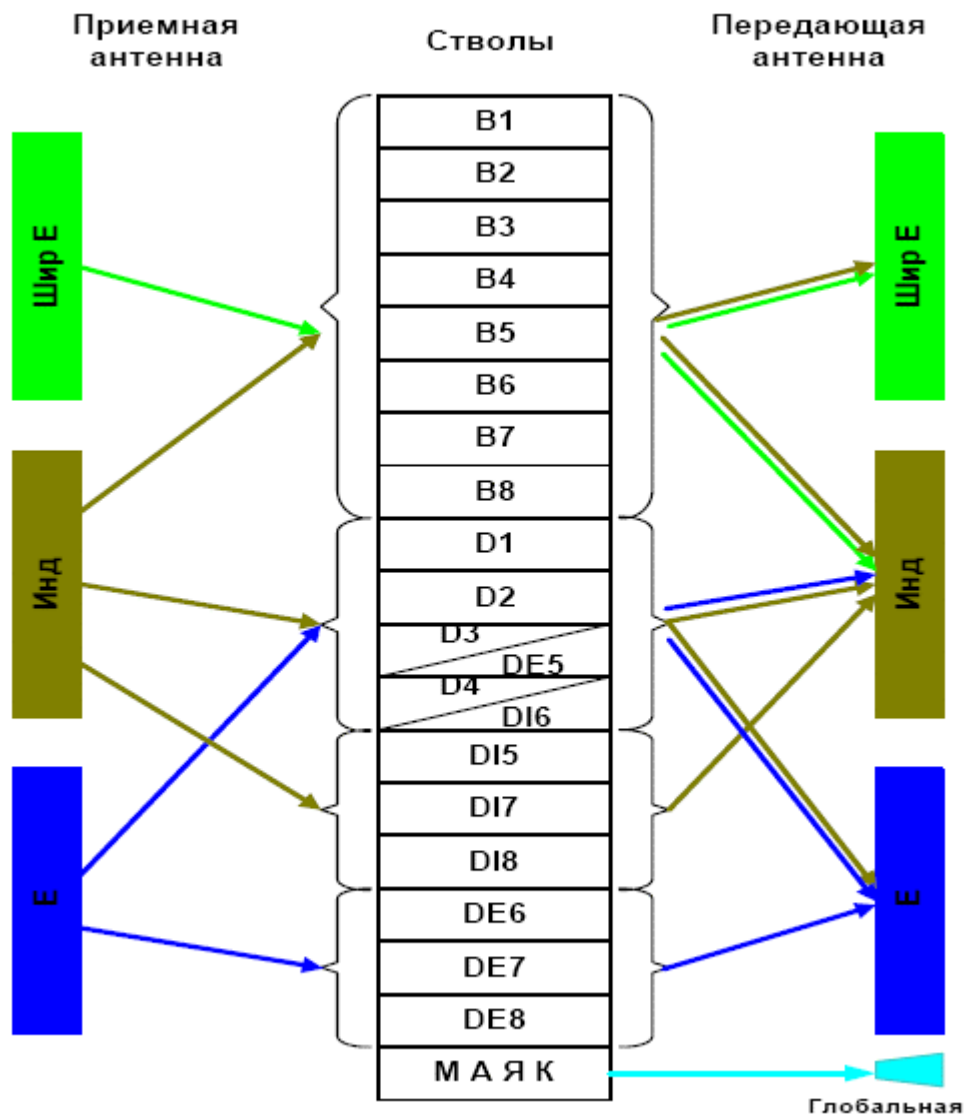
На рисунке 3 приведена схема подключения стволов КА "Экспресс-AM1" к антеннам в С-диапазоне



Примечания:

1. Фиксированная приемно - передающая антенна - фиксированной зоны обслуживания;
2. Глобальная приемная антенна глобальной зоны обслуживания;
3. Глобальная передающая антенна глобальной зоны обслуживания;
4. Стволы 6, 10, 11, 15 переключаются между глобальной и фиксированной зонами обслуживания независимо друг от друга.
5. Каждый ствол подключается к антеннам независимо по входу и независимо по выходу.

