ОКС 33.120.40

Изменение №1 O‘z DSt 1060:2004 Антенны радиорелейных линий связи. Классификация и общие технические требования

Утверждено и введено в действие постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 14.04.08 № 05-143

Дата введения 20.04.08

Срок действия государственного стандарта продлить на 5 лет.

По всему тексту обозначения всех единиц измерений, привести в в соответствие с O‘z DSt 8.012:2005 «Государственная система обеспечения единства измерений Республики Узбекистан. Единицы величин».

Пункт 3.1.3 Примечание - заменить «3 дБ» на «3 dB».

Пункт 5.2.1 шестое перечисление - заменить «минус 20 дБ» на «минус 20 dB».

Пункт 5.2.6 Примечание - заменить «минус 20 дБ» на «минус 20 dB».

Пункт 5.2.16 перечисление 1) – заменить «до 50 дБ» на «до 50 dB».

Пункт 5.2.16 перечисление 5) – заменить «10 дБ», «20 дБ» и «40 дБ» на «10 dB», «20 dB» и «40 dB».

Пункт 5.2.16 перечисление 6) – заменить «до минус 30 дБ» на «до минус 30 dB».

Пункт 5.2.16 перечисление 7) – заменить «минус 30 дБ» и «минус 35 дБ» на «минус 30 dB» и «минус 35 dB».

Пункт 5.6.2 – заменить «не менее 30000 ч» на «не менее 30000 h».

Подраздел 5.7 – заменить «до 250 км/ч» на «до 250 km/h».

Пункт 6.1.1 третье перечисление – заменить «от 84 до 106.7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст)» на «от 84 до 106,7 kPa (от 630 до 800 mm Hg)».

Пункт 6.2.2 абзац 3 – заменить «15 см» на «15 cm».

Пункт 6.2.3 – заменить «30 см» на «30 cm».

Пункт 6.2.5 и 6.2.6 – заменить «1,5 м» на «1,5 m».

Подраздел 6.6 – заменить «минус 20 дБ» на «минус 20 dB».

O'ZSTANDART AGENTLIGI
1093 son bilan
«14» 04 2008 da
Davlat ro'yxatidan o'tkazildi

Изменение №1 O‘z DSt 1060:2004

Приложение А

В названиях рисунков А.1 – А.23 - заменить «ГГц» на «GHz», «Коэффициент усиления, дБ» на «Коэффициент усиления, dB».

Таблицы А.1 – А.23, колонки 2 и 4 - заменить «дБ» на «dB».

Раздел А.5 - заменить «(от 1 до 70) ГГц» на «(от 1 до 70) GHz».

Подраздел А.5.1 абзац 4 - заменить «дБ» на «dB».

Подраздел А.5.4

Абзац 2 - заменить «3 дБ» на «3 dB».

Формула А.14 - заменить «G_{max} (дБи)» на «G_{max} (dBi)».

Примечание 2 - заменить «3 дБ» на «3 dB».

Примечание 2 абзац 2 - заменить «3 дБ» на «3 dB».

Заместитель директора
Центра научно-технических
и маркетинговых исследований _____ Х. Хасанов

Начальник научно-
исследовательского департамента
радиосвязи, радиовещания и
электромагнитной совместимости _____ А. Нигманов

Ведущий инженер научно-
исследовательского отдела
радиосвязи _____ А. Усманова

Нормоконтроль _____ Л. Шаймарданова

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Узбекского агентства связи и
информатизации

Ю. Камалов
письмо №20-8/748
от 06.03.2009г.

O'z DSt 1060 :2004

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

АНТЕННЫ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ
Классификация и общие технические требования

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Центром научно-технических и маркетинговых исследований Узбекского агентства связи и информатизации

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (Узстандарт) от 13.01.2005 № 05-02

3 Настоящий стандарт ориентирован на радиорелейные антенны прямой видимости и является сопоставимым с Европейскими стандартами ETS 300 833, EN 300 631-1 и Рекомендациями МСЭ-Р. F.699-5

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством "Узстандарт"

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству "Узстандарт"

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины, определения и сокращения	2
4	Классификация	2
5	Технические требования	3
6	Методы измерений	9
	Приложение А (рекомендуемое) Справочные и нормируемые диаграммы направленности антенн радиорелейных систем прямой видимости	15
	Библиография	41

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

РАДИОРЕЛЕ АЛОҚА ЛИНИЯЛАРИ АНТЕННАЛАРИ
Таснифи ва умумий техник талаблар

АНТЕННЫ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ
Классификация и общие технические требования

Antennas of microwave telecommunication lines
Classification and main technical requirements

Дата введения 17.01.2005 г.
17.01.2010

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на антенны радиорелейных линий (РРЛ) связи, предназначенные для приема (передачи) электромагнитной энергии в диапазонах частот, выделенных для РРЛ.

Стандарт устанавливает общие технические требования к номенклатуре электрических параметров и конструкции антенн РРЛ, определяет методы измерения электрических параметров.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.006 – 84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ) Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

ГОСТ 12.1.030 – 81 ССБТ Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

ГОСТ 12.2.003 – 91 ССБТ Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.2.007.0 – 75 ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 15150 – 69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 23088 – 80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний

ГОСТ 23216 – 78 Изделия электротехнические. Общие требования к

O'ZSTANDART AGENTLIGI
1308 son bilan
«13» 01 2005 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

хранению, транспортированию, временной противокоррозионной защите и упаковке.

ГОСТ 24375 - 80 Радиосвязь. Термины и определения.

O'z DSt 1.19: 2000 Государственная система стандартизации Узбекистана. Знаки подтверждения соответствия. Форма, начертания, основные размеры.

O'z DSt 1.24: 2004 Государственная система стандартизации Узбекистана. Продукция индустриального комплекса. Обязательные требования. Основные положения

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 ***диапазон антенны:*** Диапазон частот или длин волн, в котором параметры антенны находятся в заданных пределах.

3.1.2 ***защитное действие:*** Уменьшение сигнала, принимаемого антенной с направления противоположного главному или в определенном заданном секторе углов, по сравнению с этим же сигналом, принимаемым в главном направлении.

3.1.3 ***гарантированная диаграмма направленности:*** Огибающая пиковых значений лепестков реальной диаграммы направленности.

Примечание - Допускается превышение уровня гарантированной диаграммы направленности не более чем на 3 дБ и не более чем 10 % пиков боковых лепестков реальной диаграммы направленности.

3.1.4 ***относительное защитное действие:*** Защитное действие, приведенное к уровню излучения изотропной антенны.

3.1.5 Остальные термины - по ГОСТ 24375.

3.2 Сокращения

ДН –	диаграмма направленности
КСВН –	коэффициент стоячей волны по напряжению
РРЛ –	радиорелейная линия
ТУ -	технические условия

4 Классификация

4.1 По количеству используемых в схеме зеркал антенны подразделяют на однозеркальные, состоящие из основного зеркала и облучателя, двухзеркальные, состоящие из основного и вспомогательного зеркал и облучателя, и многозеркальные, состоящие из основного и двух или нескольких вспомогательных зеркал и облучателя.

4.2 По месту расположения облучателя антенны подразделяют на осесимметричные, когда облучающая система расположена вдоль фокальной оси в фокусе антенны, и несосесимметричные (с вынесенным облучателем),

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
QO'SHQARMASI

когда облучающая система смещена относительно фокуса антенны.

4.3 По количеству рабочих диапазонов частот антенны подразделяют на одно, двух и многодиапазонные.

4.4 По показателям качества (в основном по помехозащищенности) антенны в соответствии с международной классификацией подразделяют на три основные категории - стандартные, высококачественные и сверхвысококачественные.

Примечание - Кроме перечисленных основных категорий существуют категории антенн, улучшенных по одному из параметров.

4.5 По количеству рабочих поляризаций антенны подразделяют на однополяризационные, работающие на одной поляризации, и двухполяризационные, работающие на двух поляризациях.

4.6 По количеству рабочих направлений антенны подразделяют на однолучевые, работающие в одном направлении, и с угловым разносом, работающие в двух или нескольких направлениях.

4.7 По отношению характеристики диаграммы направленности (ДН) антенны подразделяют на четыре класса:

- класс 1 – антенна, используемая при низком потенциале помех;
- класс 2 – антенна, используемая при высоком потенциале помех;
- класс 3 – антенна, используемая при очень высоком потенциале помех;
- класс 4 – антенна, используемая при предельно высоком потенциале помех.

5 Технические требования

5.1 Общие требования

Антенны должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и техническим условиям на антенну конкретного типа.

5.2 Требования к электрическим параметрам

5.2.1 При разработке, конструировании и изготовлении антенн должны быть нормированы следующие электрические параметры:

- рабочий диапазон частот;
- характеристика поляризации;
- коэффициент усиления;
- показатель согласования антенны с фидерным трактом;
- ширина главного лепестка по уровню половинной мощности;
- ширина главного лепестка по нулям или по уровню минус 15 или минус 20 дБ;
- уровень первого бокового лепестка;
- защитное действие;
- уровень максимумов кроссполяризации или максимальный уровень

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения;

- уровень бокового излучения в круговом или заданном секторе углов.

Примечание— Указанные параметры подлежат контролю при проведении сертификационных испытаний антенн.

5.2.2 Рабочий диапазон частот конкретной антенны РРЛ должен соответствовать рабочему диапазону частот радиорелейной системы связи, в составе которой должна работать антенна*.

Ширина рабочей полосы рабочего диапазона ограничивается нижней и верхней частотами.

5.2.3 Поляризация антенн РРЛ должна быть линейная, горизонтальная и/или вертикальная.

Примечание— При необходимости допустима работа на вращающейся поляризации.

5.2.4 Коэффициент усиления антенны должен быть задан на одной (средней) или трех (крайних и средней) частотах рабочего диапазона или в виде минимально допустимого в пределах всего рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по поляризациям.

Коэффициент усиления должен быть задан в децибелах.

5.2.5 Показатель согласования антенны с фидерным трактом должен быть задан коэффициентом стоячей волны по напряжению (КСВН) в виде максимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по поляризациям.

Примечание - Допускается задавать показатель согласования в виде коэффициента отражения.

5.2.6 Ширина главного лепестка по уровню половинной мощности должна быть задана на одной (средней) или трех (крайних и средней) частотах рабочего диапазона с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

Примечание - При необходимости задают ширину главного лепестка или по нулям или по уровню минус 15 или минус 20 дБ.

5.2.7 Уровень первого бокового лепестка должен быть задан в виде максимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

5.2.8 Защитное действие антенны должно быть задано в виде минимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

---

*Рабочий диапазон радиорелейной системы связи устанавливается в соответствии с диапазоном частот, отведенным для работы радиорелейной системы связи в Республике Узбекистан.

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

5.2.9 Уровень максимумов кроссполяризации или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения должен быть задан в виде максимально допустимого в пределах рабочего диапазона значения с разделением, при необходимости, по плоскостям и поляризациям.

5.2.10 Уровень бокового излучения должен быть задан в виде гарантированных ДН (основных и кроссполяризационных) одновременно для обеих поляризаций или с разделением по поляризациям в горизонтальной или в горизонтальной и вертикальной, или в нескольких наиболее характерных плоскостях.

5.2.11 Уровень первого бокового лепестка, уровень максимумов кроссполяризации (или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения) и уровень бокового излучения задают в децибелах относительно уровня излучения в главном направлении.

5.2.12 Разделение параметров по плоскостям (главные - горизонтальная и вертикальная) и поляризациям (плоскости Е и Н) применяют в том случае, когда различие в величине параметров превосходит заданную точность.

5.2.13 Кроме основных параметров, указанных в 5.2.1, могут быть заданы производные параметры - коэффициент использования поверхности раскрыва и относительное защитное действие.

5.2.14 При включении в состав антенны дополнительных элементов - волноводных переходов, изгибов, защитного от атмосферных осадков укрытия и др., влияющих на электрические параметры, значение каждого из электрических параметров должно быть задано с учетом их влияния, если эти элементы составляют неотъемлемую часть антенны, если же в зависимости от включения дополнительных элементов имеется несколько исполнений антенны, то величина всех или только зависимых от исполнения антенны параметров должна быть указана отдельно для каждого исполнения.

5.2.15 Нормы на электрические параметры антенн определяются при проектировании конкретных радиорелейных систем связи в зависимости от протяженности пролетов РРЛ, условий распространения и параметров используемой аппаратуры (мощности передатчиков, чувствительности приемников и др.), назначения систем связи (магистральная, зоновая), количества каналов (многоканальная или малоканальная), способа используемой модуляции (аналоговая или цифровая), требований к электромагнитной совместимости и т.д. и указываются в технических условиях на антенну конкретного типа.

5.2.16 Ориентировочные значения основных параметров антенн, применяемых в настоящее время на РРЛ, являются следующими:

1) Коэффициент усиления антенн РРЛ составляет от 20 до 50 дБ.

Примечание - При необходимости могут использоваться антенны как с меньшими, так и с большими значениями коэффициента усиления.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

2) КСВН антенн, используемых для работы в магистральных радиорелейных системах большой емкости и в системах с протяженным волноводным трактом, составляет величину от 1,04 до 1,08.

КСВН антенн, используемых для работы в зоновых системах и системах не имеющих протяженного волноводного тракта (аппаратура непосредственно присоединена ко входу антенны), составляет величину от 1,15 до 1,4.

Примечание - Целесообразно использовать антенны с низкими значениями КСВН, в т.ч. и ниже указанных нижних пределов.

3) Ширина главного лепестка по уровню половинной мощности однолучевых остронаправленных антенн РРЛ составляет величину от долей градуса до нескольких градусов.

4) Уровень бокового излучения антенн РРЛ соответствует справочным диаграммам направленности, приведенным в приложении А.

5) Относительное защитное действие стандартных антенн составляет от 0 до 10 дБ, высококачественных - от 10 до 20 дБ, сверхвысококачественных - от 20 до 40 дБ.

Примечание-- Целесообразно использовать антенны с более высоким защитным действием.

6) Уровень первого бокового лепестка составляет от минус 15 до минус 30 дБ.

