

## **ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ И ПРОВЕРКЕ СВЯЗИ**



Базовая станция «Звезда» исполнение БСМ, версия 3.4  
BSM3-S-EG-CP, BSM3-WD-EG-CP, BSM3-CW-EG-CP  
разработки ООО «СРТ»

Версия: 0.0.1.

Москва, 2019

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие сведения .....	3
2. Охрана труда и условия проведения работ .....	3
3. Комплектация изделия .....	4
4. Схемы результатов сборки и установки базовой станции в зависимости от ее комплектации.....	7
5. Указания к месту и способу размещения базовой станции .....	8
6. Предварительные замечания и подготовительные мероприятия перед установкой базовой станции .....	11
7. Предварительное объединение компонентов комплекта базовой станции	12
8. Предварительная проверка работоспособности базовой станции .....	14
9. Установка и подключение базовой станции. Отчетные мероприятия .....	17
10. Обследование зоны покрытия.....	18
11. Контактная информация .....	19
Приложение А Схемы размещения антенн .....	20
Приложение Б Фотографии примеров правильной установки антенн.....	22
Приложение В Частые ошибки при установке антенн .....	23

## 1. Общие сведения

Инструкция описывает порядок действий по проверке работоспособности базовой станции «Звезда» исполнения БСМ (версия 3.4), BSM3-S-EG-CP, BSM3-WD-EG-CP, BSM3-CW-EG-CP (далее – базовая станция или БС) и по установке базовой станции в предварительно определенное для нее место.

Не рекомендуется внесение изменений в какие-либо элементы конструкции изделия, а также в процесс установки базовой станции.

Монтаж и подключение изделия с нарушением требований настоящей инструкции может привести к его повреждению, нанесению ущерба имуществу и к увечьям взаимодействующим с изделием лицам.

Производитель не несет ответственности за последствия, вызванные несоблюдением инструкции.

## 2. Охрана труда и условия проведения работ

Все работы по установке и подключению базовой станции должны проводиться с соблюдением предписаний настоящей инструкции и требований действующих нормативных документов:

- «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» от 24 июля 2013 года N 328н (с изменениями на 15 ноября 2018 года);
- «Правила по охране труда на радиопредприятиях» ПОТ РО-45-002-94;
- «Системы стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические» ГОСТ 12.2.007.0;
- «Пожарная безопасность» ГОСТ 12.1.004-91;
- «Короткие замыкания в электроустановках» ГОСТ 28249-93;
- «Правила устройства электроустановок» ПУЭ, редакция 7;
- «Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования» ВСН 60-89/Госкомархитектуры;

К установке, техническому обслуживанию и ремонту комплекта базовой станции допускаются лица, знающие перечисленные нормативные документы, прошедшие инструктаж по охране труда, изучившие настоящую Инструкцию, а также имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже II для электроустановок до 1000 В.

### 3. Комплектация изделия

- 3.1. Приемо-передающий блок базовой станции в корпусе всепогодного исполнения, 1 шт. (находящийся рядом с разъемом Rx зеленый светодиод POWER указывает на наличие электропитания; находящийся рядом с разъемом Tx желтый светодиод STATUS указывает на доступ к сети данных).



Рис. 3.1 – Приемо-передающий блок базовой станции

- 3.2. Внешняя антенна базовой станции одного из следующих видов

- Всенаправленная антенна в виде комплекта из штыревой антенны, принимающей сигнал, с подсоединяемым к ней на кронштейне петлевым вибратором (диполем), передающим сигнал, 1 шт.
- Секторная (панельная) приемо-передающая антенна с углом раскрытия 120°, крепящаяся к трубостойке, 1 шт. (трубостойка в комплект не входит).



Рис. 3.2 – Внешняя антенна базовой станции

а) Всенаправленная антенна в виде комплекта штыревой антенны и петлевого вибратора на кронштейне (с разъемами под коаксиальные кабели);

б) Секторная антенна и ее нижний торец (с разъемами L-R1 и R-R1 под коаксиальные кабели)

### 3.3. Блок питания PoE (инжектор питания PoE):

- для внутреннего размещения в техническом помещении (POE-54V-80W), 1 шт, рис. 3.3а.
- для уличного размещения в корпусе в уличного исполнения (POE-48V-96W-S), 1 шт., рис. 3.3б.

