

**Ретранслятор системы
подвижной радиотелефонной связи
стандарта IMT-МС 450**

PicoCell 450 CDT

Руководство по эксплуатации



МОСКВА 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения

1.1 Назначение	3
1.2 Система защиты от помех	4
1.3 Внешний вид, органы управления и индикации	5
1.4 Комплектация и дополнительное оборудование	6
1.5 Маркирование	7

2. Технические сведения

2.1 Технические параметры ретранслятора <i>PicoCell 450 CDT</i>	7
---	---

3. Установка и пусконаладочные работы

3.1 Общие требования к размещению антенн и ретранслятора	8
3.2 Монтажные работы	9
3.3 Регулировка ретранслятора	9

4. Эксплуатация

4.1 Общие указания	11
4.2 Указание мер безопасности	11
4.3 Транспортирование и хранение	11
4.4 Гарантийные обязательства и порядок предъявления рекламаций	12

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Ретранслятор *PicoCell 450 CDT* усиливает радиосигналы операторов сотовой связи стандарта *CDMA450* и предназначен для покрытия территорий и помещений, где качество связи не отвечает требованиям из-за затуханий радиосигналов, обусловленных рельефом местности, особенностями застройки и большим удалением от базовых станций сотовых систем.

Ретранслятор *PicoCell 450 CDT* позволяет обеспечить устойчивую и качественную сотовую связь в следующих типичных случаях:

- в городских условиях в зданиях с железобетонными стенами и перекрытиями, в подвальных (подземных) помещениях и т.п. При достаточном уровне радиосигналов от базовых станций суммарная площадь зоны покрытия может достигать 30000 м² (сектор 90° с радиусом 200 м);
- в удаленных объектах сотовой сети (загородные коттеджные поселки, зоны отдыха и т.п.) с радиусом сектора покрытия до 1–2 км;
- в залах вокзалов, на крытых стадионах и т.п. с радиусом сектора покрытия до 500–800 м;
- в выставочных залах и других помещениях с легкими перегородками с радиусом сектора покрытия до 400–600 м;

Примечание: Площадь зоны покрытия приведена ориентировочно исходя из статистики. В зависимости от планировки помещений и материала перегородок реализованная суммарная площадь зоны покрытия может оказаться меньше за счет потерь в ВЧ кабелях и разветвителях сигнала для разводки по изолированным помещениям.

Ретрансляторы имеют герметичное всепогодное исполнение и предназначены для установки в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от -5°C до +40°C (Опция: от -40°C до +50°C для не отапливаемых помещений или для уличной эксплуатации).

1.2 СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ ПОМЕХ

В целях защиты сотовых систем от радиопомех ретранслятор имеет встроенную систему защиты от усиления посторонних непрерывных радиопомех или самовозбуждения.

Данная система срабатывает при наличии непрерывного сигнала в канале телефон–станция мощностью свыше установленного порога (от +5 дБм до +24 дБм с шагом 1 дБм) или при срабатывании системы ограничения мощности (устанавливаемые значения 50, 100, 200 и 250 мВт). По истечении установленного времени (устанавливаемые значения от 5 до 60 минут) ретранслятор начинает автоматически снижать усиление, и это событие зафиксировано в счетчике срабатываний системы. Снижение усиления происходит до тех пор, пока уровень выходной мощности не снизится ниже пороговой величины. Если при снижении усиления до минимума помеха не будет устранена, то произойдет автоматическое отключение усилителей ретранслятора. Если помеха имела кратковременный характер, то по истечении установленного времени (устанавливаемые значения от 5 до 60 минут) исходное усиление будет восстановлено. Если система работает более установленного количества раз (устанавливаемые значения от 2 до 10 раз) в течение установленного времени сброса (устанавливаемые значения от 3 до 48 часов), то произойдет автоматическое отключение усилителей ретранслятора. После автоматического отключения усилителей ретранслятор будет в таком состоянии до вмешательства обслуживающего персонала либо до пропадания питания.

Исходное состояние системы защиты от помех устанавливается в следующих случаях:

1. При включении питания.
2. При отсутствии срабатываний системы в течение установленного времени сброса (от 3 до 48 часов), когда счетчик срабатываний системы обнуляется.