Примечание - Целесообразно использовать антенны с низким уровнем первого бокового лепестка, в т.ч. и ниже указанного нижнего предела.

7) Уровень максимумов кроссполяризации (или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения) составляет от минус 15 до минус 30 дБ, а при одновременной работе на двух поляризациях - от минус 30 до минус 35 дБ.

Примечание - Целесообразно использовать антенны с низким уровнем максимумов кроссполяризации

8) Коэффициент использования поверхности раскрыва антенн РРЛ составляет от 0,4 до 0,7 (от 40 % до 70 %).

Примечание - Целесообразно использовать антенны с высоким коэффициентом использования, в т.ч. и более указанного выше верхнего предела.

5.3 Требования к конструкции

O'ZSTANDART AGENTLIGI
NASHRDAN KO'CHIRISH
MAN QILINGAN NUSXASI

5.3.1 Конструкция антенны должна включать зеркало, облучатель и

элементы крепления антенны к несущей конструкции.

Примечание - В состав антенны может быть включена подставка и устройство для юстировки.

5.3.2 Масса и габаритные размеры антенны должны быть минимизированы.

5.3.3 Направление волноводного выхода облучателя (горизонтальное, вертикальное, наклонное) должно быть задано в зависимости от конструктивных параметров системы в целом.

5.3.4 Выход облучателя должен иметь типоразмер и соединитель, обеспечивающие стыковку с соответствующими элементами фидерного тракта или радиорелейной аппаратуры. Требования к выходу облучателя устанавливаются в технических условиях на антенну конкретного типа.

5.3.5 Волноводный тракт облучателя, при необходимости, должен быть герметичным и испытываться при избыточном давлении воздуха, заданном в технических условиях на антенну конкретного типа.

5.3.6 Конструкция антенны должна обеспечивать механическую прочность и нормы на электрические параметры, установленные в технических условиях, при эксплуатации антенны в заданных климатических районах при заданной высоте установки.

5.3.7 В конструкции антенны должно быть предусмотрено грузозахватывающее отверстие для ее подъема, спуска и удержания на весу при монтажных и ремонтных работах.

5.3.8 В конструкции неосесимметричных антенн целесообразно предусмотреть возможность их визуальной юстировки.

5.3.9 Элементы конструкции антенны в соответствии с ГОСТ 12.2.003 не должны иметь острых кромок, углов и поверхностей, представляющих источник опасности, за исключением оговоренных в конструкторской документации.

5.3.10 Конструкция антенны должна обеспечивать удобный доступ к элементам, которые при эксплуатации требуют особого контроля или замены.

5.3.11 Максимально допустимая высота установки антенны определяется в зависимости от требований системы, в составе которой она должна работать.

5.3.12 Все металлические части антенны должны иметь антикоррозионное или лакокрасочное покрытие.

5.3.13 Конструкция антенны должна предусматривать защиту от пыли, дождя и снега.

5.4 Требования к электромагнитной совместимости

Уровень бокового излучения вновь разрабатываемых, модернизируемых и закупаемых за рубежом антенн, определяющий электро-

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

магнитную совместимость систем связи, должен соответствовать требованиям, приведенным в приложении А.

5.5 Требования к экологической безопасности и электробезопасности

5.5.1 Параметры антенн, условия их монтажа и эксплуатации должны исключать возможность превышения предельно допустимых значений плотности потока энергии на рабочих местах обслуживающего персонала, предусмотренных ГОСТ 12.1.006.

5.5.2 По электробезопасности антенны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.030 и ГОСТ 12.2.007.0, а также ТУ на антенну конкретного типа.

5.6 Требования к надежности

5.6.1 Срок службы антенны, если это не оговорено особыми условиями, должен быть не менее 20 лет.

5.6.2 Параметры антенн в течение всего срока службы должны восстанавливаться после устранения нарушений работоспособности. Время наработки на отказ – не менее 30000 ч.

5.6.3 Остальные требования по надежности антенны должны устанавливаться в ТУ на антенну конкретного типа.

5.7 Требования к устойчивости внешним воздействующим факторам

При отсутствии специальных требований антенны должны быть рассчитаны на работу в ветровом, снеговом и гололедном районах при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до +50°С, влажности 100 % при температуре +25°С и скорости ветра до 250 км/ч.

5.8 Требования к транспортированию и хранению

Транспортирование и хранение антенны должно осуществляться с учетом требований ГОСТ 23088 и ГОСТ 23216.

Антенна должна сохранять заданные техническими условиями электрические параметры и не должна иметь механических повреждений после испытаний на транспортирование, определяемых техническими условиями на антенну конкретного типа.

5.9 Требования к маркировке

5.9.1 При маркировке продукции в соответствии с O'z DSt 1.24 должны быть соблюдены нормы законодательства, действующего в Узбекистане и устанавливающего порядок маркировки продукции информацией на государственном языке.

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

5.9.2 Маркировка должна быть четко сформулирована, легко читаема, устойчива к внешним воздействиям.

5.9.3 При специальной маркировке, предупреждающей об опасности, рекомендуется применять условные знаки.

5.9.4 Предупредительные надписи должны:

- быть краткими и однозначными;
- обращать внимание на потенциальную опасность и информировать потребителя о природе этой опасности и способах сокращения существующего риска.

5.9.5 Маркировка должна содержать следующие данные:

- наименование продукции;
- наименование страны-изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- информацию о сертификации;
- юридический адрес предприятия-изготовителя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- дату изготовления;
- обозначение стандарта и (или) технических условий, по которым изготавливается и идентифицируется продукция;
- знак подтверждения соответствия по O'z DSt 1.19 для сертифицированной продукции.

6 Методы измерений

6.1 Общие положения

6.1.1 Параметры антенн измеряют в нормальных климатических условиях при стандартных испытательных напряжениях электропитания с допустимым отклонением не более ± 2%.

В соответствии с ГОСТ 15150 нормальными климатическими условиями являются:

- температура окружающего воздуха – (25 ± 10)°С;
- относительная влажность воздуха - от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление– от 84 до 106.7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

В качестве стандартного испытательного напряжения используют:

- номинальное напряжение, увеличенное на 10%, - при питании измерительных приборов от аккумуляторов, которые заряжаются во время их эксплуатации;
- номинальное напряжение – при питании измерительных приборов от источника переменного тока.

Допускается также измерение параметров в реальных климатических условиях.

6.1.2 Для исключения взаимного влияния аппаратуры в необходимых случаях принимают меры по её дополнительному экранированию.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

6.2 Подготовка к измерениям

При измерениях, если это не оговорено особо в технических условиях на антенну конкретного типа, должны использоваться типовые схемы измерения и типовая измерительная аппаратура, обеспечивающие необходимую точность измеряемых величин в рабочем диапазоне частот.

6.2.1 Измерение параметров антенн следует проводить на специально оборудованных полигонах, которые представляют собой ровную площадку на поверхности земли с однородными электрическими характеристиками или в безэховых, покрытых специальным поглощающим материалом, камерах. Место и способ измерений выбирают с учетом обеспечения требуемой точности определения величины измеряемых параметров в рабочем диапазоне частот. Площадка должна быть свободной от отражающих параметров в достаточно большой зоне, чтобы ошибки при проведении испытаний были сведены к минимуму.

6.2.2 Расстояние R между вертикальной осью, проходящей через центр испытуемой антенны, и вертикальной осью, проходящей через центр вспомогательной антенны, должно быть не менее 10 λ или должно быть соблюдено неравенство

$$R > 2L^2/\lambda, \qquad (1)$$

где L и λ – наибольший из линейных размеров испытуемой антенны и длина волны, выраженные в одних и тех же единицах

В непосредственной близости от испытуемой антенны и вспомогательной антенны не должны находиться посторонние проводящие предметы размером более 15 см.

Должно быть исключено влияние посторонних электромагнитных полей на точность результатов измерений.

6.2.3 Питание всей измерительной аппаратуры необходимо осуществлять от аккумуляторных батарей. Если питание аппаратуры осуществляют от сети, то для каждого кабеля должен быть предусмотрен соответствующий радиочастотный фильтр. Кабель, соединяющий фильтр и сеть питания, должен быть экранированным, если он находится на поверхности земли, или должен быть размещен под землей на глубине около 30 см.

6.2.4 Для увеличения достоверности результатов измерений коэффициента усиления и диаграммы направленности в горизонтальной плоскости испытуемая антенна и вспомогательная антенна могут размещаться на измерительной площадке (полигоне) по одному из двух вариантов:

a) испытуемая антенна и вспомогательная антенна у поверхности земли;

b) вариант «наклонный полигон», при котором испытуемая антенна располагается на мачте (платформе), а вспомогательная антенна – вблизи земли. Угол порядка 10°.

6.2.5 Испытуемую антенну устанавливают на платформе, верхняя поверхность которой находится на расстоянии 1,5 м от земли. Платформа

O'ZSTANDART AGENTLIGI
VA DAVLAT NAZORATI
BOSMAXONASI

должна быть изготовлена из непроводящего материала.

Должна быть предусмотрена возможность вращения платформы вокруг оси, проходящей через её центр. Управление вращением платформы рекомендуется осуществлять дистанционно.

6.2.6 Установка антенно-фидерных и антенно-мачтовых устройств на высоту более 1,5 м должна осуществляться с помощью непроводящей опоры.

6.3 Прямому измерению подлежат следующие параметры:

- коэффициент усиления;
- коэффициент стоячей волны;
- диаграммы направленности (основные и кроссполяризационные).

6.4 Измерение коэффициента стоячей волны по напряжению

6.4.1 Измерение КСВН должно проводиться на частотах или в диапазоне частот (при использовании автоматической измерительной аппаратуры), оговоренных в программе испытаний или ТУ на испытуемую антенну.

6.4.2 Измерения КСВН проводят с помощью измерителей комплексных сопротивлений со шкалой КСВН или панорамных измерителей КСВН.

6.4.3 Измерения КСВН проводят по методике, изложенной в техническом описании и инструкции по эксплуатации применяемого измерительного прибора.

6.5 Примеры типовых схем измерения диаграмм направленности и коэффициента усиления приведены на рисунках 6.1; 6.2; 6.3.

Примечание - Допускается использование других схем и методов измерения электрических параметров, обеспечивающих заданную техническими условиями на антенну конкретного типа точность измерения.

6.6 По основным диаграммам направленности определяют ширину главного лепестка по уровню половинной мощности и по нулям (или по уровню минус 15 или минус 20 дБ), уровень первого бокового лепестка, уровень бокового излучения и гарантированные диаграммы направленности на основной поляризации.

6.7 По кроссполяризационным диаграммам направленности определяют уровень максимумов кроссполяризации и/или уровень кроссполяризационного излучения в заданном пространственном секторе углов вблизи направления главного излучения, уровень бокового излучения и гарантированные диаграммы направленности на перекрестной поляризации.

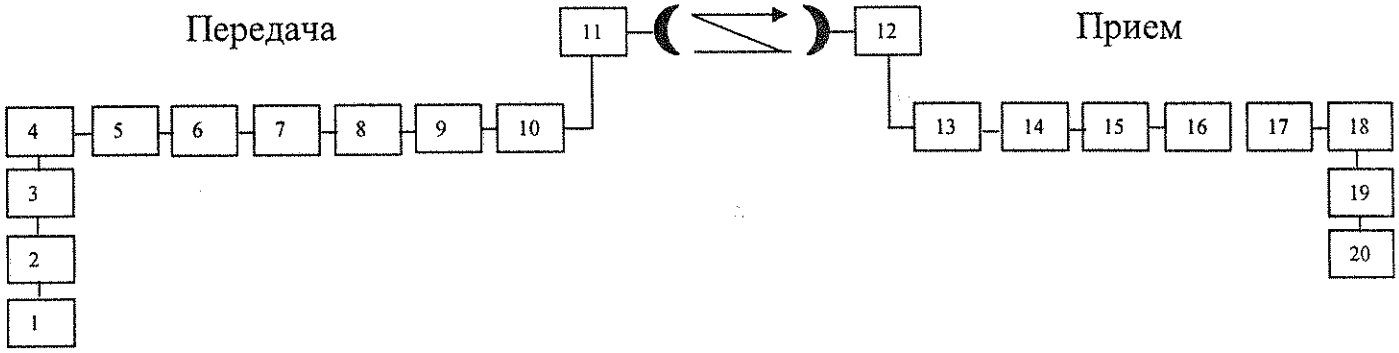
6.8 Косвенно определяют следующие параметры:

- защитное действие;
- коэффициент использования поверхности раскрыва;
- относительное защитное действие.

6.9 Объем измерений определяется техническими условиями на антенну конкретного типа.

6.10 Методы измерений антенн конкретных типов должны быть указаны в технических условиях на антенну конкретного типа.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



Передача

1- генератор; 2, 8 - кабель высокочастотный; *3, 7, 9* - коаксиально-волноводный переход; *4* - ферритовый вентиль; *5* - измерительный (поляризационный) аттенюатор; 6 - развязывающий аттенюатор; *10* - волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному; 11- вспомогательная (передающая) антенна.

Прием

12 - испытуемая антенна; 13 - волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному; *14* – коаксиально - волноводный переход; *15* - кабель высокочастотный; *16* - измерительный приемник; 17, *19* - кабель низкочастотный; 18 - усилитель; 20 – измерительный приемник (самописец).

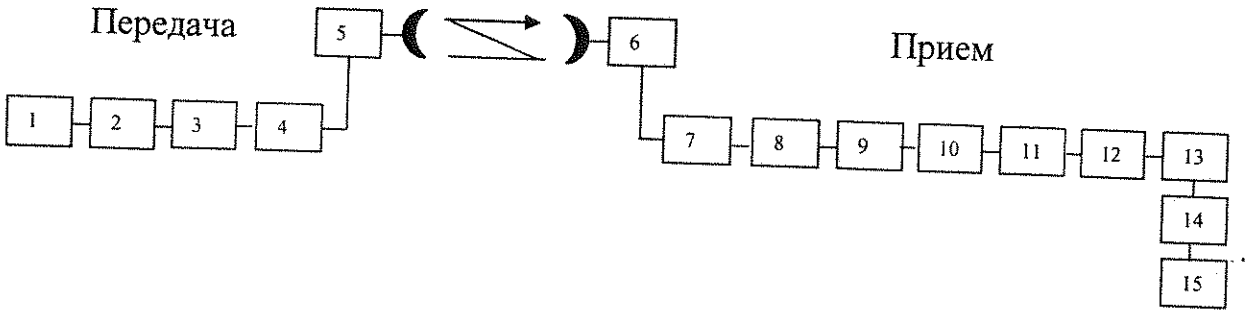
Примечания

1 При использовании волноводного тракта с гибкими валноводными вставками и приемо-передающей аппаратуры с волноводными входами (выходами) кабели высокочастотные и коаксиально-волноводные переходы из схемы исключаются.

