

# МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R SA.509-3**  
(12/2013)

**Эталонная диаграмма направленности  
излучения антенны земной станции  
службы космических исследований и  
радиоастрономической антенны,  
предназначенная для использования  
в расчетах помех, включая процедуры  
координации, для частот ниже 30 ГГц**

**Серия SA**  
**Космические применения и метеорология**



## 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
<b>BO</b>	Спутниковое радиовещание
<b>BR</b>	Запись для производства, архивирования и воспроизведения; пленки для телевидения
<b>BS</b>	Радиовещательная служба (звуковая)
<b>BT</b>	Радиовещательная служба (телевизионная)
<b>F</b>	Фиксированная служба
<b>M</b>	Подвижная спутниковая служба, спутниковая служба радиоопределения, любительская спутниковая служба и относящиеся к ним спутниковые службы
<b>P</b>	Распространение радиоволн
<b>RA</b>	Радиоастрономия
<b>RS</b>	Системы дистанционного зондирования
<b>S</b>	Фиксированная спутниковая служба
<b>SA</b>	<b>Космические применения и метеорология</b>
<b>SF</b>	Совместное использование частот и координация между системами фиксированной спутниковой службы и фиксированной службы
<b>SM</b>	Управление использованием спектра
<b>SNG</b>	Спутниковый сбор новостей
<b>TF</b>	Передача сигналов времени и эталонных частот
<b>V</b>	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, 2014 г.

© ITU 2014

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 SA.509-3

**Эталонная диаграмма направленности излучения антенны земной станции службы космических исследований и радиоастрономической антенны, предназначенная для использования в расчетах помех, включая процедуры координации, для частот ниже 30 ГГц**

(1978-1990-1998-2013)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации приводятся эталонные диаграммы направленности излучения антенн службы космических исследований и радиоастрономической службы, предназначенные для расчета помех от одного источника или от многих источников, для частот ниже 30 ГГц.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a) что применение процедур координации земных станций службы космических исследований или радиоастрономических обсерваторий и станций других служб зависит от конкретных диаграмм направленности излучения антенн;
- b) что в случае отсутствия данной информации было бы желательно использовать эталонную диаграмму направленности излучения антенны, представляющую уровни усиления боковых лепестков, которые, как предполагается, не будут превышать для большей части внеосевых углов большинства антенн, используемых в этой службе;
- c) что, как указывают измеренные данные некоторых больших ( $D/\lambda \geq 100$ ) параболических антенн Кассегрена, используемых в службе космических исследований, во внеосевом направлении обеспечивается избирательность не хуже или лучше, чем избирательность антенны с эталонной диаграммой направленности излучения;
- d) что в случае совокупной помехи от многих источников помех использование диаграммы направленности излучения для огибающей пиковых уровней может привести к завышенной оценке помех,

*рекомендует,*

**1** чтобы в отсутствие измеренных данных о характеристике антенны земной станции службы космических исследований или радиоастрономической антенны, связанной с уровнями главного лепестка и боковых лепестков, которые подлежат анализу помех или регулируются процедурами координации, приведенные ниже эталонные диаграммы направленности излучения антенн использовались только для больших параболических антенн при  $D/\lambda \geq 100$  и на частотах от 1 до 30 ГГц:

**1.1** в случаях единичных помех для прогнозирования помех от данного источника в наихудшем случае использовалась следующая эталонная диаграмма направленности излучения (см. рисунок 1):

$$G(\varphi) = \begin{cases} G_0 - 3(\varphi/\varphi_0)^2 & : & 0 \leq \varphi < \varphi_1 \\ G_0 - 17 & : & \varphi_1 \leq \varphi < \varphi_2 \\ 32 - 25 \log \varphi & : & \varphi_2 \leq \varphi < 48 \\ -10 & : & 48 \leq \varphi < 80 \\ -5 & : & 80 \leq \varphi < 120 \\ -10 & : & 120 \leq \varphi \leq 180 \end{cases}$$

где:

- $G(\varphi)$ : коэффициент усиления (дБи) относительно изотропной антенны;  
 $\varphi$ : внеосевой угол (градусы);  
 $G_0$ : максимальный коэффициент усиления антенны в осевом направлении (дБи);  
 $\varphi_0$ : половина ширины луча антенны по уровню 3 дБ (градусы);  
 $\varphi_1 = \varphi_0 \sqrt{17/3}$  (градусы);  
 $\varphi_2 = 10^{(49-G_0)/25}$  (градусы);