1.3 ВНЕШНИЙ ВИД, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

Внешний вид ретранслятора *PicoCell 450CDT* показан на рис.1.

Управление параметрами и контроль режимов ретранслятора осуществляется с помощью встроенного микроконтроллера.

Вся информация, необходимая при настройке системы, при монтаже и при дальнейшем обслуживании, отображается на графическом ЖК-дисплее, расположенном на корпусе ретранслятора. Настройка производится с клавиатуры, расположенной под дисплеем, с помощью русскоязычного меню.

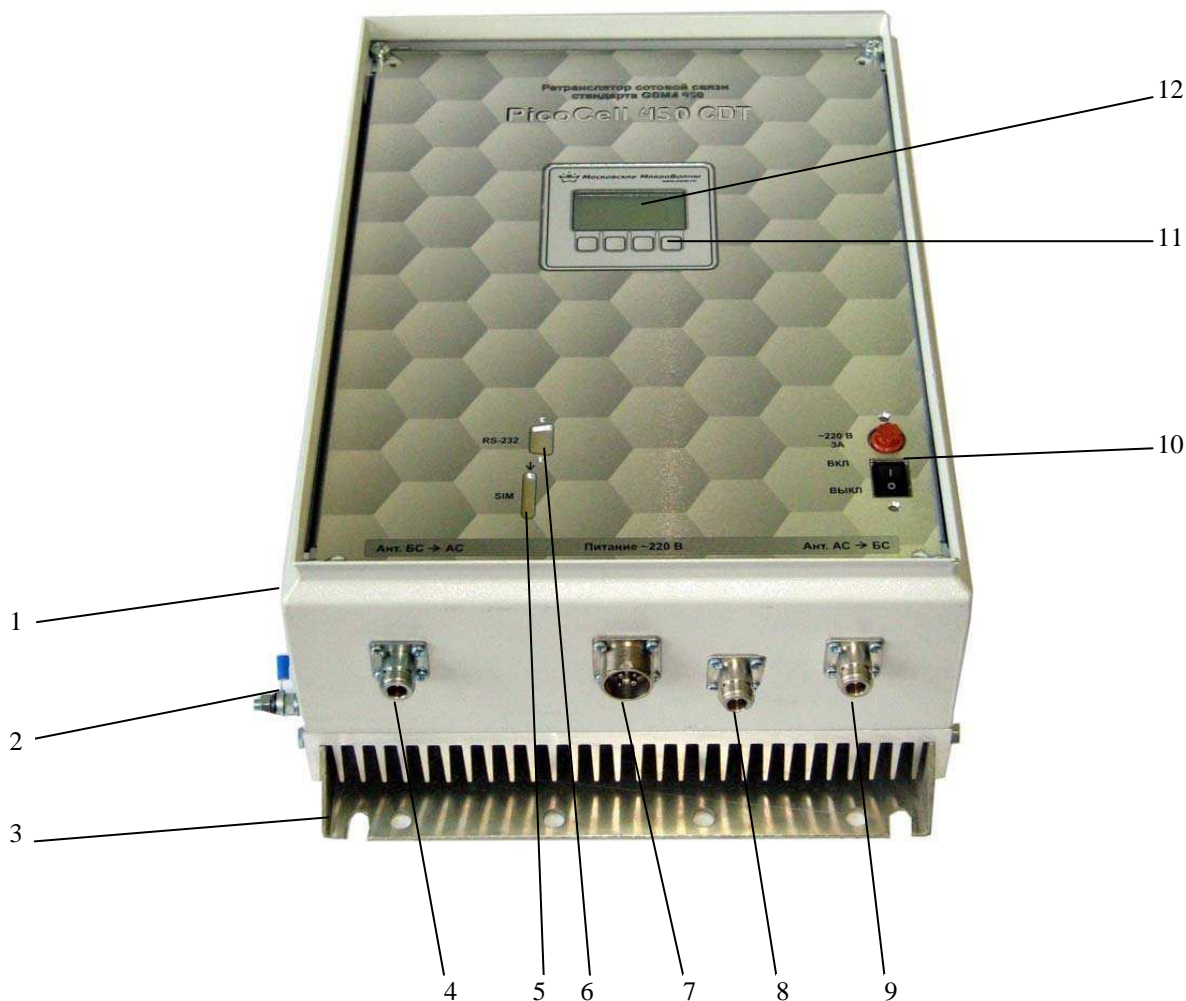


Рис.1 Ретранслятор *PicoCell 450 CDT*

- 1 – Корпус ретранслятора.
- 2 – Клемма защитного заземления.
- 3 – Скоба для крепления на стену или к мачте.
- 4 – Разъем антенны на абонента.
- 5 – Отсек разъема SIM карты модема (опционально).
- 6 – Разъем управления RS-232 (опционально).
- 7 – Разъем питания ~220В.
- 8 – Разъем антенны модема (опционально).
- 9 – Разъем антенны на базовую станцию.
- 10 – Выключатель питания с предохранителем.
- 11 – Кнопки управления.
- 12 – Графический ЖК-дисплей.

1.4 КОМПЛЕКТАЦИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1.4.1 Стандартный комплект поставки ретранслятора *PicoCell 450 CDT*:

Наименование	Количество	Примечание
Ретранслятор	1	
Сетевой адаптер питания	1	
Паспорт	1	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	на партию

1.4.2 В зависимости от объекта установки ретранслятора рекомендуется комплектовать систему следующим дополнительным оборудованием (заказывается отдельно):

Комплектация доп. опции СДТ-GSM:

- Плата с модемом GSM900/1800, с разъемом RS-232 и таймером реального времени.
- Малогабаритная антенна модема для установки непосредственно на корпусе.
- Программное обеспечение.

Комплектация доп. опции СДТ-RS:

- Плата с разъемом RS-232 и таймером реального времени (без GSM модема).
- Программное обеспечение.

Абонентские антенны (направляются на зону покрытия ретранслятора):

- Панельная антенна, всепогодное исполнение (для покрытия открытой местности), $K_u=9...4$ дБ, диаграмма $80...100^\circ$, отношение «вперед-назад» не менее 12 дБ.