2 При прямоугольном сечении волноводного выхода облучателя волноводные переходы от круглого к прямоугольному сечению не используются.

Рисунок 6.1 — Структурная схема измерения диаграмм направленности (измерительные аттенюаторы расположены на передаче)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



Передача

1- генератор; *2* - кабель высокочастотный; *3* - коаксиально-волноводный переход; *4* - волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному; *5*— вспомогательная (передающая) антенна.

Прием

6 - испытуемая антенна; *7* - волноводный переход от круглого сечения к прямоугольному, *8, 10* - развязывающий аттенюатор; *9* - измерительный (поляризационный) аттенюатор; 11 - детекторная секция; *12, 14* - кабель низкочастотный; *13* - усилитель низкочастотный; *15* - измерительный приемник (самописец).

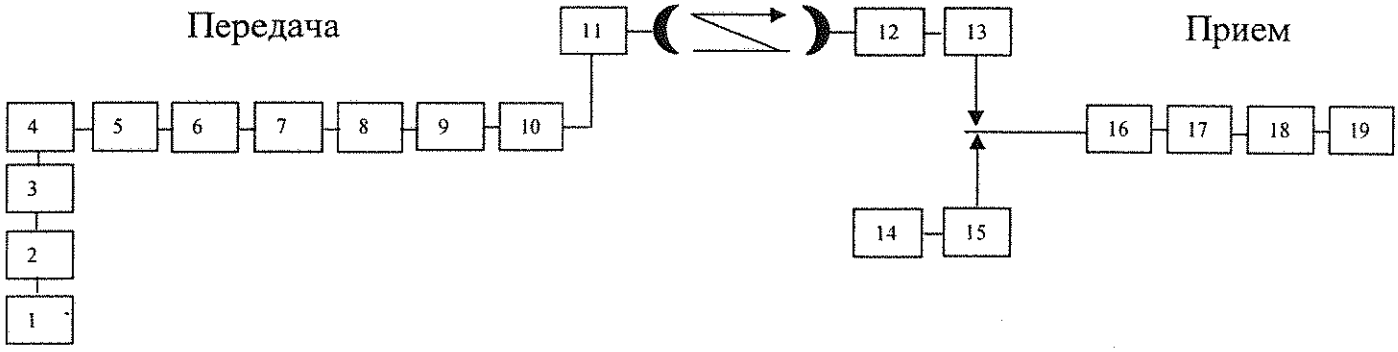
Примечания

1 При использовании волноводного тракта с гибкими волноводными вставками и приемо-передающей аппаратуры с волноводными входами (выходами) кабели высокочастотные и коаксиально-волноводные переходы из схемы исключаются.

2 При прямоугольном сечении волноводного выхода облучателя волноводные переходы от круглого к прямоугольному сечению не используются.

Рисунок 6.2 - Структурная схема измерения диаграмм направленности (измерительные аттенюаторы расположены на приеме)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



Передача

1 - генератор; *2, 8* - кабель высокочастотный; *3, 7, 9* - коаксиально-волноводный переход; *4* - ферритовый вентиль; *5* - измерительный (поляризационный) аттенюатор; 6 - развязывающий аттенюатор; *10* - волноводный переход от круглого к прямоугольному сечению; 11-вспомогательная (передающая) антенна.

Прием

12 - испытуемая антенна; *13, 15* - волноводный переход от круглого к прямоугольному сечению; 14 - измерительная (эталонная) антенна; *16* - развязывающий аттенюатор; *17* - измерительная секция; *18* - кабель низкочастотный; *19* - усилитель низкочастотный.

Примечания

1 При использовании полноводного тракта с гибкими волноводными вставками и приемо - передающей аппаратуры с волноводными входами (выходами) кабели высокочастотные и коаксиально-волноводные переходы из схемы исключаются.

2 При прямоугольном сечении волноводного выхода облучателя волноводные переходы от круглого к прямоугольному сечению не используются.

Рисунок 6.3 - Структурная схема измерения коэффициента усиления (измерительные аттенюаторы расположены на передаче)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение А
(рекомендуемое)

Справочные и нормируемые диаграммы направленности антенн радиорелейных систем прямой видимости

А.1 Справочные диаграммы направленности в соответствии с Рекомендацией F.695-5 [1] используют при отсутствии реальных диаграмм направленности для решения вопросов электромагнитной совместимости, а именно:

- при предварительном изучении вопросов исключения источников помех в координационной зоне;
- при повторном использовании радиочастот в радиорелейной сети, когда одни и те же радиочастоты могут многократно использоваться, либо на участках, значительно удаленных друг от друга, либо на участках линий, расходящихся от одной станции по разным направлениям, либо на одном участке с использованием кроссполяризации.

А.2 Справочные диаграммы направленности являются огибающими максимумов лепестков реальных диаграмм направленности наиболее типовых и наиболее часто используемых (на момент принятия последней редакции указанной выше Рекомендации) антенн радиорелейных систем прямой видимости, при этом допускается, что малый процент пиков боковых лепестков реальных диаграмм направленности может превышать уровень, ограниченный справочной диаграммой.

А.3 Справочные диаграммы направленности не могут служить для разработчиков и потенциальных потребителей предельно допустимой величиной, ограничивающей снизу или сверху уровень бокового излучения, однако они могут являться для них ориентиром при оценке качества вновь разрабатываемой или закупаемой антенной техники относительно некоего мирового уровня.

А.4 Для увеличения пропускной способности целесообразно использовать антенны с лучшими (по сравнению со справочными) диаграммами направленности.

Примечание - Допускается использование антенн и с худшими диаграммами направленности (в этом случае при решении вопросов электромагнитной совместимости следует пользоваться только реальными диаграммами направленности).

А.5 В соответствии с решением Ассамблеи радиосвязи МСЭ (Рекомендация [1]) , при отсутствии конкретной информации о диаграмме направленности антенны, следует использовать приведенные ниже справочные диаграммы в диапазоне частот (от 1 до 70) ГГц.

А.5.1 В случае, когда отношение диаметра радиорелейной антенны к

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSHQARMASI

рабочей длине волны $D/\lambda > 100$, должно использоваться выражение:

$$G(\varphi) = G_{max} - 2{,}5 \cdot 10^{-3} (D\varphi/\lambda)^2 \quad \text{для } 0° < \varphi < \varphi_m; \quad (A.1)$$
$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{для } \varphi_m \le \varphi < \varphi_r; \quad (A.2)$$
$$G(\varphi) = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{для } \varphi_r \le \varphi < 48°; \quad (A.3)$$
$$G(\varphi) = -10 \quad \text{для } 48° \le \varphi \le 180°, \quad (A.4)$$

где: G (φ) - коэффициент усиления относительно изотропно излучающей антенны;

φ - угол отклонения от оси;

G_{max} – коэффициент усиления главного лепестка относительно изотропно излучающей антенны, дБ;

D и λ - диаметр антенны и длина волны, выраженные в одних и тех же единицах;

G_1 - коэффициент усиления первого бокового лепестка

$$G_1 = 2+15 \log (D/\lambda); \quad (A.5)$$
$$\varphi_m = (20\,\lambda/D)(G_{max} - G_1)^{1/2}, \text{ градусы;} \quad (A.6)$$
$$\varphi_r = 15{,}85\,(D/\lambda)^{-0{,}6}, \text{ градусы.} \quad (A.7)$$

А.5.2 В случае, когда отношение диаметра радиорелейной антенны к рабочей длине волны $D/\lambda \le 100$, должно использоваться выражение:

$$G(\varphi) = G_{max} - 2{,}5 \cdot 10^{-3} (D\varphi/\lambda)^2 \quad \text{для } 0° < \varphi < \varphi_m; \quad (A.8)$$
$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{для } \varphi_m \le \varphi < 100\,\lambda/D; \quad (A.9)$$
$$G(\varphi) = 52 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log\varphi \quad \text{для } 100\,\lambda/D \le \varphi < 48°; \quad (A.10)$$
$$G(\varphi) = 10 - 10 \log (D/\lambda) \quad \text{для } 48° \le \varphi \le 180°. \quad (A.11)$$

А.5.3 В случае, когда известно максимальное усиление антенны, D/λ должно быть оценено выражением:

$$20 \log (D/\lambda) \approx G_{max} - 7{,}7. \quad (A.12)$$

А.5.4 В случае, когда известна ширина главного лепестка антенны, D/λ должно быть оценено выражением:

$$D/\lambda \approx 69.3/\theta, \quad (A.13)$$

где θ – выраженная в градусах ширина главного лепестка на уровне минус 3 дБ.

Зная θ, G_{max} может быть оценен по следующей формуле:

$$G_{max} \text{ (дБи)} \approx 44.5 - 20 \log\theta. \quad (A.14)$$

Примечания

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
DEPARTAMENTI

1 Приведенные выше справочные диаграммы направленности применимы только для антенн, которые имеют круговую симметрию, для антенн с асимметричными апертурами вышеприведенные справочные диаграммы могут рассматриваться лишь в качестве предварительных.

2 Когда рассматривают суммарные помехи, состоящие из нескольких помех, необходимо применять диаграммы направленности на 3 дБ ниже, чем огибающая пиковых значений боковых лепестков, и вместо выше приведенных уравнений использовать следующие:

$$G(\varphi) = G_1 \quad \text{для } \varphi_m \le \varphi < 75{,}86\ (\lambda/D); \qquad (A.15)$$

$$G(\varphi) = 49 - 10\log(D/\lambda) - 25\log\varphi \quad \text{для } 75{,}86\ (\lambda/D) \le \varphi < 48°; \qquad (A.16)$$

$$G(\varphi) = 7 - 10\log(D/\lambda) \quad \text{для } 48° \le \varphi. \qquad (A.17)$$

При этом индивидуальные боковые лепестки могут превышать приведенную выше уменьшенную величину боковых лепестков на величину до 3 дБ.

Использование данных уравнений допустимо и при оценке помех от негеостационарных спутников из-за постоянно меняющегося угла прихода, который должен усредняться.

А.5.5 Для антенн, предназначенных для работы в плотной сети, для горизонтальной плоскости может быть использована формула:

$$G(\varphi) = 88 - 30\log(D/\lambda) - 40\log\varphi. \qquad (A.18)$$

Примечание - Эта формула справедлива вне основного лепестка для φ до примерно 90°. Однако, если значение функции распределения электромагнитного поля на краях зеркала не очень мало, уровень боковых лепестков в некоторых направлениях может быть выше, чем задается приведенным выше выражением.

А.5.6 Ниже приведены нормированные значения ДН антенн прямой видимости различного класса, используемых в цифровых радиорелейных системах передач.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

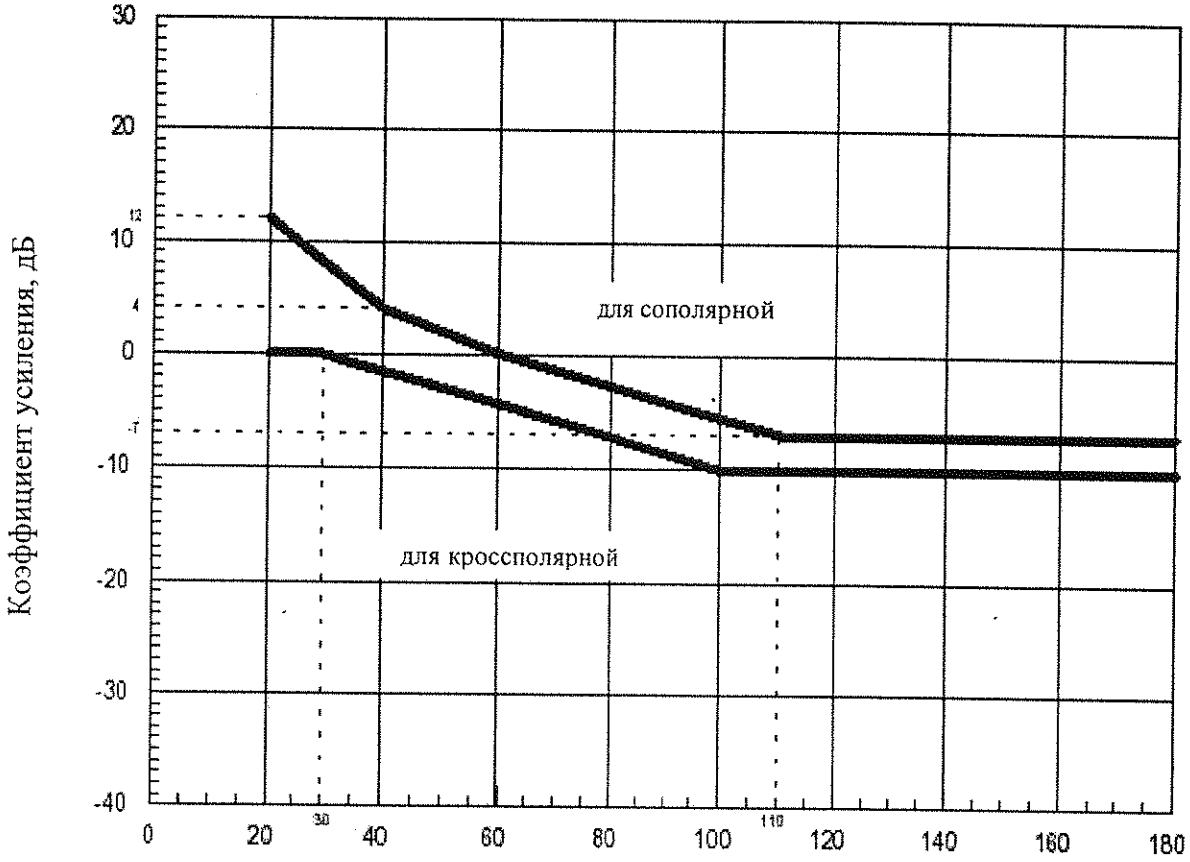


Рисунок А.1 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 1 до 3) ГГц

Таблица А.1

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
20	12	20	0
40	4	30	0
110	минус 7	100	минус 10
180	минус 7	180	минус 10