Рис. 3. Схема подключения к антеннам стволов в С-диапазоне КА "Экспресс-AM1"



На рисунке 4 приведена схема подключения стволы КА "Экспресс-AM1" к антеннам в Ku-диапазоне

Примечания:

1. Шир Е приемо–передающая антенна Широкой Европейской зоны обслуживания;
- а. Е приемо–передающая антенна Европейской зоны обслуживания;
- б. Инд приемо–передающая антенна Индийской зоны обслуживания;
2. Стволы D3 и DE5, D4 и DI6 не работают одновременно.
3. Стволы подключаются к антеннам независимо друг от друга
4. Каждый ствол подключается к антеннам независимо по входу и независимо по выходу.

Рис. 4. Схема подключения к антеннам стволы в Ku- диапазоне КА «Экспресс–AM1»

[наверх](#)

3.1.3. Номинальное значение частот преобразования

Для стволы КА "Экспресс-AM1" номинальные значения частот преобразования частот приема в частоты передачи составляют:

- а) Для стволы в С- диапазоне (4/6 ГГц) - 2325 МГц;
- б) Для стволы в Ku- диапазоне (11/14 ГГц) - 3300 МГц и 2550 МГц

[наверх](#)

3.1.4. Относительная нестабильность частот преобразования прием/передача

Для стволы КА "Экспресс-AM1" относительные нестабильности частот преобразования прием/передача не более:

- $\pm 1,0 \times 10^{-7}$ в течение любого периода 24 часа;
- $\pm 1,0 \times 10^{-6}$ в течение любого периода 30 дней;

- $\pm 3,0 \times 10^{-6}$ за эксплуатационный срок службы.

Относительная нестабильность частоты сигнала "Маяк" не более:

- $\pm 5,0 \times 10^{-7}$ в течение любого периода 24 часа;
- $\pm 2,0 \times 10^{-6}$ в течение любого периода 30 дней;
- $\pm 5,0 \times 10^{-6}$ за эксплуатационный срок службы.

[наверх](#)

3.1.5. Энергетические параметры

В таблицах значения ЭИИМ и плотности потока мощности приведены для насыщения в односигнальном режиме.

[наверх](#)

3.1.5.1. Энергетические параметры стволов в С- диапазоне (4/6 ГГц) КА "Экспресс-АМ1"

Таблица 5
ЭИИМ и G/T стволов С- диапазона КА "Экспресс-АМ1"

Зона обслуживания		Фиксированная зона			Глобальная зона
		1 область	2 область	3 область	
Минимальная ЭИИМ в зоне, дБВт	Стволы 7-11,15 -17	43,0	39,0	35,0	-
	Стволы 10, 11,15	43,0	39,0	35,0	31,0
	Ствол 6	48,0	44,0	40,0	36,0
	Маяк	-	-	-	9,0
Минимальная G/T в зоне, дБ/К	Стволы 7-9,16,17	+ 3,5	минус 0,5	минус 4,5	-
	Стволы 6, 10, 11, 15	-	-	-	минус 10

Таблица 6
Плотность потока мощности насыщения

Зона обслуживания	Плотность потока мощности насыщения, дБВт/м ²
Фиксированная	минус (78...94)
Глобальная	минус (76...92)

[наверх](#)

3.1.5.2. Энергетические параметры стволов в Ku- диапазоне (11/14 ГГц) КА "Экспресс-АМ1"

Таблица 7
ЭИИМ и G/T стволов Ku- диапазона КА "Экспресс-АМ1"

Зона обслуживания	Европейская зона				Широкая Европейская зона				Индийская зона	Маяк 1, Маяк 2
	области				области					
	1	2	3	4	1	2	3	4		
Минимальная ЭИИМ в зоне, дБВт	49,0	47,0	45,0	41,0	47,0	45,0	40,0	38,0	49,0	9,0
Минимальная G/T в зоне, дБ/К	+5 (+2*)	+3 (+0*)	+1 (-2*)	-3 (-6*)	+3	+1	-4	-5	+5,5 (+2,5*)	-

Примечание. Значения G/T, обозначенные в таблице "**", приведены для объединенной пары стволов: DE5-DI5, DE6-DI6, DE7-DI7, DE8-DI8.