- Внутренняя плоская антенна – негерметичное исполнение, $K_u=3...6$ дБ, диаграмма $90...120^\circ$.

Донорные антенны (направляются на базовую станцию):

- Направленная Yagi антенна или антенная решетка, всепогодное исполнение (рекомендуется устанавливать снаружи в прямой видимости базовой станции на крыше или на стене здания или на мачте), $K_u=9...14$ дБ, диаграмма $40...60^\circ$, отношение «вперед-назад» не менее 20 дБ.

Разветвители (делители) ВЧ сигнала (для разводки внутри зданий):

- *PicoCoupler-450N* (равное деление 3 дБ, потери 0,25 дБ, мощность до 0,5 Вт).
- *PicoCoupler-450PN* (равное деление 3дБ, потери 0,1дБ, мощность до 5 Вт).

Соединительные ВЧ кабели и разъемы (длины кабелей определяются при заказе).

Устройства грозозащиты (разрядники с клеммой подключения к контуру заземления).

ВНИМАНИЕ!

Применение устройств грозозащиты в тракте антенн строго обязательно!

1.5 МАРКИРОВАНИЕ

На корпусе ретранслятора нанесены наименование (модель) ретранслятора, заводской номер и дата изготовления.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1 Диапазон рабочих частот по уровню минус 3 дБ:

в канале «станция–телефон» 463–467,4 МГц;

в канале «телефон–станция» 453–457,4 МГц.

2.2 Максимальное усиление составляет не менее:

в канале «станция–телефон» 90 дБ;

в канале «телефон–станция» 90 дБ.

2.3 Диапазон регулировки усиления каналов «станция–телефон» и «телефон–станция» не менее 25 дБ и регулируется цифровым аттенуатором с шагом 1дБ. Усиление регулируется в диапазоне 65–90 дБ.

2.3 Максимальная выходная мощность составляет не менее:

в канале «станция–телефон» 35 дБм (3 Вт);

в канале «телефон–станция» 24 дБм (250 мВт).

2.4 Точка пересечения комбинационных продуктов 3-го порядка (ОПЗ) составляет не менее:

в канале «станция–телефон» 50 дБм;

в канале «телефон–станция» 40 дБм.

2.5 Глубина регулировки схемы автоматического ограничения уровня выходной мощности отдельно в каналах «станция–телефон» и «телефон–станция» составляет не менее 30 дБ.