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSKARMASI

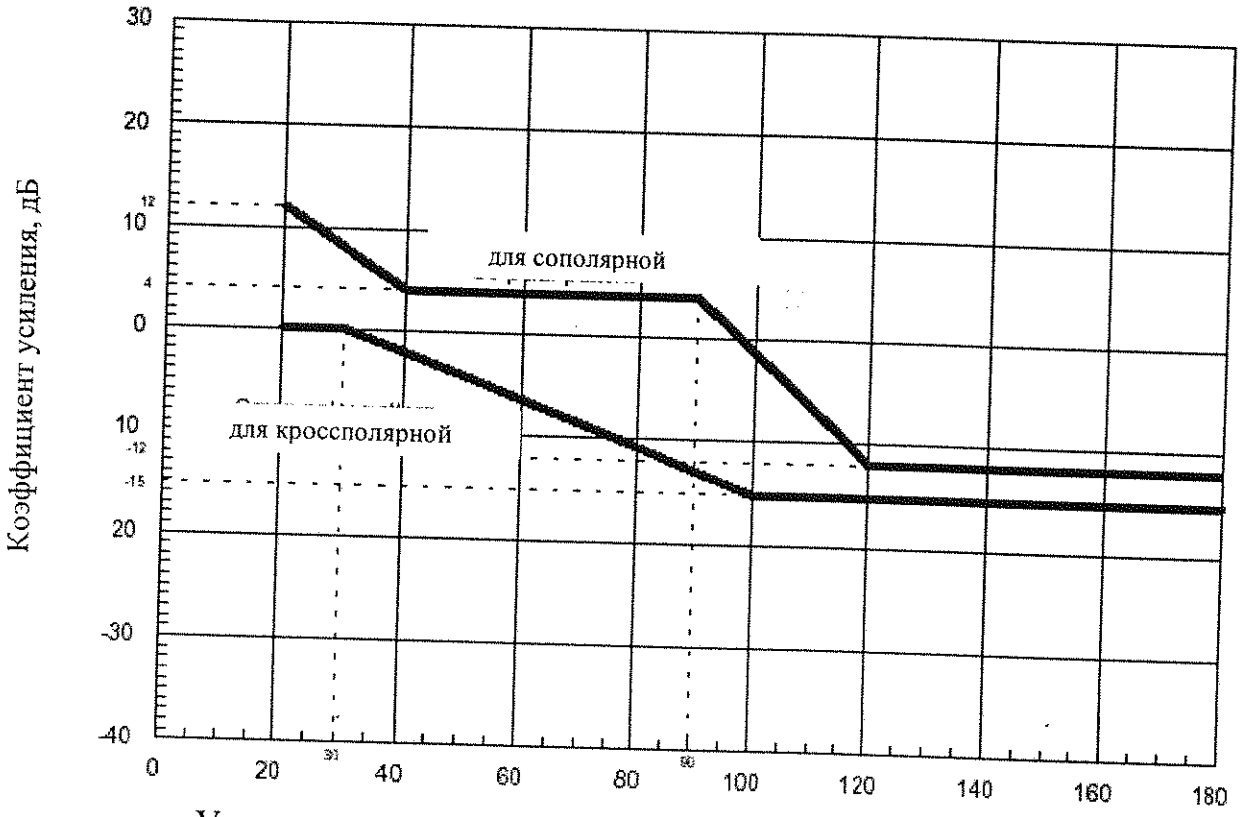


Рисунок А.2 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 1 до 3) ГГц

Таблица А.2

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
20	12	20	0
40	4	30	0
90	4	100	минус 15
120	минус 12	180	минус 15
180	минус 12		

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI BOSHQARMASI

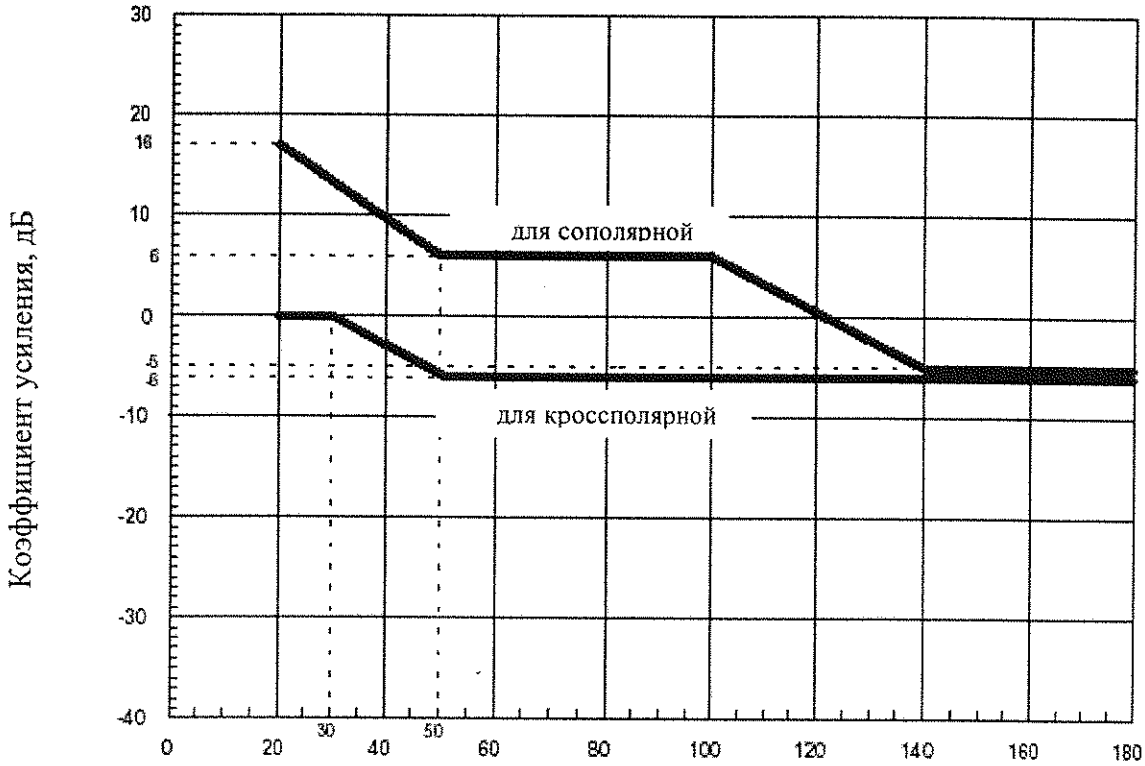


Рисунок А.3 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 1 до 3) ГГц

Таблица А.3

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
20	16	20	0
50	6	30	0
100	6	50	минус 6
140	минус 5	180	минус 6
180	минус 5		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

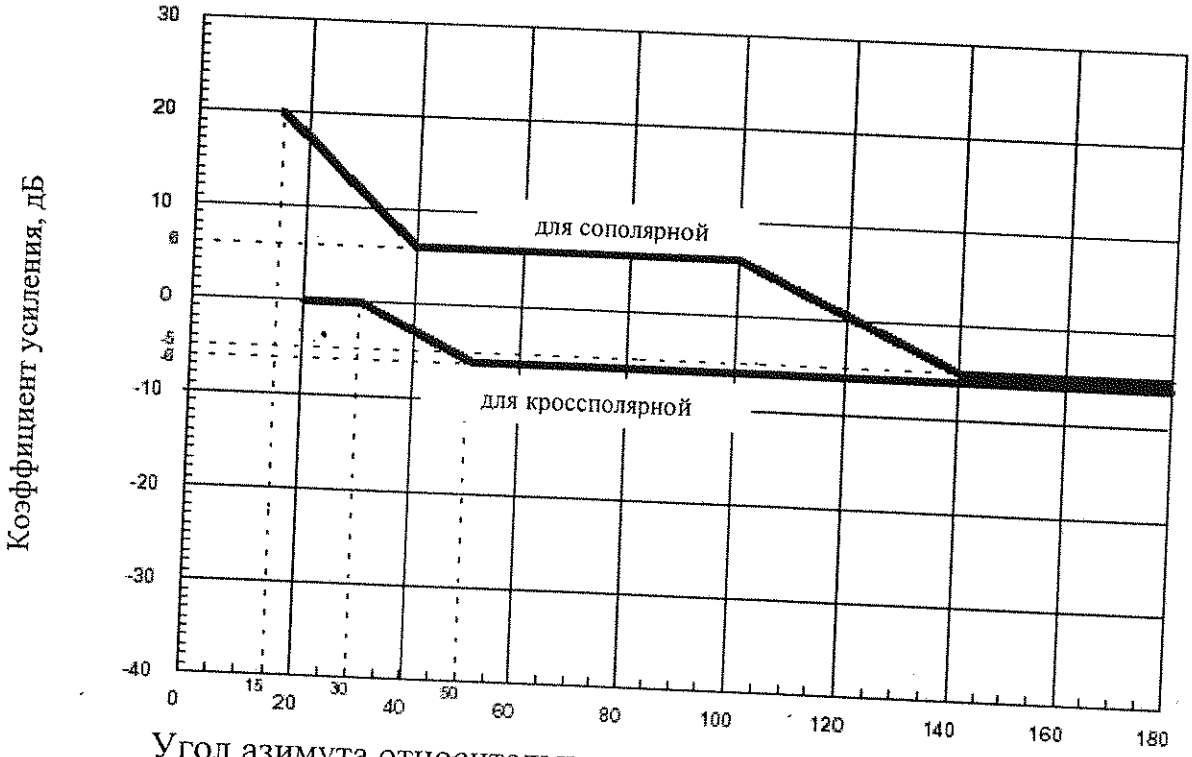


Рисунок А.4 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 1 до 3) ГГц

Таблица А.4

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
15	20	20	0
40	6	30	0
100	6	50	минус 6
140	минус 5	180	минус 6
180	минус 5		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

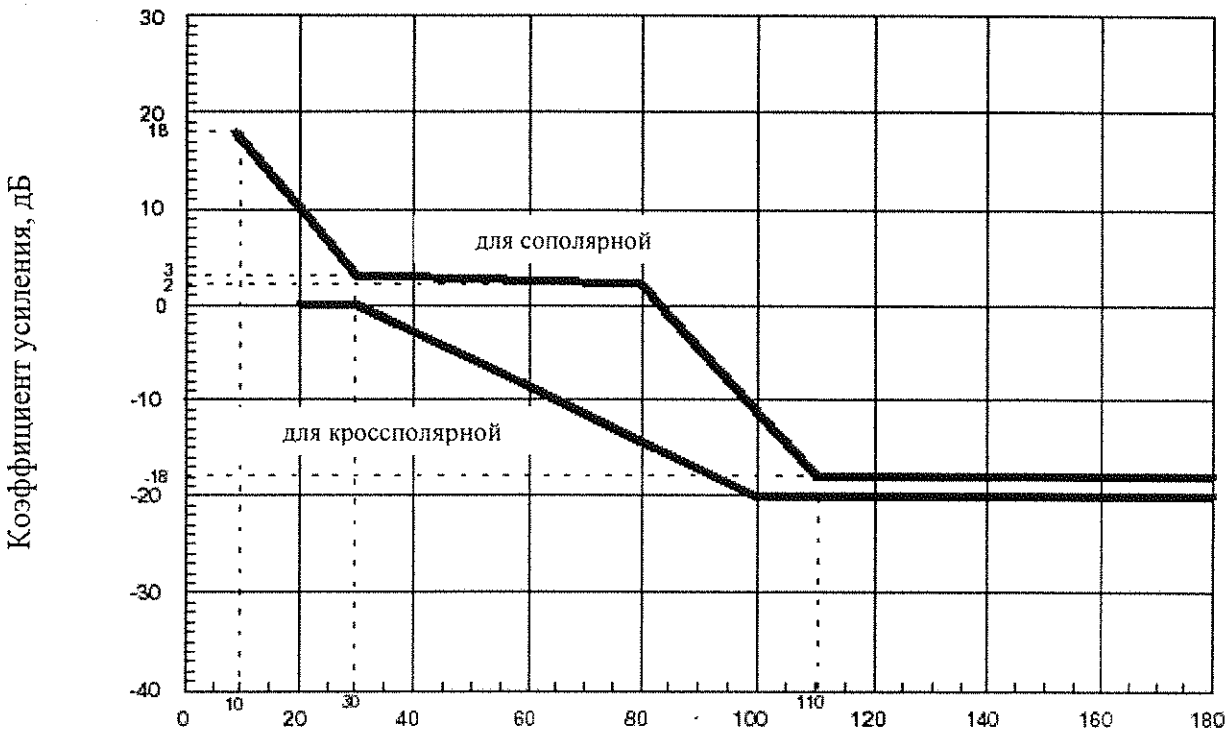


Рисунок А.5 - ДН антенны класса 3, диапазона (от 1 до 3) ГГц

Таблица А.5

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
10	18	20	0
30	3	30	0
80	2	100	минус 20
110	минус 18	180	минус 20
180	минус 18		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