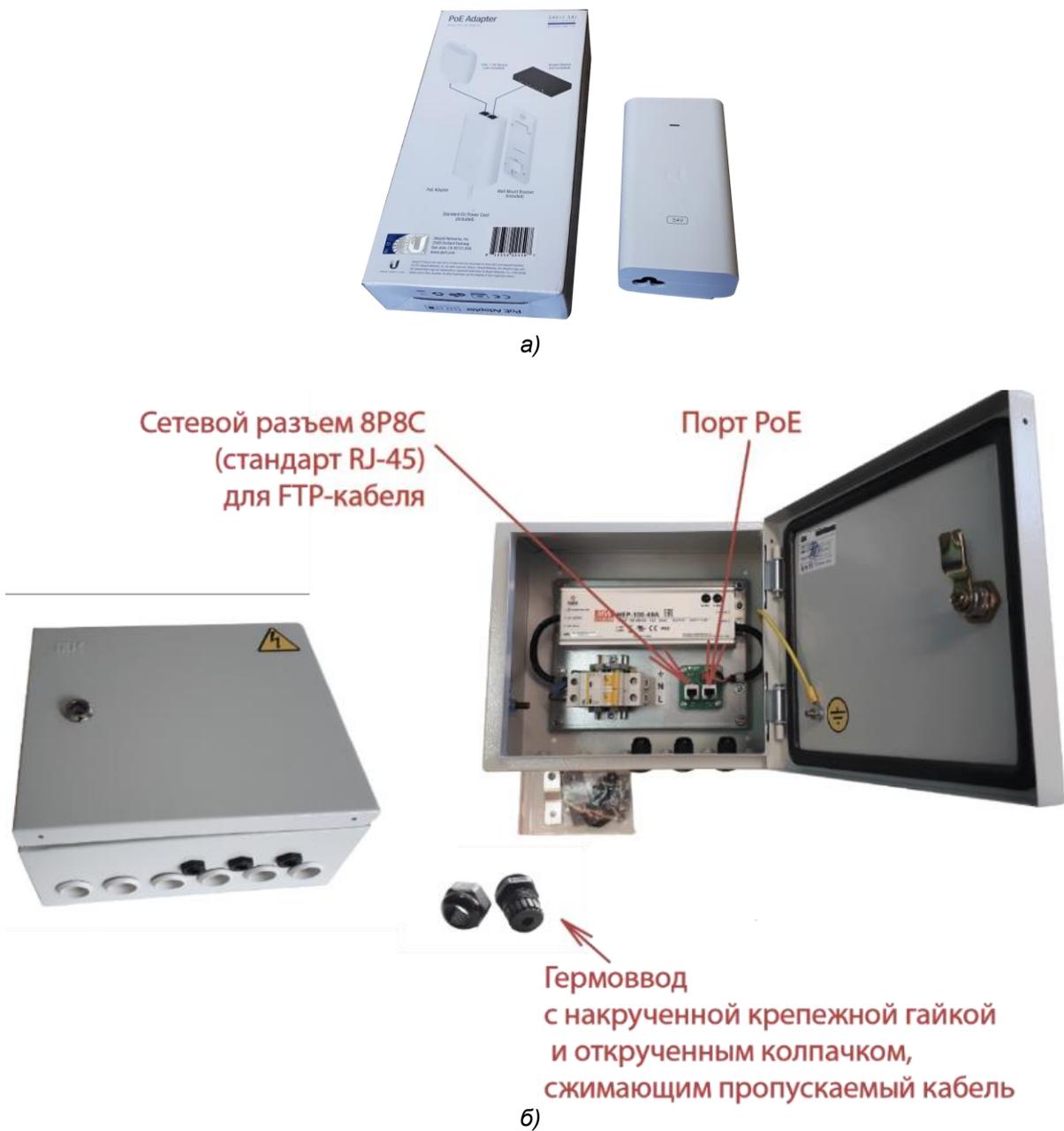


Рис. 3.3 – Блок питания PoE

а) POE-54V-80W

б) POE-48V-96W-S (в составе корпуса три гермоввода на нижней стенке и комплект креплений для возможности как скрытого монтажа на вертикальную поверхность, так и крепления на внешние “монтажные уши”)

- 3.4.** Коаксиальный кабель для соединения базовой станции и антенны, 2 шт. (на “прием” и на “передачу” сигнала).



