

РЕКОМЕНДАЦИЯ МСЭ-R S.1428-1

**Эталонные диаграммы направленности земных станций ФСС
для использования в процессе оценки помех в ситуациях
с негеостационарными спутниками в полосах частот
между 10,7 ГГц и 30 ГГц**

(Вопрос МСЭ-R 42/4)

(2000-2001)

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

учитывая,

- a) что для антенн земных станций ФСС в Рекомендации МСЭ-R S.465 должны определяться эталонные диаграммы направленности, представляющие собой огибающую пиковых уровней боковых лепестков;
- b) что эталонные диаграммы антенн в виде огибающих пиковых уровней требуются для расчета помех в ситуации, когда рассматривается неподвижный приемник и один неподвижный источник помех для обеспечения учета наихудшего случая, и что такие условия работы ФСС доминировали в прошлом;
- c) что в условиях, когда имеются множество источников помех или приемников, положение которых значительно меняется во времени, уровень принимаемых помех неизбежно зависит от провалов и пиков диаграммы направленности установки, испытывающей помехи, и источника помех, соответственно, а также, что такие ситуации в ФСС встречаются все чаще и чаще;
- d) что для земных станций ФСС необходима подходящая эталонная диаграмма направленности для использования в вычислениях помех от подвижных источников или помех подвижным приемникам;
- e) что для упрощения ее использования в компьютерном моделировании помех эталонная диаграмма должна охватывать все внеосевые углы от 0° до $\pm 180^\circ$ во всех плоскостях, через которые проходят основные оси;
- f) что эталонная диаграмма должна соответствовать как теории антенн, так и результатам измерений в возможно более широком диапазоне антенн земных станций ФСС;
- g) что может оказаться целесообразным определение различных диаграмм для различных диапазонов значений D/λ и для различных полос частот ФСС;
- h) что с целью определения показателей качества антенны приемлемы эталонные диаграммы в виде огибающих пиковых уровней, представленные в Рекомендации МСЭ-R S.580;
- j) что применение эталонной диаграммы должно привести к уровням помех, которые будут соответствовать уровням, принимаемым антеннами с диаграммами, основанными на Рекомендациях МСЭ-R,

рекомендует,

1 чтобы для расчетов, в которых рассматриваются подвижные источники или приемники помех в ФСС, использовалась следующая эталонная диаграмма направленности земной станции:

Для $20 \leq \frac{D}{\lambda} \leq 25$:

$$G(\varphi) = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 0 < \varphi < \varphi_m$$

$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{для } \varphi_m \leq \varphi < \left(95 \frac{\lambda}{D} \right)$$

$$G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{дБи} \quad \text{для } 95 \frac{\lambda}{D} \leq \varphi < 33,1^\circ$$

$$G(\varphi) = -9 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 33,1^\circ < \varphi \leq 80^\circ$$

$$G(\varphi) = -5 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 80^\circ < \varphi \leq 180^\circ.$$

Для $25 < \frac{D}{\lambda} \leq 100$:

$$G(\varphi) = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 0 < \varphi < \varphi_m$$

$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{для } \varphi_m \leq \varphi < \left(95 \frac{\lambda}{D} \right)$$

$$G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{дБи} \quad \text{для } 95 \frac{\lambda}{D} \leq \varphi \leq 33,1^\circ$$

$$G(\varphi) = -9 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 33,1^\circ < \varphi \leq 80^\circ$$

$$G(\varphi) = -4 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 80^\circ < \varphi \leq 120^\circ$$

$$G(\varphi) = -9 \quad \text{дБи} \quad \text{для } 120^\circ < \varphi \leq 180^\circ,$$

где:

D : диаметр антенны

λ : длина волны, выраженная в тех же единицах*

φ : внеосевой угол антенны (градусы)

$$G_{max} = 20 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) + 7,7 \quad \text{дБи}$$

$$G_1 = 29 - 25 \log \left(95 \frac{\lambda}{D} \right)$$

$$\varphi_m = \frac{20 \lambda}{D} \sqrt{G_{max} - G_1} \quad \text{градусы.}$$

* D – эквивалентный диаметр для несимметричных антенн.

Для $\frac{D}{\lambda} > 100$:

$G(\varphi) = G_{max} - 2,5 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2$	дБи	для 0	$< \varphi < \varphi_m$
$G(\varphi) = G_1$		для φ_m	$\leq \varphi < \varphi_r$
$G(\varphi) = 29 - 25 \log \varphi$	дБи	для φ_r	$\leq \varphi < 10^\circ$
$G(\varphi) = 34 - 30 \log \varphi$	дБи	для 10°	$\leq \varphi < 34,1^\circ$
$G(\varphi) = -12$	дБи	для $34,1^\circ$	$\leq \varphi < 80^\circ$
$G(\varphi) = -7$	дБи	для 80°	$\leq \varphi < 120^\circ$
$G(\varphi) = -12$	дБи	для 120°	$\leq \varphi \leq 180^\circ$,

где:

$$G_{max} = 20 \log \left(\frac{D}{\lambda} \right) + 8,4 \quad \text{дБи}$$

$$G_1 = -1 + 15 \log \frac{D}{\lambda} \quad \text{дБи}$$

$$\varphi_m = \frac{20 \lambda}{D} \sqrt{G_{max} - G_1} \quad \text{градусы}$$

$$\varphi_r = 15,85 \left(\frac{D}{\lambda} \right)^{-0,6} \quad \text{градусы.}$$

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – При вычислениях или компьютерном моделировании суммарной мощности на выходе антенны, обусловленной воздействием нескольких источников помех с различной поляризацией, следует предположить, что вклад от кроссполяризованных компонентов при внеосевых углах до 30° , а в зонах приема по боковым лепесткам при углах до 120° , пренебрежимо мал. За пределами этих угловых зон, даже несмотря на то, что избирательность по поляризации у параболической антенны очень мала, в расчетах помех НГСО/ГСО вкладом от кроссполяризованных компонентов можно пренебречь.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Настоящая Рекомендация основана на исследованиях ряда параболических антенн. Требуется дальнейшие исследования применимости рекомендованных здесь эталонных диаграмм направленности к плоским антенным решеткам.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В будущем, когда будут получены данные измерений характеристик антенн в диапазоне 20/30 ГГц, может потребоваться пересмотр настоящей Рекомендации.

ПРИМЕЧАНИЕ 4. – В рамках настоящей Рекомендации использование термина "подвижный" (moving) в применении к земной станции ФСС означает земную станцию слежения в ФСС, а не подвижную земную станцию.