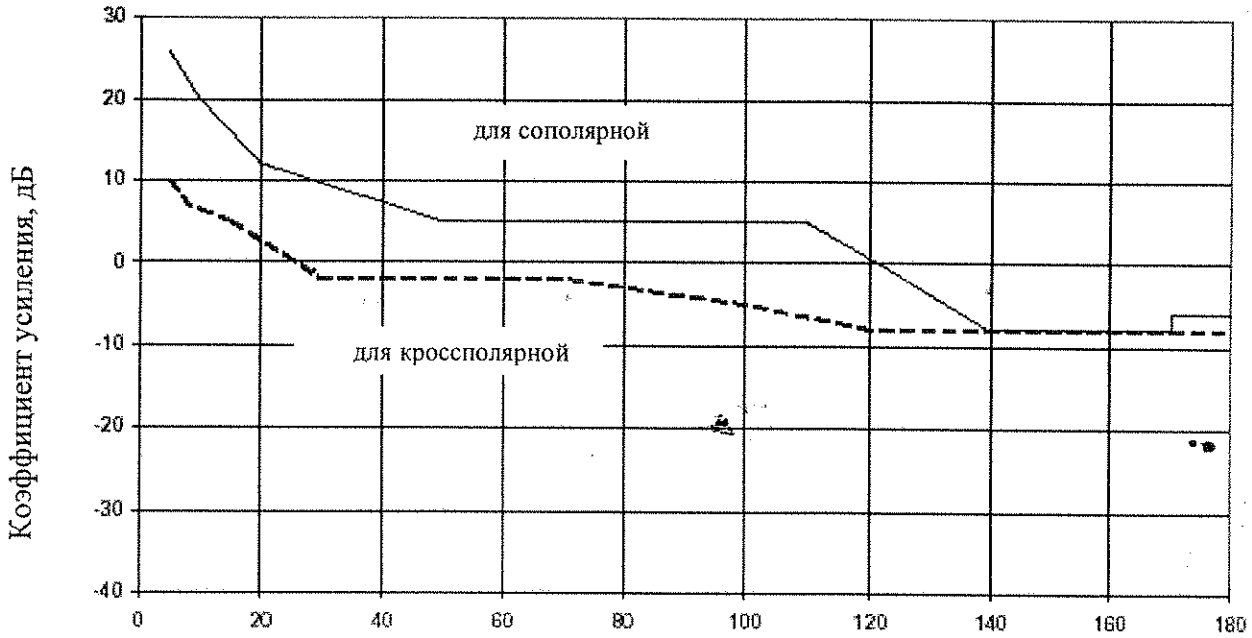


Рисунок А.6 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 3 до 14) ГГц

Таблица А.6

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	26	5	10
10	20	8	7
20	12	15	5
50	5	30	минус 2
110	5	70	минус 2
140	минус 8	100	минус 5
170	минус 8	120	минус 8
170	минус 6	180	минус 8
180	минус 6		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

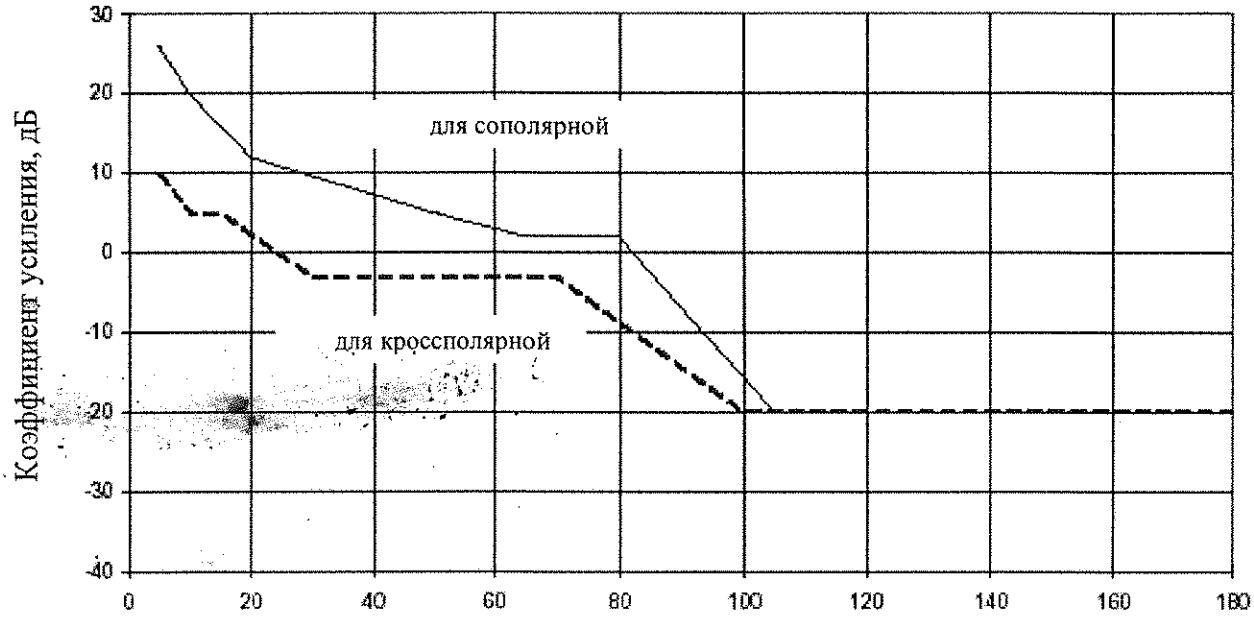


Рисунок А.7 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 3 до 14) ГГц

Таблица А.7

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	26	5	10
10	20	10	5
20	12	15	5
50	5	30	минус 3
65	2	70	минус 3
80	минус 20	100	минус 20
105	минус 20	180	минус 20
180			

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

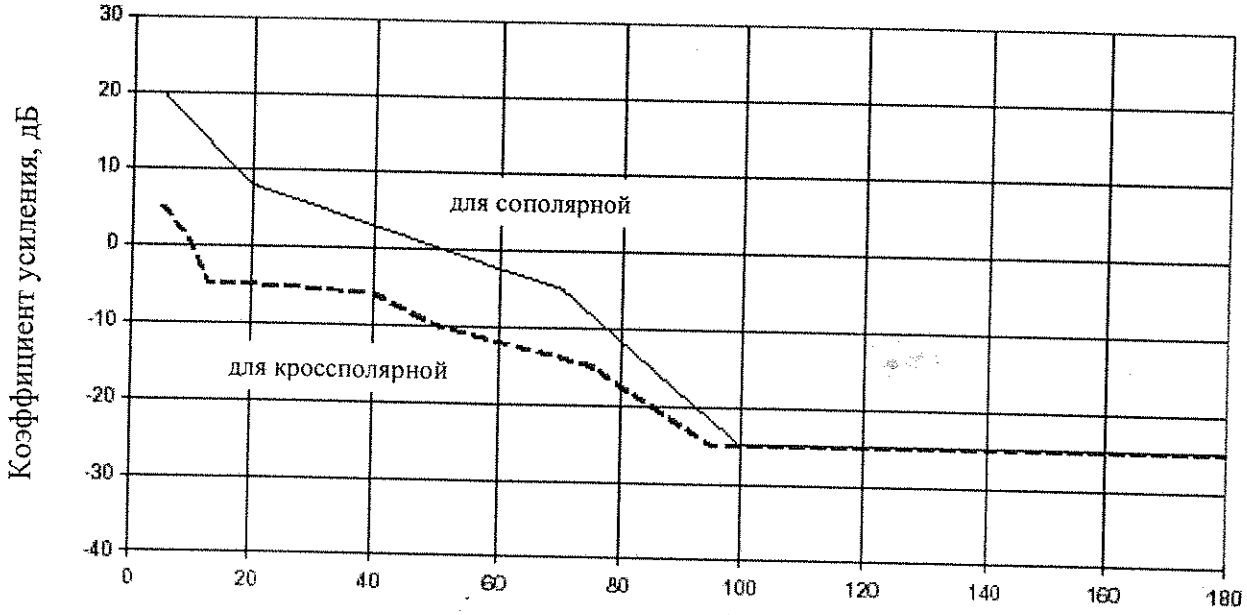


Рисунок А.8 - ДН антенны класса 3, диапазона (от 3 до 14) ГГц

Таблица А.8

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	20	5	5
20	8	10	0
70	минус 5	13	минус 5
100	минус 25	20	минус 5
180	минус 25	40	минус 6
		50	минус 10
		75	минус 15
		95	минус 25
		180	минус 25

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSHKARMASI

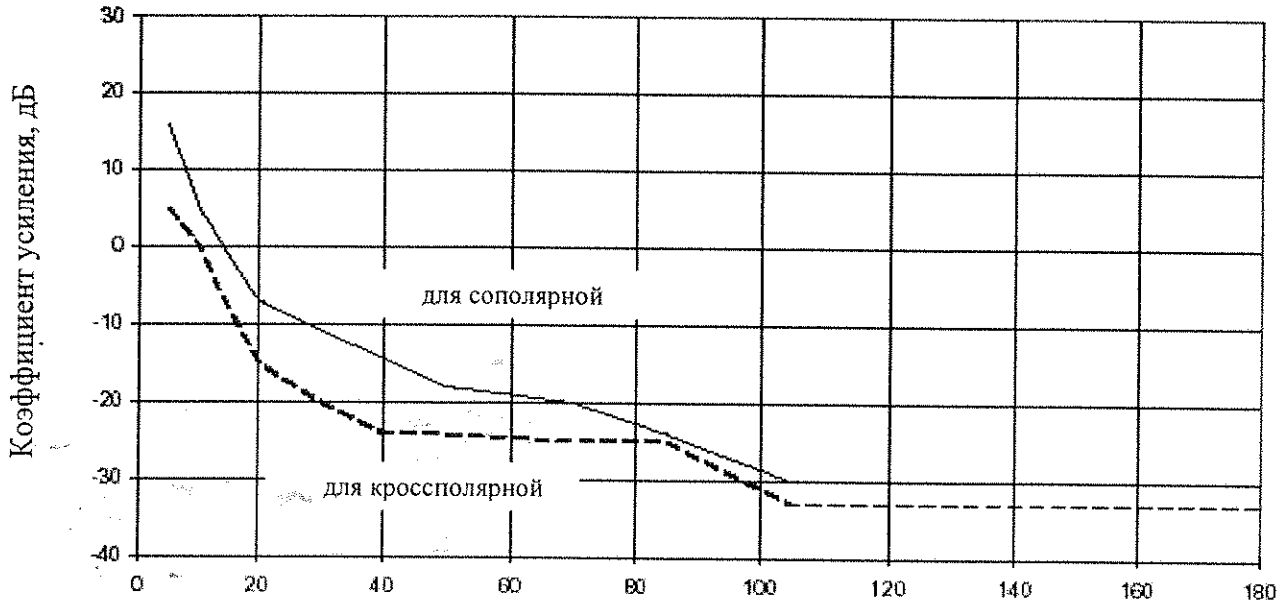


Рисунок А.9 - ДН антенны класса 4, диапазона (от 3 до 14) ГГц

Таблица А.9

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	16	5	5
10	5	10	0
20	минус 7	13	минус 5
50	минус 18	20	минус 15
70	минус 20	30	минус 20
85	минус 24	40	минус 24
105	минус 30	45	минус 24
180	минус 30	70	минус 25
		85	минус 25
		105	минус 33
		180	минус 33

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

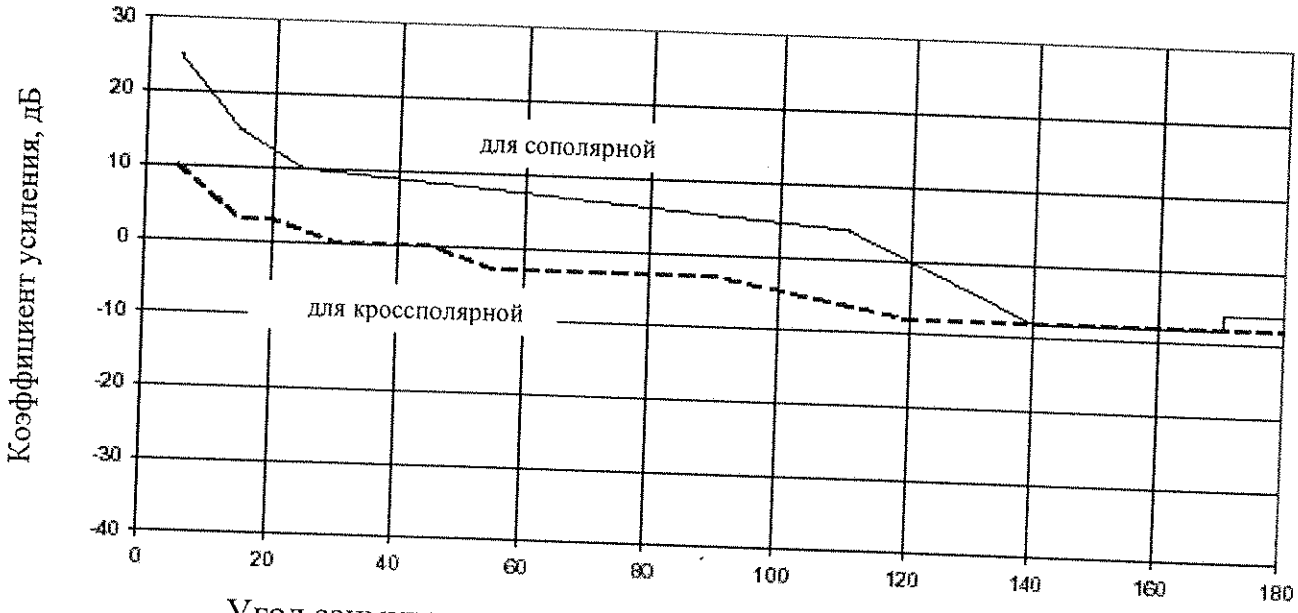


Рисунок А.10 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 14 до 20) ГГц

Таблица А.10

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	25	5	10
15	15	15	3
25	10	20	3
110	4	30	0
140	минус 8	45	0
170	минус 8	55	минус 3
170	минус 6	90	минус 3
180	минус 6	120	минус 8
		180	минус 8