2.6 Минимальный уровень сигнала на входе ретранслятора со стороны базовой станции, при котором обеспечивается максимальная площадь зоны покрытия, составляет минус 55 дБм.

2.7 Максимальный рабочий уровень входных сигналов составляет минус 35 дБм.

2.8 Коэффициент шума в рабочих полосах частот каналов не более 4 дБ.

2.9 Задержка прохождения сигнала (ГВЗ) каждого канала не более 5,5 микросекунд.

2.10 Неравномерность ГВЗ в полосе частот 4 МГц не более 200 наносекунд.

2.11 Неравномерность ГВЗ в полосе частот 1,2 МГц не более 70 наносекунд.

2.12 Неравномерность АЧХ каждого канала в полосе частот 4 МГц не более ± 2 дБ.

2.13 Неравномерность АЧХ каждого канала в полосе частот 1,2 МГц не более $\pm 1,5$ дБ.

2.14 Нестабильность усиления каждого канала в рабочем диапазоне температур не более ± 2 дБ.

2.15 КСВН входов ретранслятора в рабочих полосах частот каналов не более 2.

2.16 Питание ретранслятора осуществляется от сети переменного тока с напряжением 180–240 В и частотой 50 Гц $\pm 5\%$ через штатный шнур питания.

2.17 Потребляемая мощность не более 90 Вт.

2.18 Габаритные размеры ретранслятора 450×320×200 мм.

2.19 Масса ретранслятора не более 25 кг.

2.20 Рабочие условия применения ретранслятора – круглосуточная непрерывная эксплуатация в помещении при температуре окружающего воздуха от -5 до +40°C (Опция: -40 до +50°C) при относительной влажности до 100%, без погружения в воду.

3. УСТАНОВКА И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА РЕТРАНСЛЯТОРА ИЗ СТРОЯ КОММУТАЦИЯ АНТЕНН И ВЧ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ АНТЕНН И РЕТРАНСЛЯТОРА

Наружная антенна, направленная на базовую станцию, устанавливается на крыше или на стене здания в месте, обеспечивающем наилучшую “радиовидимость” ближайшей станции сотовой сети.

Часто на месте установки отсутствует прямая оптическая видимость антенн базовой станции, поэтому ориентация наружной антенны не всегда совпадает с направлением на базовую станцию: ретранслятор работает по сигналу, отраженному от ближайших зданий, металлических конструкций и крыш домов. Предварительный выбор места установки осуществляется с использованием сотового телефона, подключенного к внешней антенне. Желательно, чтобы сотовый телефон работал в специальном “сервисном” режиме (настроен на соответствующий управляющий канал и индицирует уровень принимаемого сигнала).

В случае покрытия открытой местности антенна, направленная к абонентам, устанавливается на крыше, стене здания или в другом удобном месте и ориентируется в направлении покрываемой зоны.

В случае покрытия помещений внутри здания абонентские антенны устанавливаются на стенах или на потолках помещений в местах, обеспечивающих наименьшую длину кабелей разводки ВЧ сигнала. Антенны ориентируются в направлении наилучшего покрытия всего помещения.

Для нормальной работы ретранслятора должна обеспечиваться максимально возможная электромагнитная “развязка” (не менее 95 дБ при усилении ретранслятора 80 дБ) между антеннами с учетом затухания в подводящих кабелях. Это условие можно обеспечить следующими методами:

- использованием направленных свойств антенн (подавление заднего лепестка диаграммы направленности наружной антенны более 15 дБ, внутренней плоской антенны – около 10 дБ),
- использованием экранирующих свойств зданий (кирпичные и железобетонные стены и перекрытия вносят затухание порядка 25...30 дБ, металлические крыши дают практически идеальную экранировку),
- пространственным разнесом антенн (затухание при пространственном разnose 10 метров примерно равно 50 дБ).

Длина кабеля между выходом ретранслятора и антенной, направленной в сторону абонента, должна быть минимальной для получения наибольшего радиуса зоны покрытия.

В случаях, когда неизбежно получается большая длина кабеля, например, из-за особенностей планировки помещений или из-за требований к фасаду здания, следует выбирать марку кабеля с меньшими потерями, по крайней мере, для его наибольшей (магистральной) части.

3.2. МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА РЕТРАНСЛЯТОРА ИЗ СТРОЯ КОММУТАЦИЯ АНТЕНН И ВЧ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ!