Рис. 3.4 – Коаксиальный кабель

- 3.5.** FTP-кабель от приемно-передающего блока базовой станции к блоку питания PoE и FTP-кабель от блока питания PoE к роутеру (разъемы 8P8C стандарта RJ-45, экранированность кабелей не ниже 5-ой категории 24 AWG и выше, использование для организации Ethernet-сети).

Максимальная длина FTP-кабеля между оконечным устройством приема-передачи данных (роутер, коммутатор и т.д.), обеспечивающим канал Ethernet для базовой станции, и приемно-передающим блоком базовой станции составляет 100 метров. Пассивные устройства, наподобие патч-панелей, розеток, PoE-инжекторов без репитера, не позволяют увеличить доступную длину указанного Ethernet-сегмента.

Максимальная длина FTP-кабеля от блока питания PoE до приемно-передающего блока БС – 70 метров.

- 3.6.** Комплект крепежных элементов базовой станции с всенаправленной антенной к трубостойке (допустимы небольшие модификации комплектаций)



Рис. 3.5 – Виды комплектов крепежных элементов

- 3.6.1.** Комплект крепежных элементов, представленный на рис. 3.5а (трубный хомут, U-образный хомут с резьбой на концах, обычные и гроверные шайбы, гайки) используется

- для соединения штыревой антенны и трубостойки (при наличии в комплекте антенны данного типа).

- 3.6.2.** Комплект крепежных элементов “кронштейн-стремянка”, представленный на рис. 3.5б (крепежная скоба с зазубринами под трубостойку, U-образный хомут с резьбой на концах, обычные и гроверные шайбы, гайки) используется

- для соединения штыревой антенны и трубостойки (при наличии в комплекте антенны данного типа);
- для соединения петлевого вибратора (диполя) и трубостойки;
- для соединения базовой станции и трубостойки.

### 3.7. Комплект крепежных элементов секторной антенны к трубостойке, 1 шт.

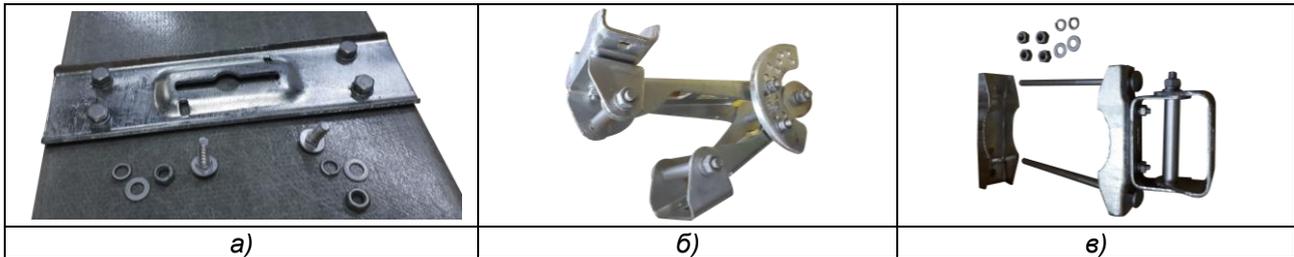


Рис. 3.6 – Виды крепежных элементов секторной антенны к трубостойке

а) Крепежная планка, прикрученная к торцевой стороне антенны (с элементами крепежа);

б) Комплект верхнего кронштейна-крепежа антенны к трубостойке с транспортиром, позволяющим с заданной точностью менять угол наклона антенны к горизонту на требуемый;

в) Комплект нижнего кронштейна-крепежа антенны к трубостойке (включая скобы с зазубринами, гайки, обычные и гроверные шайбы) с поворотным механизмом, позволяющим менять угол крепления нижней части антенны в соответствии с верхним.

**Примечание.** В процессе проверки базовой станции требуется модем с радиомодулем для тестирования сети TI-ST (далее – тестовый модем), который в установочный комплект не включается.