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSHQARMASI

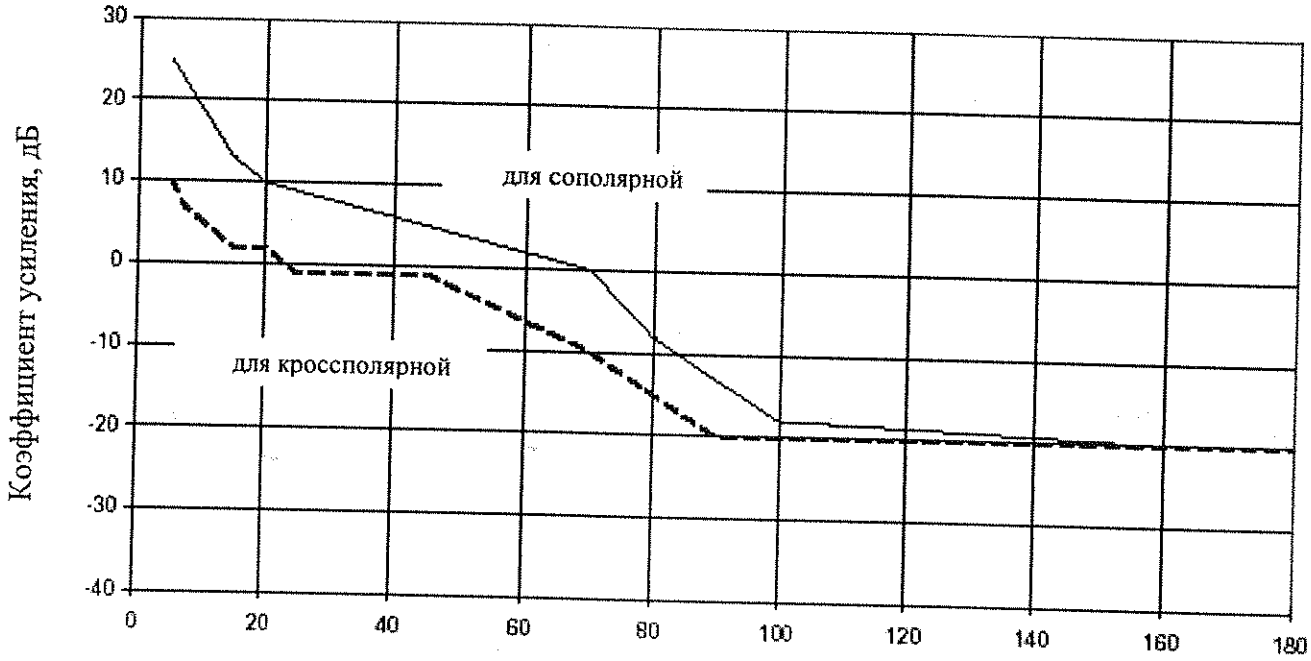


Рисунок А.11 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 14 до 20) ГГц

Таблица А.11

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	25	5	10
15	13	7	7
20	10	15	2
70	0	20	2
80	минус 8	25	минус 1
100	минус 18	45	минус 1
160	минус 20	70	минус 10
180	минус 20	90	минус 20
		180	минус 20

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

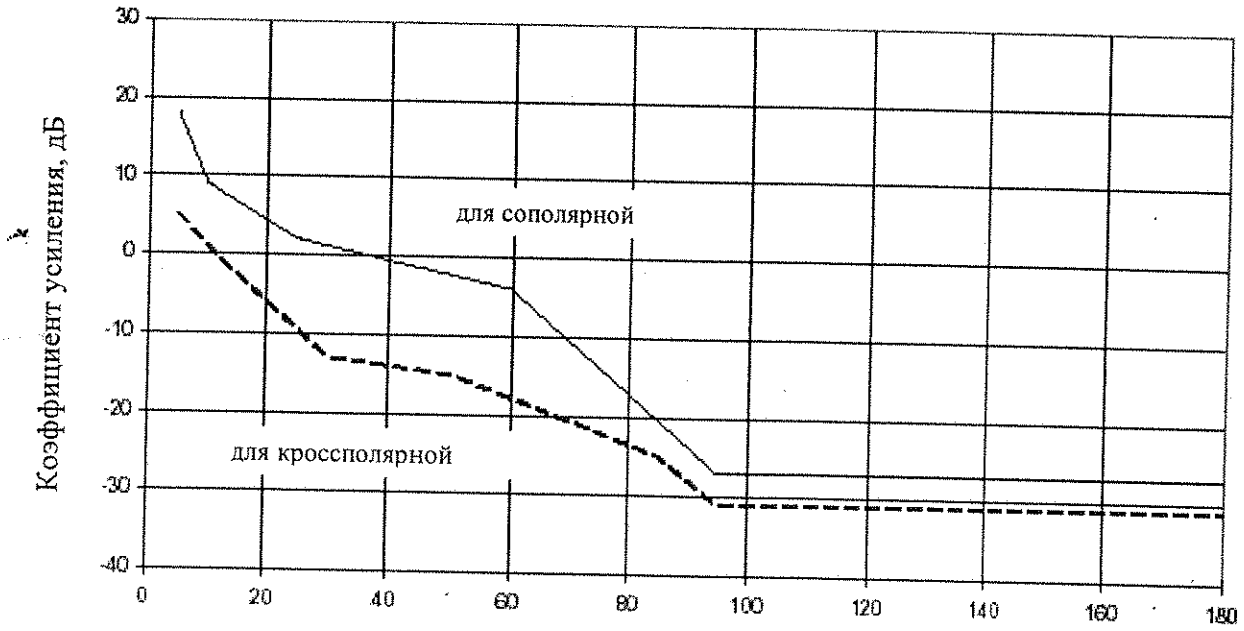


Рисунок А.12 - ДН антенны класса 3, диапазона (от 14 до 20) ГГц

Таблица А.12

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	18	5	5
10	9	10	1
25	2	30	минус 13
60	минус 4	50	минус 15
95	минус 27	85	минус 25
180	минус 27	95	минус 31
		180	минус 31

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
NUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSKOANNISI

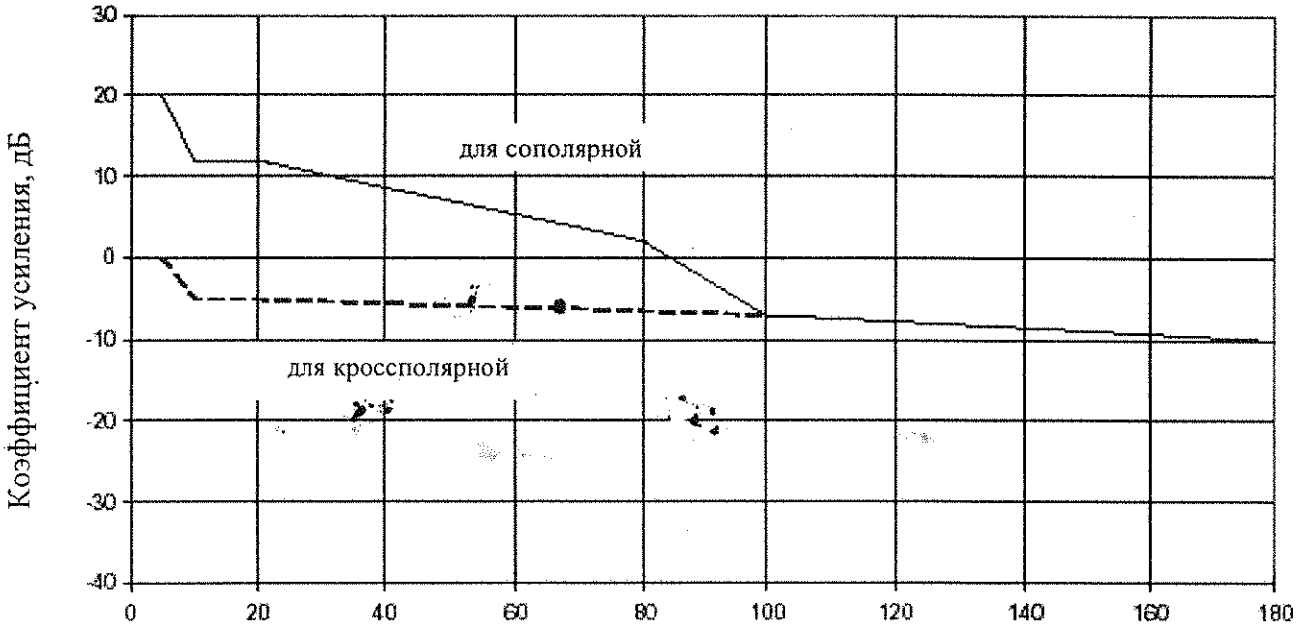


Рисунок А.13 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 20 до 24) ГГц

Таблица А.13

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	20	5	0
10	12	10	минус 5
20	12	20	минус 5
80	2	100	минус 7
100	минус 7	180	минус 10
180	минус 10		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

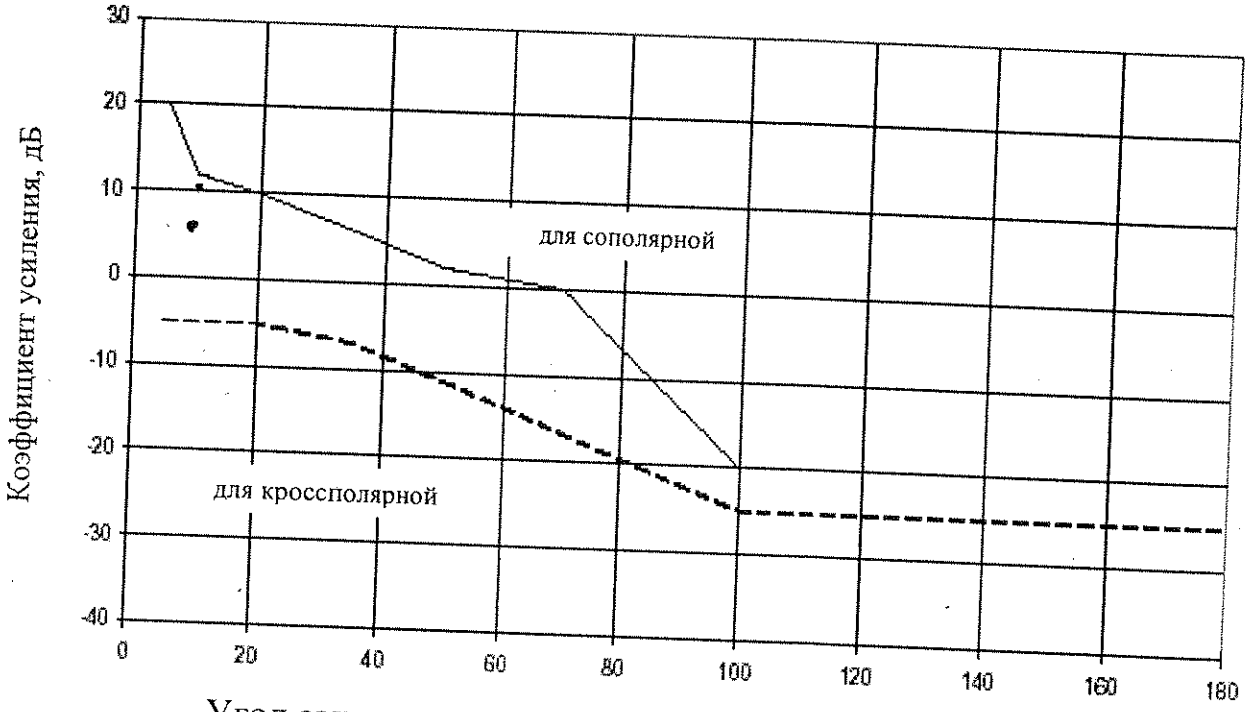


Рисунок А.14 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 20 до 24) ГГц

Таблица А.14

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	20	5	минус 5
10	12	20	минус 5
20	10	35	минус 7
50	2	100	минус 25
70	0	180	минус 25
100	минус 20		
180	минус 20		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSHQARMASI

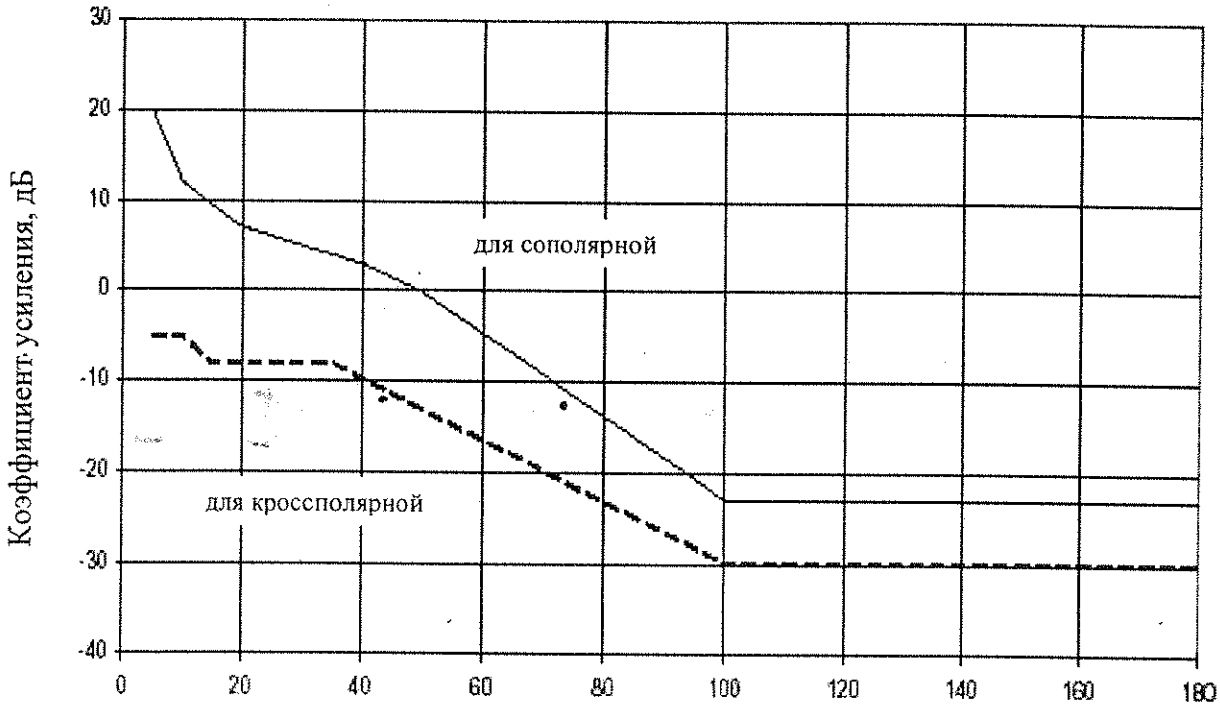


Рисунок А.15 - ДН антенны класса 3, диапазона (от 20 до 24) ГГц

Таблица А.15

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	20	5	минус 5
10	12	10	минус 5
20	7	15	минус 8
40	3	35	минус 8
50	0	100	минус 30
100	минус 23	180	минус 30
180	минус 23		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA SERTIFIKAT NAZORATI
DEPARTAMENTI