Таблица 8

Плотность потока мощности насыщения

Плотность потока мощности насыщения, дБ×Вт/м ²		
Зона обслуживания	Режим фиксированного усиления	Режим автоматической установки уровня
Европейская зона обслуживания 1/2/3/4	минус (77...92)	минус (80...100)
Широкая Европейская зона обслуживания 1/2/3/4	минус (77: 92)	минус (80: 100)
Индийская зона обслуживания	минус (77...92)	минус (80...100)

[наверх](#)**3.1.6. Неравномерность АЧХ.**

Неравномерность АЧХ стволов не более значений, приведенных в таблице 9

Таблица 9

	Отклонение частоты от центральной, (МГц)							
	Стволы в диапазоне 4/6 ГГц				Стволы в диапазоне 11/14 ГГц			
	±12.0	±16.0	±18.0	±20.0	±11.0	±18.5	±24.0	±27.0
Неравномерность АЧХ, дБ	0.7	1.0	1.5	2.1	0.5	1.0	1.5	3.0

[наверх](#)**3.1.7. Неравномерность ГВЗ**

Неравномерность группового времени запаздывания (ГВЗ) стволов не более значений приведенных в таблице 10.

Таблица 10

	Отклонение частоты (МГц)										
	Стволы в диапазоне 4/6 ГГц					Стволы в диапазоне 11/14 ГГц					
	±8.0	±12.0	±16.0	±18.0	±20.0	±7.5	±13.5	±19.5	±22.5	±24.0	±27.0
Неравномерность ГВЗ, нс	8.0	12.0	20.0	30.0	65.0	7.5	9.0	15.0	22.5	33.0	67.0

[наверх](#)**3.1.8. Коэффициент АМ/ФМ преобразования**

Коэффициенты АМ/ФМ преобразования для стволов не более приведенных в таблице 11.

Таблица 11

Для стволов в диапазоне 4/6 ГГц, не более, град/дБ	5
Для стволов в диапазоне 11/14 ГГц, не более, град/дБ	6

[наверх](#)**3.1.9. Фазовые шумы**

Спектральная плотность мощности фазового шума стволов не превышает значений, приведенных в таблице 12.

Таблица 12

Отстройка частоты	Односторонняя плотность мощности фазовых шумов, дБн/Гц	
	Стволы в диапазоне 4/6 ГГц	Стволы в диапазоне 11/14 ГГц
10 Гц	48	33
100 Гц	77	62
1 кГц	90	75
10 кГц	100	85

100 кГц	100	85
1 МГц	110	90
6 МГц	110	90

[наверх](#)

3.1.10 Кросс поляризационная развязка

С- диапазон

Поляризационная развязка любой передающей и приемной антенны в заданных диапазонах частот в любой точке в пределах зоны обслуживания, должна быть не менее 27 дБ для фиксированной и для глобальной зон.

Ки- диапазон

Кросс поляризационная развязка любой антенны в пределах зон обслуживания не меньше значений приведенных в таблице 13:

Таблица 13

Зона обслуживания	Европейская зона обслуживания				Широкая Европейская зона обслуживания				Индийская зона обслуживания	
	1	2	3	4	1	2	3	4		
Передающая антенна	33,0	32,0	31,0	30,0	33,0	32,0	31,0	30,0	в зоне	33,0
КПР, дБ										
Приемная антенна	33,0	32,0	31,0	30,0	33,0	32,0	31,0	30,0	в зоне	33,0
КПР, дБ										

[наверх](#)

3.1.11 Антенны и зоны обслуживания БРК

3.1.11.1 Антенны БРК КА "Экспресс-АМ1" в С- диапазоне (4/6 ГГц)

1. Фиксированная приемо-передающая антенна (Зона России);
2. Глобальная приемная антенна шириной ДН не менее 17°x17° по уровню минус 4,2 дБ,
3. Глобальная передающая антенна шириной ДН не менее 15°x15° по уровню минус 4,2 дБ.