3.2.1. Установите ретранслятор на вертикальной ровной поверхности разъемами вниз с помощью крепежных петель, расположенных на корпусе. При этом должна обеспечиваться свободная конвекция воздуха вдоль радиатора на задней стенке корпуса ретранслятора. Следует избегать установку ретранслятора и адаптера питания вблизи отопительных приборов во избежание их перегрева.

3.2.2. Установите антенны и проложите от них ВЧ кабели к ретранслятору. Подсоедините к кабелю антенны базовой станции сотовый телефон, работающий в инженерном («сервисном») режиме, сориентируйте антенну по максимуму сигнала базовых станций нужного оператора. Если требуются сигналы нескольких базовых станций, то рекомендуется сориентировать антенну так, чтобы сигналы были максимально одинаковыми по мощности, т.е. следует направлять антенну на самую «слабую» базовую станцию.

3.2.3. Присоедините разъемы кабелей от антенн к соответствующим разъемам ретранслятора (см. рис.1). Внутренние поверхности ВЧ разъемов должна быть чистыми. В случае попадания пыли или влаги внутрь ВЧ разъемов следует перед подсоединением протереть их ветошью или ватным тампоном, смоченным чистым спиртом.

3.2.4. Во избежание перегрузки ретранслятора желательно размещать внутренние (абонентские) антенны таким образом, чтобы абоненты не могли приближаться к этим антеннам на расстояние менее 1 м.

3.2.5. Подключите шнур питания от адаптера к разъему ретранслятора. Шнур питания должен быть проложен свободно, без натяжения.

3.2.6. Проверьте величину напряжения питания в сети 220 В (она должна быть в пределах 180...240 В). Подключите адаптер к сети питания.

3.3. РЕГУЛИРОВКА РЕТРАНСЛЯТОРА

3.3.1. Включите питание ретранслятора. В меню НАСТРОЙКА/УПР.ПИТАНИЕМ проверьте, что оба канала ретранслятора включены.

3.3.2. Установите усиление в канале «станция–телефон», достаточное для выхода ретранслятора на максимальную выходную мощность, но ниже срабатывания системы автоматической регулировки мощности (АРМ), так как при этом усиление в канале «станция–телефон» автоматически снижается. Допускается кратковременное срабатывание АРМ, что характерно изменяющемуся трафику базовых станций сотовых систем. Если уровня сигнала от базовой станции не достаточно, следует скорректировать направление наружной антенны по максимуму сигналов базовых станций нужного оператора связи.

3.3.3. Установите усиление в канале «телефон–станция», равное усилению, установленному в канале «станция – телефон». В CDMA системе допускается разбаланс усиления в каналах не более 6 дБ, именно по этой причине не рекомендуется доводить усиление в канале «станция–телефон» до срабатывания АРМ, т.к. в этом случае становится неизвестно значение усиления.

3.3.4. Убедитесь в отсутствии самовозбуждения ретранслятора. Признаком самовозбуждения является наличие **постоянного уровня выходной мощности** в канале «телефон–станция» при отсутствии работающих телефонов абонентов. Если согласно измерениям или расчетам известно, что уровня сигналов от базовой станции не достаточно для того, чтобы ретранслятор «вышел на полную мощность», а индикатор ретранслятора показывает полную шкалу, то это однозначно указывает на самовозбуждение.

Удобно пользоваться следующим методом: при увеличении усиления на 1 дБ уровень выходной мощности также должен увеличиться на 1 дБм, если происходит скачок мощности на 2 дБм и более, то это означает наступление самовозбуждения. Для устойчивой работы ретранслятора рекомендуется установить усиление на 2–4 дБ ниже того значения, при котором происходит «скачок» мощности.

Другой метод проверки «развязки» антенн – обратное включение ретранслятора. Для этого кабели антенн временно подключаются к противоположным разъемам ретранслятора, при этом сигналы базовых станций будут усиливаться из зоны обслуживания абонентов. Если исходно в зоне обслуживания абонентов сигналы базовых станций ниже чувствительности телефонов, то и на выходе ретранслятора никакой мощности быть не должно. Следовательно, наличие мощности в канале «станция-телефон» однозначно указывает на самовозбуждение, - необходимо снизить усиление канала «станция-телефон» ниже порога появления мощности на 6..12дБ, а затем в канале «телефон-станция» установить усиление не 3..6дБ меньше чем в канале «станция-телефон».