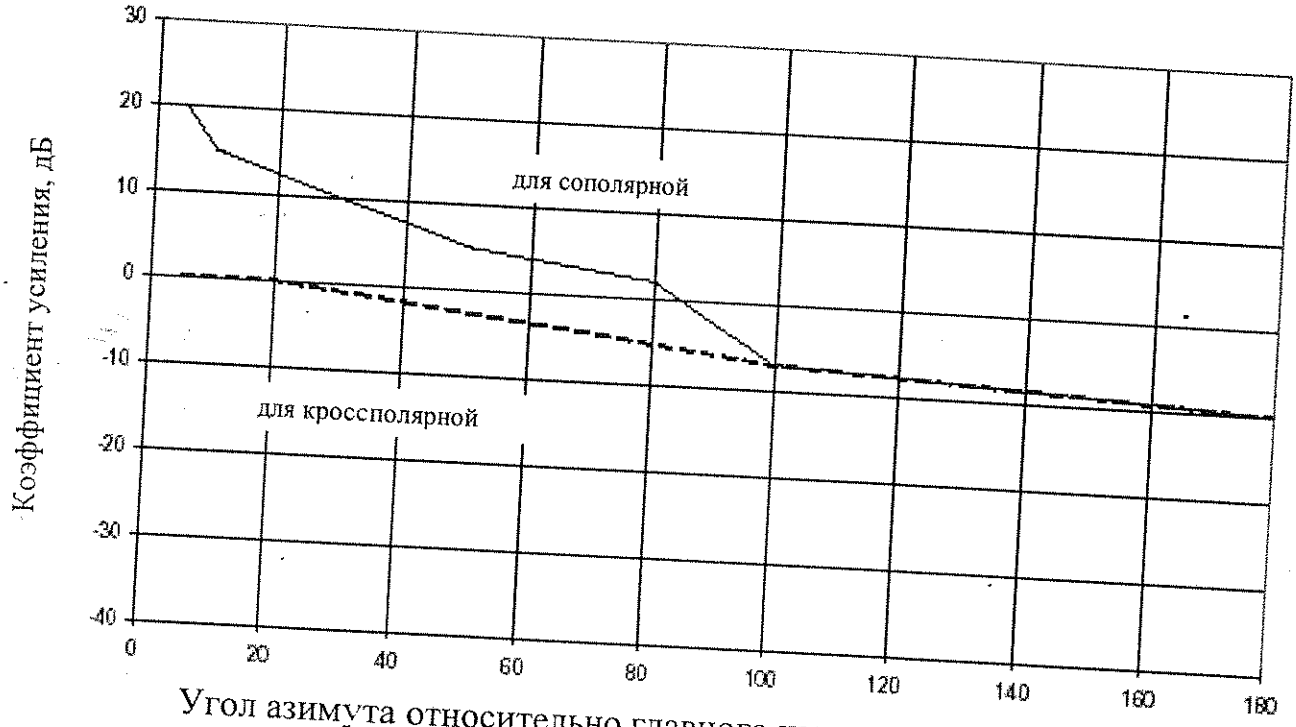


Рисунок А.16 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 24 до 30) ГГц

Таблица А.16

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	20	5	0
10	15	20	0
50	5	100	минус 7
80	2	180	минус 10
100	0		
180	минус 7		
	минус 10		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

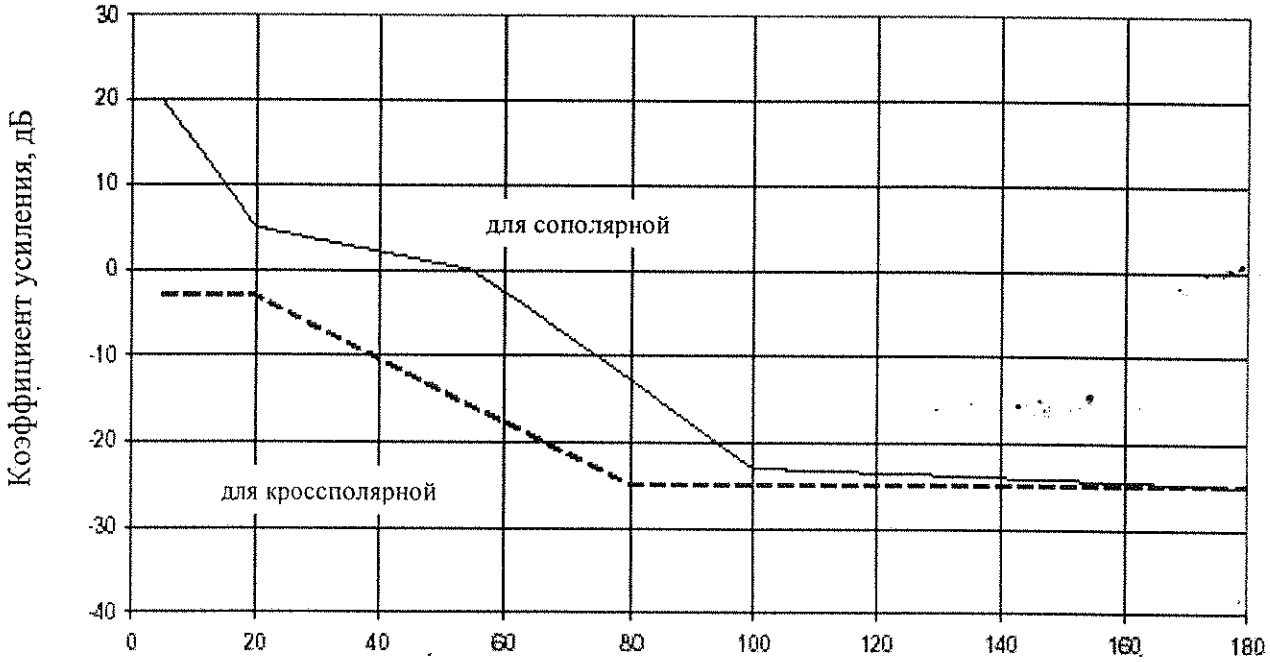


Рисунок А.17 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 24 до 30) ГГц

Таблица А.17

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	20	5	минус 3
20	5	20	минус 3
55	0	80	минус 25
100	минус 23	180	минус 25
180	минус 25		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
DOSHQARMASI

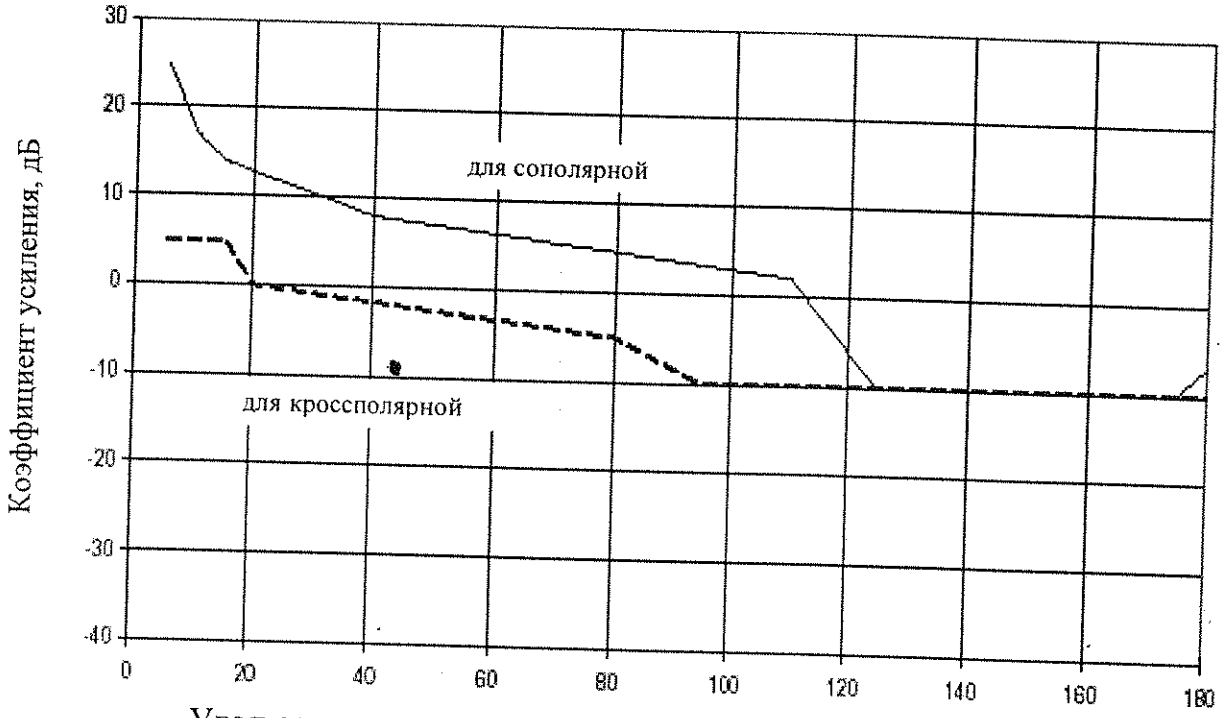


Рисунок А.18 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 30 до 47) ГГц

Таблица А.18

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
40	8	80	минус 5
110	2	95	минус 10
125	минус 10	180	минус 10
175	минус 10		
180	минус 7		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

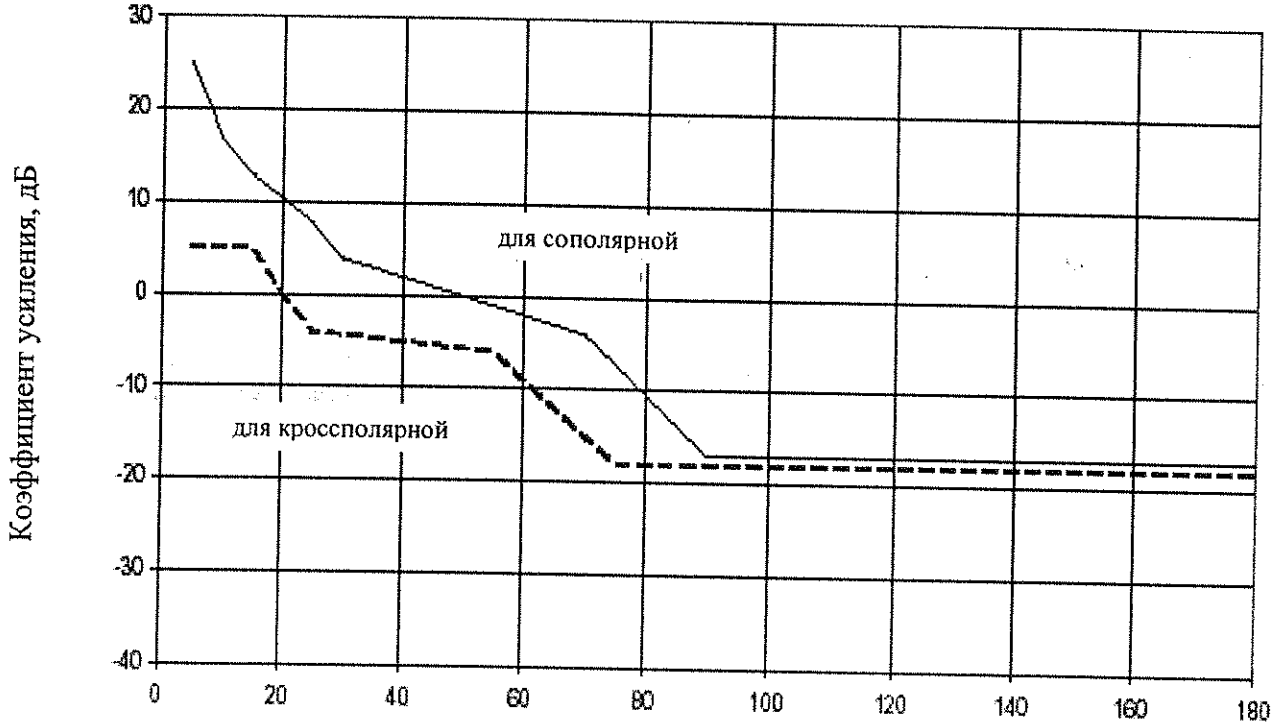


Рисунок А.19 - ДН антенны класса 2, диапазона (от 30 до 47) ГГц

Таблица А.19

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	25	5	5
10	17	15	5
15	13	20	0
25	8	25	минус 4
30	4	55	минус 6
70	минус 4	75	минус 18
90	минус 17	180	минус 18
180	минус 17		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BO'LIMI