## 4. Схемы результатов сборки и установки базовой станции в зависимости от ее комплектации

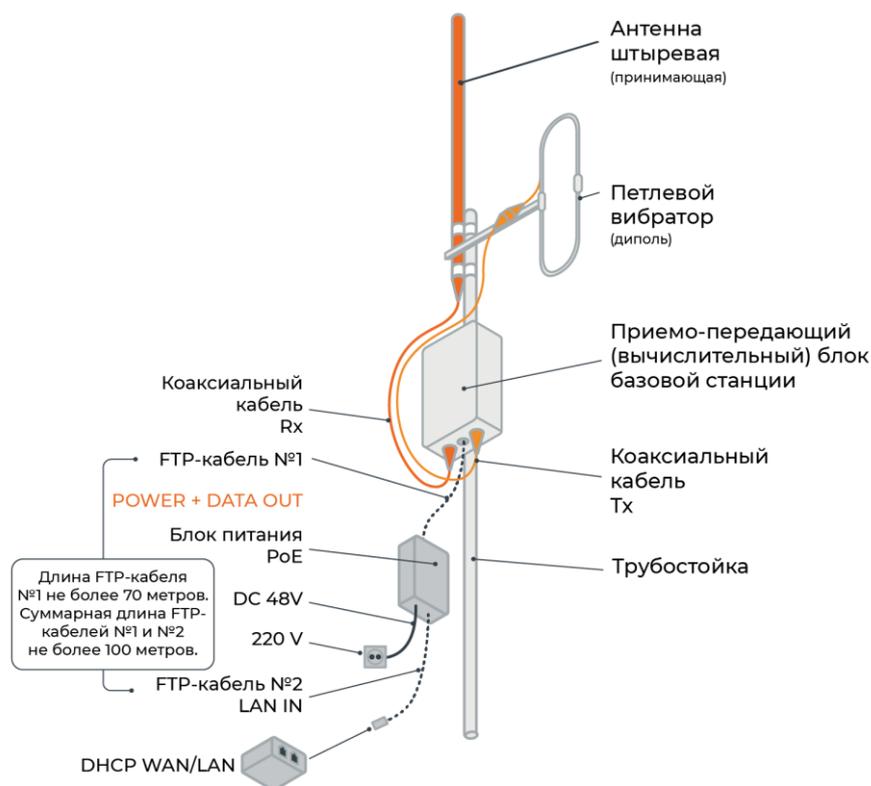


Рис. 4.1 – Схема базовой станции без конкретизации вида реализации блока питания PoE. Базовая станция со всенаправленной антенной.

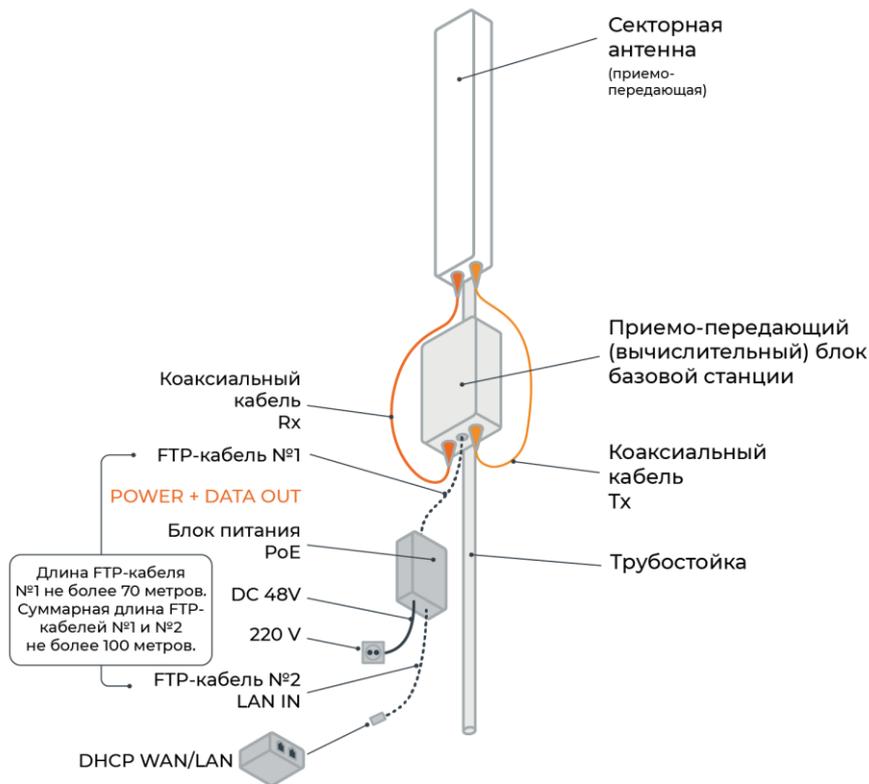


Рис. 4.2 – Схема базовой станции без конкретизации вида реализации блока питания PoE. Базовая станция с секторной антенной.