3.3.5. Проверьте работу ретранслятора, используя сотовый телефон в инженерном режиме. При необходимости выполните окончательную ориентацию и установку антенн для обеспечения наилучших условий связи.

Помните! Ретранслятор – это ультралинейное устройство, предназначенное для компенсации затухания сигналов между телефоном и базовой станцией (некое подобие бинокля, одна половина которого наведена на базовую станцию, а другая на абонентов). При правильной настройке ретранслятора базовая станция не «замечает» его наличия в системе, но абоненты, попадающие в зону действия ретранслятора, становятся «ближе». Однако при возбуждении ретранслятор из «прозрачного» устройства становится источником радиопомех для сотовой сети. Эти помехи мешают работать близко расположенным базовым станциям. Образно выражаясь, ретранслятор при возбуждении превращается из фокусирующей оптики, «приближающей» абонентов, в мощный прожектор, «ослепляющий» базовые станции, на которые направлена его антенна.

Для устранения долговременной работы в режиме возбуждения ретранслятор снабжен системой защиты сети, которая отслеживает работу канала «телефон–станция». Если эта система защиты сети периодически срабатывает и отключает ретранслятор, то это означает, что ретранслятор настроен некорректно. Допускается отключение системы защиты сети, только если в зоне действия ретранслятора находится большое количество абонентов (рестораны, торговые залы, выставочные площадки и т.п.) и они могут создавать долговременную непрерывную суммарную мощность в канале «телефон–станция». Однако опытный специалист и в этом случае может настроить систему защиты так, чтобы не происходило ложных срабатываний и отключений. Принцип работы системы защиты описан в пункте 1.2.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1. При получении ретранслятора извлеките его из упаковочной тары, очистите от пыли, осмотрите на отсутствие внешних повреждений и проверьте чистоту разъемов и состояние сетевого адаптера. Убедитесь в наличии полного состава комплекта.

4.1.2. При установке ретранслятора на вертикальной стене должна быть обеспечена свободная конвекция воздуха около задней стенки корпуса. В процессе эксплуатации следите за тем, чтобы там не скапливались пыль и мусор.

4.1.3. Перед включением адаптера в сеть электропитания убедитесь, что напряжение в сети находится в пределах 180...240 В.

4.1.4. Временное отключение ретранслятора выполняйте с помощью выключателя питания на корпусе или соответствующего пункта меню для отдельного отключения каналов.

4.2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.2.1. При работе с ретранслятором необходимо соблюдать правила техники безопасности при работе с электрорадио- и СВЧ приборами.

4.2.2. Перед включением ретранслятора проверяйте исправность сетевого шнура.

4.2.3. **Перед расстыковкой радиочастотных кабелей обязательно выключайте питание ретранслятора.**

4.3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.3.1 Ретранслятор допускает транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от воздействия прямых атмосферных осадков. Климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от -40 до +50°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре +35°C.

4.3.2 Ретранслятор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в торгующей организации сроком до 6 месяцев от даты выпуска согласно паспорту и/или маркировке изделия. Ретранслятор должен храниться в отапливаемом помещении в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 85% при температуре +25°C.

4.4 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

4.4.1 Изготовитель гарантирует соответствие ретранслятора всем требованиям, указанным в данном документе и ТУ, указанном в сертификате, при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией, в течение гарантийного срока эксплуатации 12 месяцев от даты продажи ретранслятора. В случае отсутствия в паспорте на изделие отметки торгующей организации о дате продажи, гарантийный срок составляет 18 месяцев от даты изготовления.

4.4.2 Гарантийные обязательства распространяются только на дефекты, возникшие по вине производителя.

Претензии по дефектам, возникшим в результате нарушения правил эксплуатации, хранения и транспортирования, а также по механическим повреждениям не принимаются и бесплатно не устраняются.

4.4.3 В случае отказа в работе или неисправности в период гарантийных обязательств потребитель должен выслать изделие в адрес предприятия-изготовителя вместе с паспортом.

4.4.4 Гарантийное и послегарантийное обслуживание выполняется предприятием-изготовителем.