**1.2** в случаях помех от многих источников для прогнозирования совокупных помех от этих многих источников использовалась следующая эталонная диаграмма направленности излучения (см. рисунок 2):

$$G(\varphi) = \begin{cases} G_0 - 3(\varphi/\varphi_0)^2 & : 0 \leq \varphi < \varphi_1 \\ G_0 - 20 & : \varphi_1 \leq \varphi < \varphi_2 \\ 29 - 25 \log \varphi & : \varphi_2 \leq \varphi < 48 \\ -13 & : 48 \leq \varphi < 80 \\ -8 & : 80 \leq \varphi < 120 \\ -13 & : 120 \leq \varphi \leq 180 \end{cases}$$

где:

- $G(\varphi)$ : коэффициент усиления (дБи) относительно изотропной антенны;  
 $\varphi$ : внеосевой угол (градусы);  
 $G_0$ : максимальный коэффициент усиления антенны в осевом направлении (дБи);  
 $\varphi_0$ : половина ширины луча антенны по уровню 3 дБ (градусы);  
 $\varphi_1 = \varphi_0 \sqrt{20/3}$  (градусы);  
 $\varphi_2 = 10^{(49-G_0)/25}$  (градусы);

**1.3** в случае отсутствия реальных параметров  $G_0$  и  $\varphi_0$  для их оценки использовались следующие уравнения:

$$G_0 = 10 \log \left[ \eta \left( \frac{\pi D}{\lambda} \right)^2 \right] \quad (\text{дБи})$$

$$\varphi_0 = \frac{20\sqrt{3}}{D/\lambda} \quad (\text{градусы})$$

где:

- $\eta$ : коэффициент использования поверхности апертуры антенны;  
 $D$ : диаметр антенны (м);  
 $\lambda$ : длина волны (м);

**2** предложить администрациям представить измеренные диаграммы направленности излучения антенн (см. Приложение), которые, при необходимости, могут использоваться для пересмотра эталонных диаграмм направленности излучения антенн, приведенных в пункте 1 раздела *рекомендует*.

РИСУНОК 1

Эталонная диаграмма направленности излучения антенны, подлежащая использованию в отсутствие измеренных данных (единичная помеха)

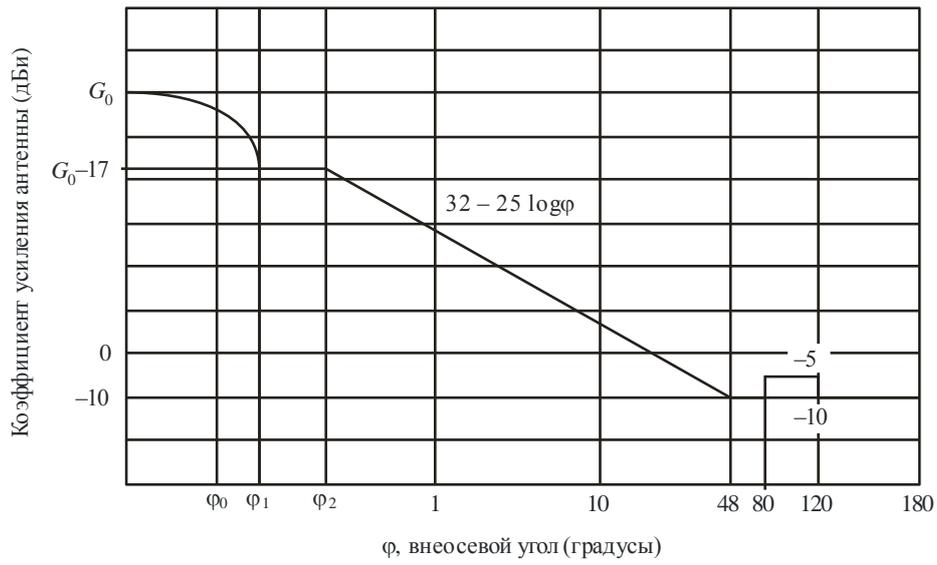
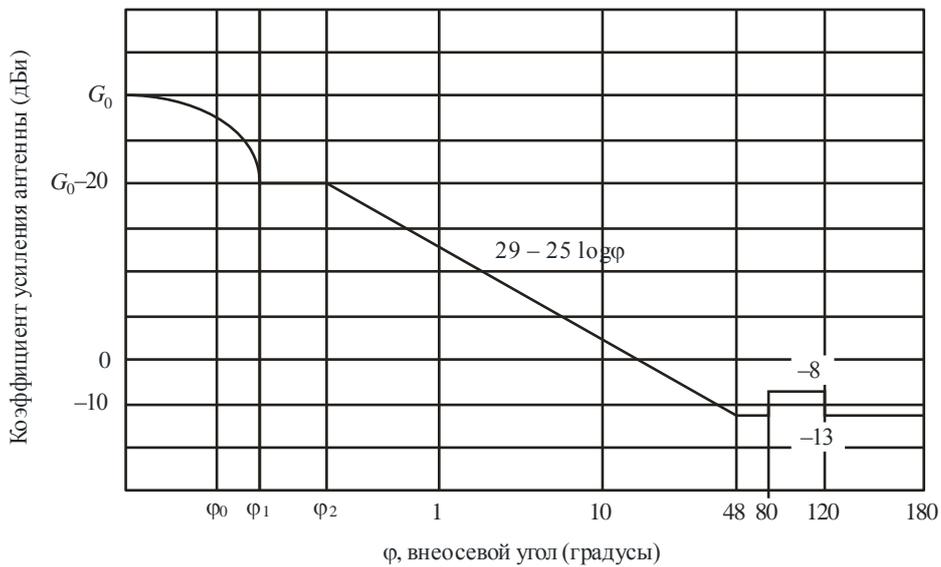


РИСУНОК 2

Эталонная диаграмма направленности излучения антенны, подлежащая использованию в отсутствие измеренных данных (помеха от многих источников)



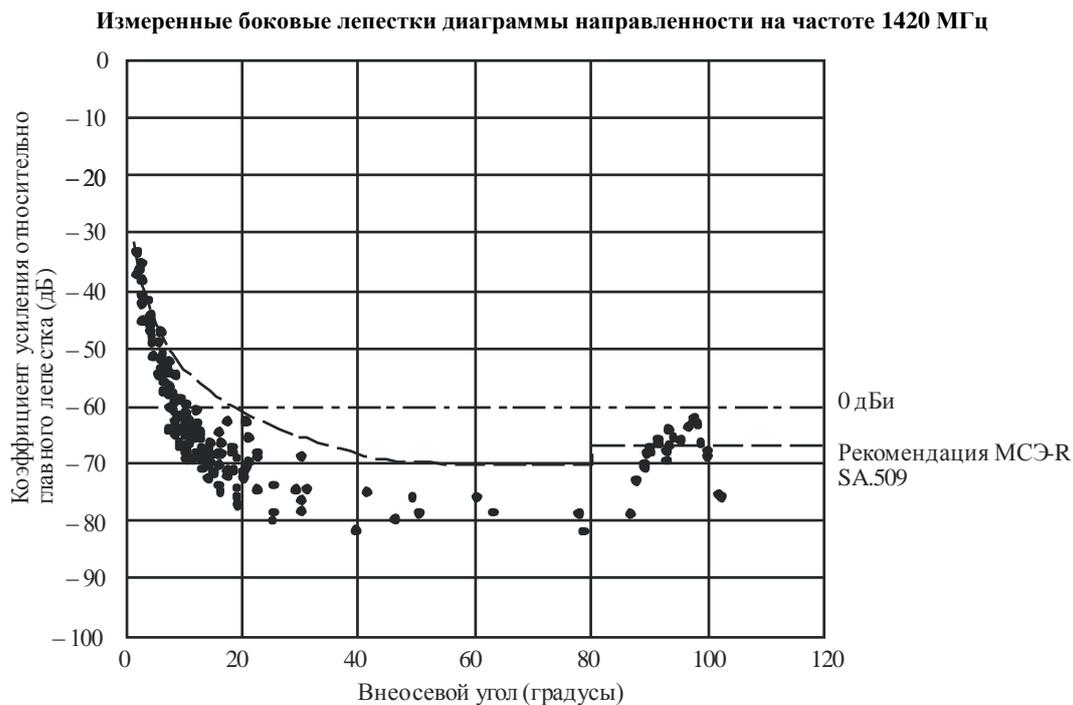
## Приложение

Измеренные диаграммы направленности излучения антенн земных станций  
службы космических исследований и радиоастрономических антенн

## 1 Радиоастрономическая антенна Lovell Mk1A

На приведенном ниже рисунке А.1 изображен коэффициент усиления радиоастрономической антенны Lovell Mk1A, измеренный на частоте 1420 МГц. Данная антенна имеет один отражатель с круговой апертурой и диаметром 76,2 м. В измеренной характеристике пиковый уровень приходится примерно на 95°, что обусловлено переливом энергии.

РИСУНОК А.1



SA.0509-A1