[наверх](#)

3.1.11.2 Антенны БРК КА "Экспресс-АМ1" в Ки- диапазоне (11/14 ГГц)

1. Фиксированная приемо-передающая антенна (Европейская Зона);
2. Фиксированная приемо-передающая антенна (Широкая Европейская Зона);
3. Фиксированная приемо-передающая антенна (Индийская Зона);
4. Глобальная передающая антенна шириной ДН не менее 17°x17° по уровню минус 3 дБ (только для передачи сигнала "Маяк").

[наверх](#)

3.1.11.3 Зоны обслуживания

Зоны обслуживания КА "Экспресс-АМ1" в точке ГСО 40 град. в. д. приведены на рисунках 5, 6, 7 и 8 соответственно.

Рис.5. Планируемое покрытие на линии вниз в С- диапазоне КА "Экспресс-AM1"

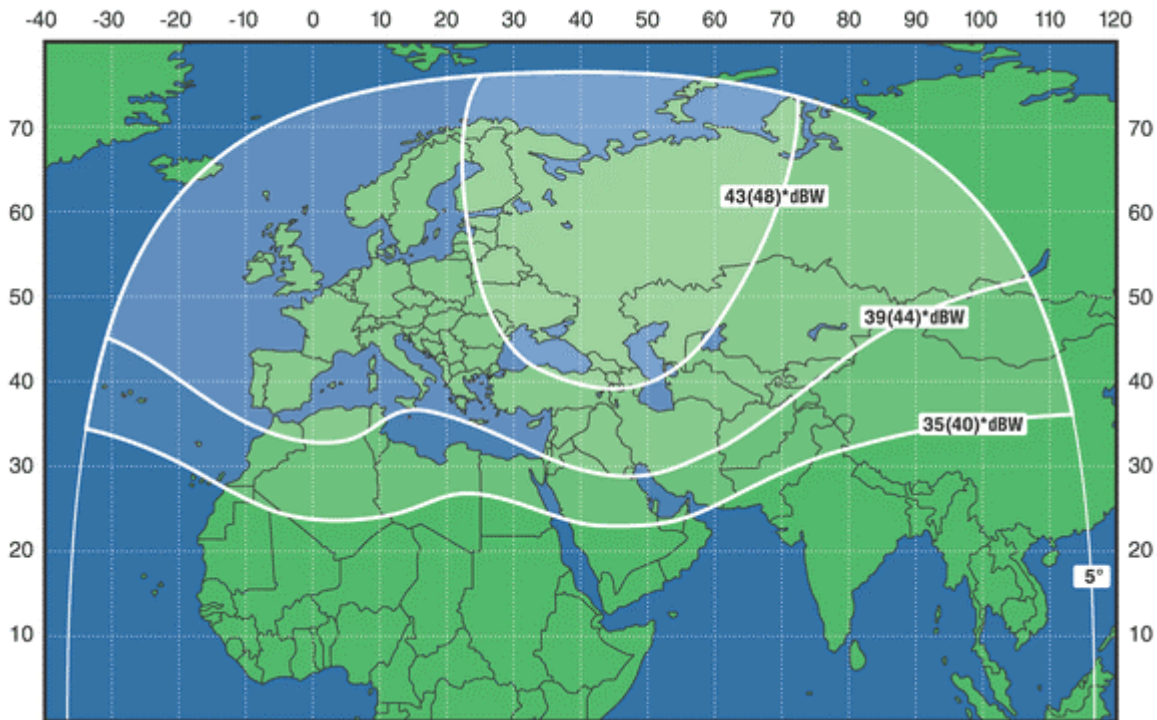


Рис.6. Планируемое покрытия на линии вниз Европейская зона Ки- диапазона КА "Экспресс-AM1"