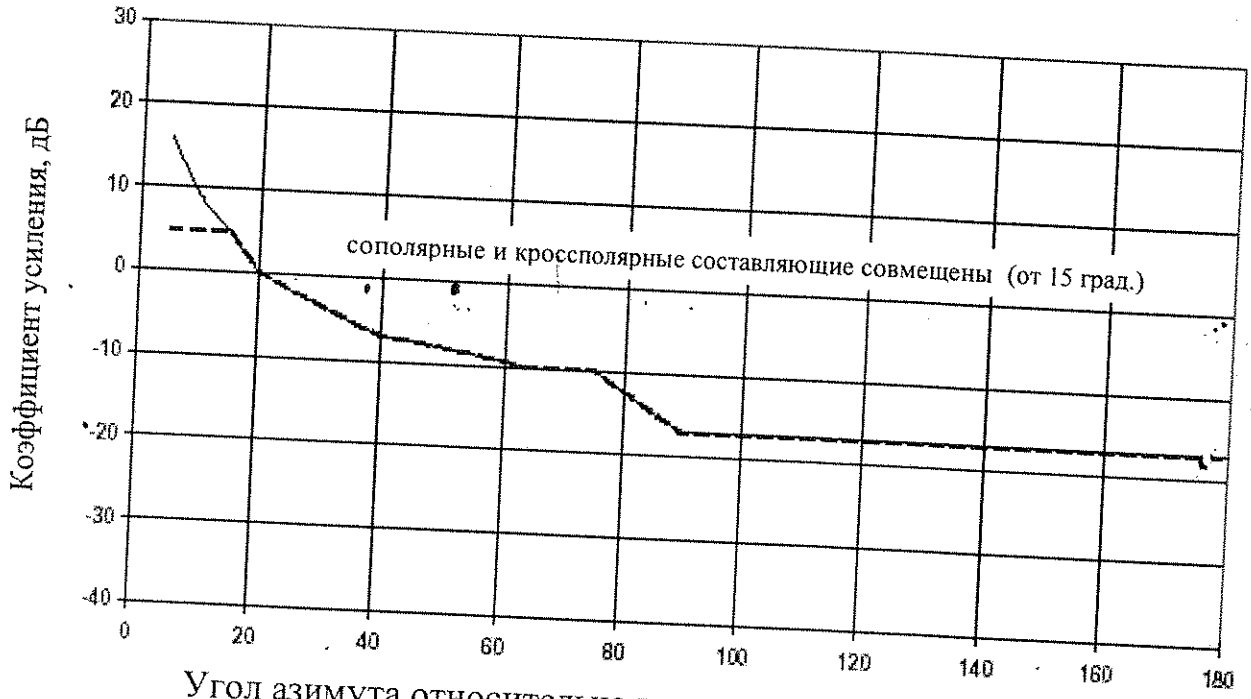


Рисунок А.20 - ДН антенны класса 3 (при вертикальной поляризации), диапазона (от 30 до 47) ГГц

Таблица А.20

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	16	5	5
10	9	15	5
15	5	20	0
20	0	40	минус 7
40	минус 7	50	минус 8
50	минус 8	65	минус 10
65	минус 10	75	минус 10
75	минус 10	90	минус 17
90	минус 17	180	минус 17
180	минус 17		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

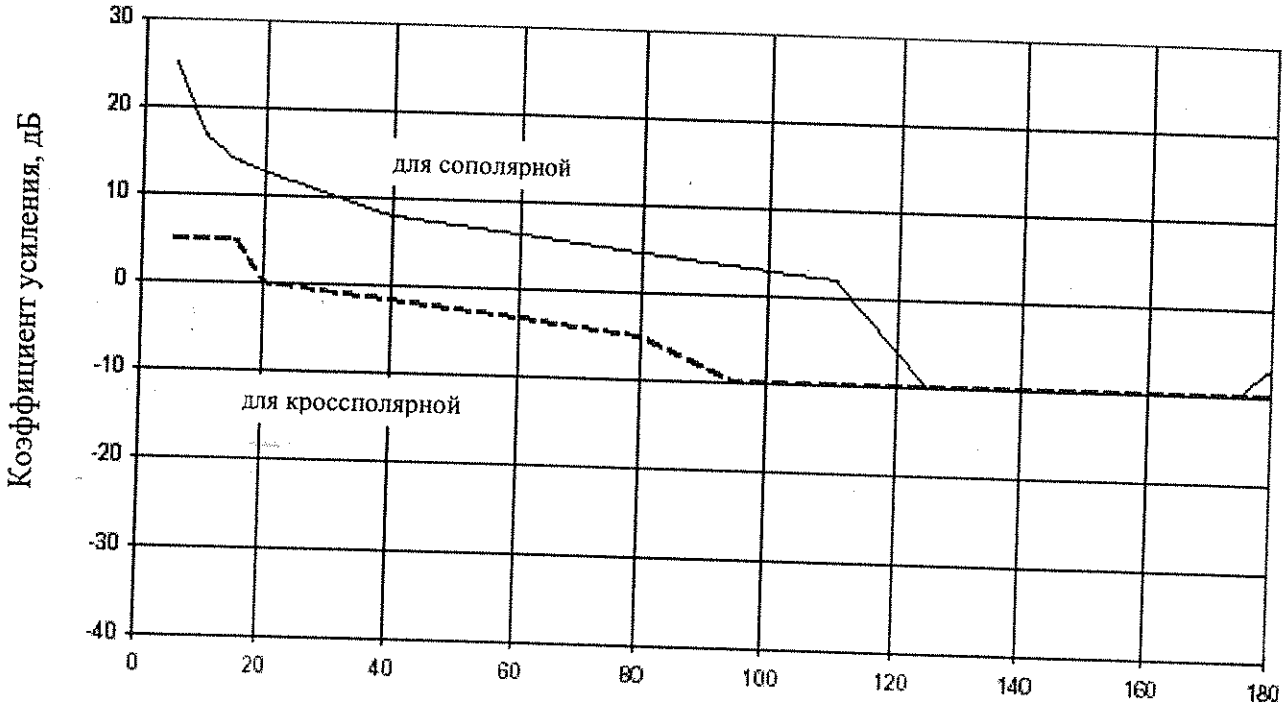


Рисунок А.21 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 47 до 60) ГГц

Таблица А.21

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
40	8	80	минус 5
110	2	95	минус 10
125	минус 10	180	минус 10
175	минус 10		
180	минус 7		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

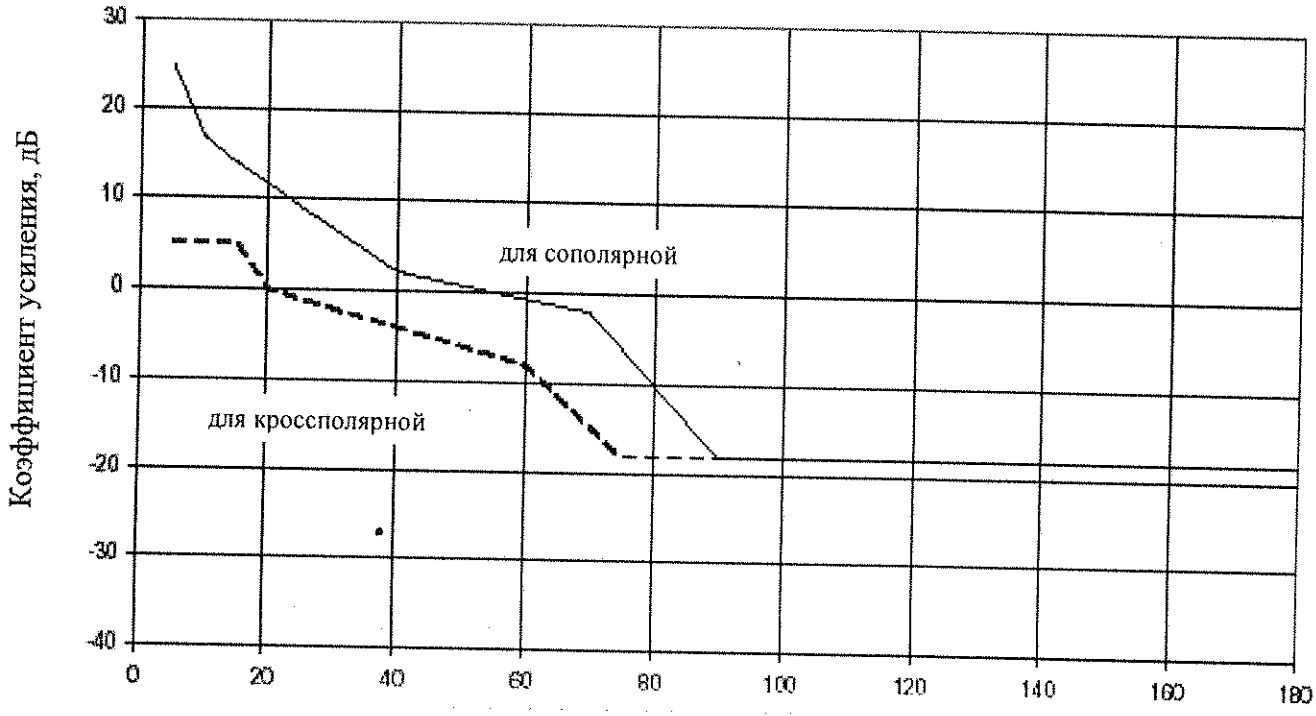


Рисунок А.22 - ДН антенны класса 1, диапазона (от 47 до 60) ГГц

Таблица А.22

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	25	5	5
10	17	15	5
15	14	20	0
40	2	60	минус 8
70	минус 2	75	минус 18
90	минус 18	180	минус 18
180	минус 18		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

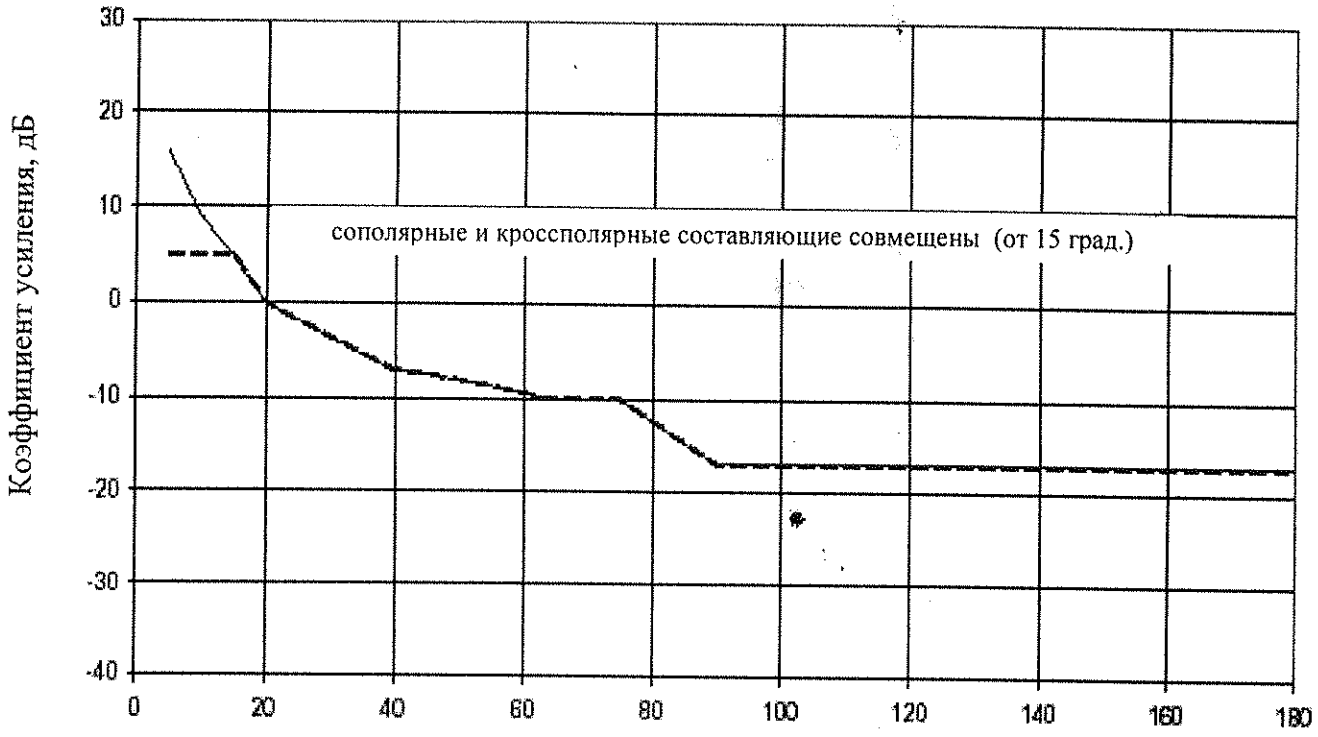


Рисунок А.23 - ДН антенны класса 3 (при вертикальной поляризации), диапазона (от 47 до 60) ГГц

Таблица А.23

Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для сополярного излучения, дБ	Угол азимута, градус	Коэффициент усиления для кроссполярного излучения, дБ
5	16	5	5
10	9	15	5
15	5	20	0
20	0	40	минус 7
40	минус 7	50	минус 8
50	минус 8	65	минус 10
65	минус 10	75	минус 10
75	минус 10	90	минус 17
90	минус 17	180	минус 17
180	минус 17		

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Библиография

[1]	Рекомендация F.699-5 МСЭ-Р (1997 г.)	Справочные диаграммы направленности радиорелейных антенн прямой видимости для использования при координации и при определении интерференции в диапазоне частот от 1 до 70 ГГц
[2]	Европейские нормы EN 300 631-1 (1997-11)	Transmission and Multiplexing (TM); Digital Radio Relay Systems (DRRS); Part 1: Antennas for Point-to-Point links in the 1 GHz to 3 GHz band
[3]	Европейский стандарт ETS 300 833 (1997-02)	Transmission and Multiplexing (TM); Digital Radio Relay Systems (DRRS); Antennas used in point-to-point DRRS operating in the frequency band 3 to 60 GHz

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

УДК

ОК УзР 33.120.40

358

Ключевые слова: антенны РРЛ, электрические параметры, общие технические требования, диаграммы направленности

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Заместитель директора
Центра научно-технических
и маркетинговых исследований _____ З.Б. Гиясов

Начальник научно-исследовательского
отдела радиосвязи _____ А.А. Нигманов

Начальник Сертификационного
испытательного центра технических
средств телекоммуникаций _____ Б.Р. Якубов

Нормоконтроль _____ Н.К. Травина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя
Государственной комиссии по
радиочастотам
М.А. Халмуратова

письмо № 6/870
от 02.09.2004

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела
телекоммуникационных технологий
и услуг Узбекского агентства
связи и информатизации
Ж.Т. Махсудов

письмо 20-8/2147
от 06.09.2004

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела
лицензирования и стандартизации
Узбекского агентства
связи и информатизации
А.Р. Гатаулина

письмо № 16-12/382
от 08.09.2004

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
АК «Узбектелеком»
Э.Х.Аллаев

письмо № 01-5/1775
от 28.06.2004

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
METROLOGIYA
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI