

# МСЭ-R

Сектор радиосвязи МСЭ

**Рекомендация МСЭ-R S.732-1**  
(12/2012)

**Метод статистической обработки пиков боковых лепестков диаграммы направленности антенны земной станции для определения превышения огибающих эталонных диаграмм направленности антенн и условий приемлемости какого-либо превышения**

**Серия S**  
**Фиксированная спутниковая служба**



## 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-Т/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-Т/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>	<b>Фиксированная спутниковая служба</b>
<b>SA</b>	Космические применения и метеорология
<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 S.732-1

**Метод статистической обработки пиков боковых лепестков диаграммы направленности антенны земной станции для определения превышения огибающих эталонных диаграмм направленности антенн и условий приемлемости какого-либо превышения**

(1992-2012)

**Сфера применения**

В настоящей Рекомендации устанавливается метод статистической обработки пиков боковых лепестков диаграммы направленности антенны земной станции для определения процентной доли пиков боковых лепестков, которые превышают огибающие эталонных диаграмм направленности антенн, представленные в соответствующей Рекомендации МСЭ-R. В ней также рекомендуются условия, при которых боковые лепестки диаграммы направленности антенны земной станции с пиками, превышающими рекомендованные огибающие, все еще будут считаться соответствующими Рекомендациям МСЭ-R, в которых допускается превышение рекомендованных огибающих определенной процентной долей пиков боковых лепестков.

Ассамблея радиосвязи МСЭ,

*учитывая,*

- a)* что при определении координационного расстояния или для оценки помех между земными станциями и радиорелейными станциями, и для исследования вопросов координации земных станций и космических станций различных спутниковых систем, совместно использующих одни и те же полосы частот, необходимо знать величину коэффициента усиления антенны земной станции в соответствующем направлении;
- b)* что при расчете помех между спутниковыми системами желательно знать характеристики направленности антенн в плоскостях, отличных от основной плоскости;
- c)* что при расчете взаимных помех между радиорелейными системами и системами спутниковой связи, в частности, при наличии более одного источника помех, предпочтительно иметь сведения о статистических свойствах уровней боковых лепестков диаграммы направленности антенны, а также о пиках боковых лепестков;
- d)* что при том, что в Рекомендациях МСЭ-R, посвященных диаграммам направленности антенн могут содержаться положения, допускающие превышение рекомендованных огибающих пиками боковых лепестков, эти положения не связаны с расчетом возможных взаимных помех в процессе координации;
- e)* что при составлении статистических данных необходимо обеспечивать защиту целостности этих данных от ошибок в экспериментах,

*признавая,*

- a)* что в Рекомендации МСЭ-R S.580, в которой рассматриваются задачи проектирования антенны земной станции, допускается превышение огибающей эталонной диаграммы направленности определенной процентной долей пиков боковых лепестков;
- b)* что в Рекомендациях, в которых содержатся эталонные диаграммы направленности антенн, используемые для анализа помех и координации геостационарных спутниковых сетей, допускается превышение эталонной диаграммы направленности пиками боковых лепестков только при определенных условиях (например, в областях перелива, как указано в Рекомендации МСЭ-R S.731, и при локальных отражениях от земной поверхности при больших внеосевых углах, как указано в Рекомендациях МСЭ-R S.465 и МСЭ-R S.1855),

рекомендует,

**1** чтобы при обработке результатов измерений боковых лепестков диаграмм направленности антенн земных станций, в случае если рекомендованными МСЭ-R эталонными диаграммами направленности антенн допускается превышение огибающей диаграммы направленности определенной процентной долей пиков боковых лепестков, использовался следующий метод:

**1.1** пик бокового лепестка должен определяться как локальный максимум усиления, для которого увеличение или уменьшение внеосевого угла приводит к снижению уровня усиления, как минимум, на 2 дБ (см. Примечание 1);

**1.2** области углов (окна выборки), в пределах которых проводят серию измерений пиков боковых лепестков, должны определяться как показано в таблице 2;

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Эти "пики" могут быть расположены либо выше, либо ниже разрешенной эталонной диаграммы направленности антенны.

**2** чтобы не учитывались результаты измерений, подверженные ошибкам в экспериментах;

**3** чтобы боковые лепестки диаграммы направленности антенны измерялись с использованием минимальной дискретности измерения по углу, указанной в таблице 1, с тем чтобы охватить все боковые лепестки:

ТАБЛИЦА 1

**Минимальная дискретность измерения**

Размер антенны	Дискретность измерения для внеосевого угла $\varphi$ , $\varphi_{\min} \leq \varphi \leq 30^\circ$	Дискретность измерения для внеосевого угла $\varphi$ , $30^\circ < \varphi \leq 180^\circ$
$D/\lambda < 25$	0,5°	0,5°
$25 \leq D/\lambda < 50$	0,25°	0,5°
$50 \leq D/\lambda < 250$	0,1°	0,2°
$250 \leq D/\lambda$	0,05° (или 0,1°) (см. Примечание 2)	0,1°

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – В случае антенн большого размера с отношением  $D/\lambda > 250$ , когда наибольший размер физической апертуры превышает 12 м, требуемая дискретность измерения по углу равна 0,1° для всех внеосевых углов. Могут потребоваться дополнительные исследования для определения максимального размера физической апертуры антенны, выше которого измерения с дискретностью 0,05° нецелесообразны.

**4** чтобы пиковые значения усиления боковых лепестков в пределах каждого окна выборки не превышали огибающие эталонных диаграмм направленности более чем на  $Y$  дБ, при этом значения  $Y$  приведены в таблице 2:

ТАБЛИЦА 2

**Области углов (окна выборки) для обработки результатов измерений пиков боковых лепестков и допустимые превышения**

Области углов/окна выборки	Угловые пределы (°)	Допустимое превышение ( $Y$ , в дБ)
$\Delta\varphi_{W1}$	$\varphi_{\min} < \varphi \leq 7$	1
$\Delta\varphi_{W2}$	$7 < \varphi \leq 9,2$	3
$\Delta\varphi_{W3}$	$9,2 < \varphi \leq 48$	3
$\Delta\varphi_{W4}$	$48 < \varphi \leq 180$	10

В таблице 2, нижний предел первой области углов  $\Delta\varphi_{W1}$  равен 1° или  $(100 \lambda/D)$  градусов, в зависимости от того, какое значение больше;

**5** чтобы в случае если в определенных областях углов количество пиков боковых лепестков меньше 10, процентная доля пиков боковых лепестков диаграммы направленности антенны земной станции, которые не соответствуют эталонной диаграмме направленности, определялась с использованием следующего выражения:

$$X_j = 100 \sum_{i=1}^N \Delta\varphi_i / \Delta\varphi_w (\%),$$

где:

- $j$ : индекс анализируемой области углов  $\Delta\varphi_w$ , который изменяется от 1 до 4 в соответствии с таблицей 2;
- $N$ : количество пиков боковых лепестков, превышающих огибающую эталонной диаграммы направленности, в пределах  $j$ -й области углов;
- $\Delta\varphi_i$ : ширина  $i$ -го пика боковых лепестков, который превышает огибающую эталонной диаграммы направленности, по выборке (градусы);
- $\Delta\varphi_w$ : общая угловая ширина  $j$ -й области углов, в пределах которой проводятся измерения (градусы);

**6** чтобы антенны считались соответствующими эталонной диаграмме направленности антенны, если они удовлетворяют условию, изложенному в пункте 4 раздела *рекомендует*, и процентная доля боковых лепестков, превышающих огибающую эталонной диаграммы направленности антенны, не превышает допустимый предел, или если в случаях, охваченных в пункте 5 раздела *рекомендует*, ни одно из значений  $X_j$  не превышает допустимую процентную долю превышения.

---