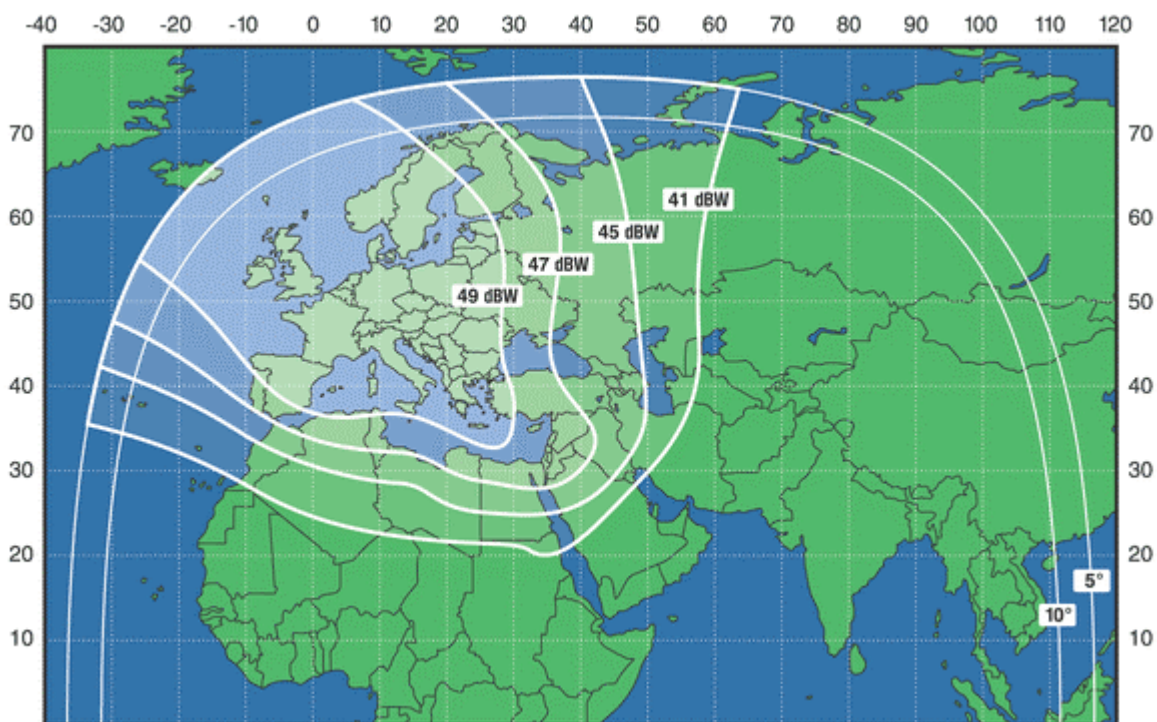


Рис.7. Планируемое покрытие на линии вниз Широкая Европейская зона Ку- диапазона КА "Экспресс-AM1"

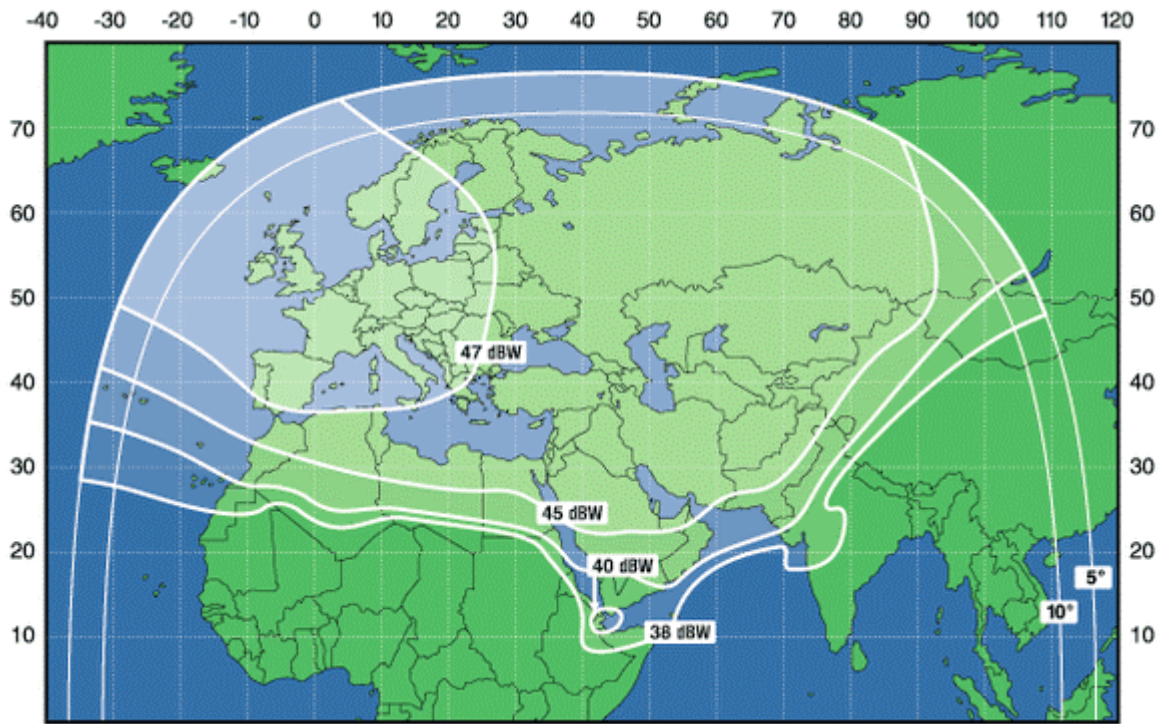
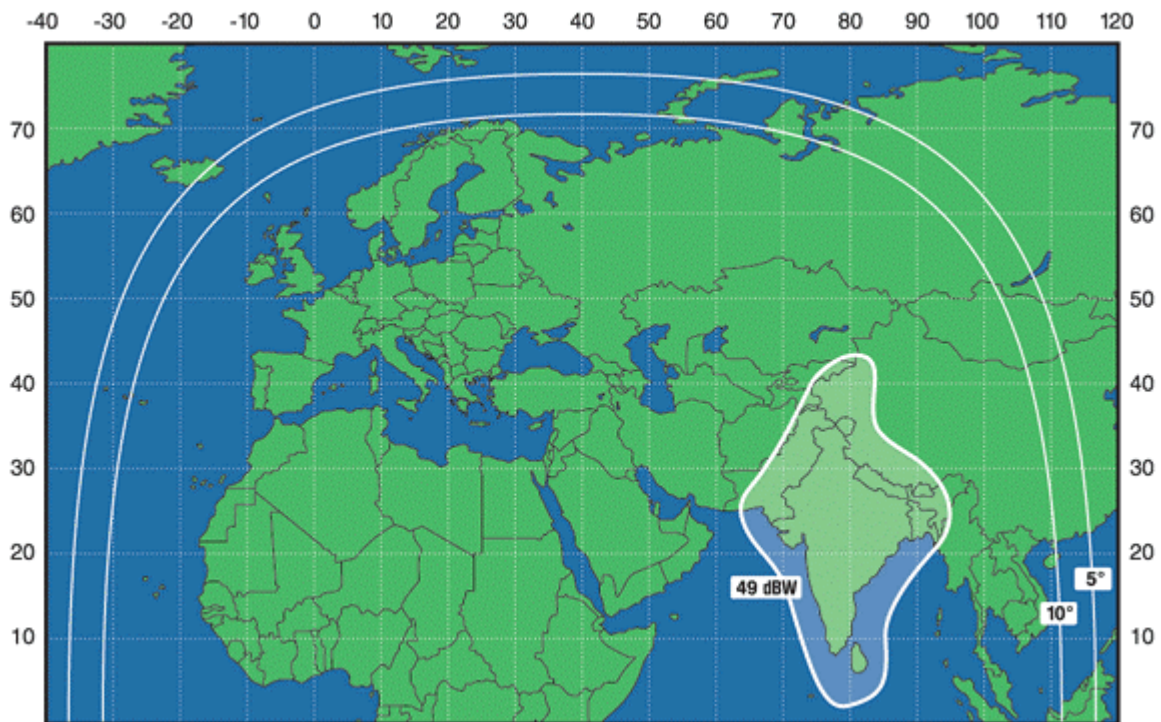


Рис.8. Планируемое покрытие на линии вниз Индийская зона Ку- диапазона КА "Экспресс-AM1"



[наверх](#)