## 5. Указания к месту и способу размещения базовой станции

Распространение радиоволн в условиях городской застройки имеет гораздо более сложный характер, чем в открытом пространстве. Это связано с отражением радиоволн от препятствий, их ослаблением при прохождении через здания, наложении основной и отраженных волн в пространстве. В кирпичной застройке основную роль играют проходящие сигналы, а в железобетонной – отраженные.

Рекомендуется оценить возможные пути распространения радиоволн, попробовать несколько мест установки антенны и направлений ее ориентации, после чего выбрать лучшее среди них. Иногда перемещением антенны на несколько метров можно существенно улучшить связь.

Выбор количества базовых станций, определение местоположения и особенностей размещения их антенн с целью обеспечения радиопокрытия в зоне установленного и обслуживаемого ими оборудования с учетом пропускной способности формируемой сети базовых станций является предметом специального обследования, для проведения которого рекомендуется обратиться в отдел продаж ООО «СРТ» (тел. +7 (495) 374-86-80, 8 800 550-76-82, Email sale@srt-lpwan.ru). Ниже приводится минимальный общий перечень указаний и

рекомендаций по выбору места размещения одного комплекта базовой станции для организации устойчивой приема-передачи сообщений.

**5.1.** Запланируйте требуемую зону покрытия, то есть область, в пределах которой должен обеспечиваться уровень приема-передачи радиосигнала с заданным качеством. Указанное планирование произведите в соответствии с расположением оконечных устройств (в случае возникновения вопросов или сомнений в правильности определения зоны покрытия следует обратиться в службу поддержки ООО «СРТ» по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) либо по телефону +7 (495) 374-86-37).

**5.2.** По запланированной зоне покрытия с ее рельефом или архитектурными особенностями, по типу выбранной для использования антенны, определите количество и месторасположение базовых станций с их антеннами и особенностями установки антенн (в случае возникновения вопросов или сомнений в качестве радиопланирования следует обратиться в службу поддержки ООО «СРТ» по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) либо по телефону +7 (495) 374-86-37).

- Всенаправленную антенну рекомендуется располагать не на границе, а внутри зоны покрытия, в такой точке, чтобы в область устойчивой приема-передачи (характеризуемой диаграммой направленности антенны) попало как можно больше оконечных устройств.

Как правило, использование одной всенаправленной антенны достаточно для устойчивого приема-передачи сигнала в зоне покрытия, но в некоторых случаях ситуативные особенности предполагают дополнительно установить еще одну или несколько базовых станций со своими антеннами, возможно при этом переставив первую, чтобы минимизировать их количество.

- Секторную антенну рекомендуется располагать не внутри, а у границы зоны покрытия, направляя так, чтобы в ее угол раскрытия, равный  $120^\circ$  (в область устойчивой приема-передачи диаграммы направленности антенны) попало как можно больше оконечных устройств.

Если ситуативные особенности не позволяют одной антенне охватить все оконечные устройства, то следует дополнительно установить еще одну или несколько базовых станций со своими антеннами, возможно при этом повернув или переставив первую, чтобы минимизировать их количество.

**5.3.** Общие требования к установке антенны

- Следует избегать расположения антенны на расстоянии ближе 100 метров до других антенн и базовых станций, так как это может привести к ухудшению приема-передающих характеристик.
- Антенну необходимо устанавливать на максимально удаленном расстоянии от молниеотводов, линий электрических сетей, массивных металлических предметов и стен, особенно железобетонных.

- Рекомендуемое место установки антенны в районе проекта по диспетчеризации – на крыше здания или сооружения с максимальной суммарной высотой рельефа, здания и места крепления, но не выше 100 метров над уровнем земли или не выше 75 метров при необходимости покрытия ниже уровня земли (рекомендуемые ограничения по высоте связаны с уменьшением коэффициента усиления антенны базовой станции в области, располагаемой под указанной антенной, которое можно исправить также установкой дополнительной базовой станции со своей антенной).
- При наличии выбора между несколькими точками, у которых разница между максимальными суммарными высотами рельефа и здания не превышает 3 метра, предпочтение отдается той, вокруг которой обеспечиваются наилучшие условия распространения радиосигнала.
- Антенна должна быть закреплена на мачте (или ином подобном сооружении), не ниже 4 метров от основания мачты. Высота мачты должна быть не менее 6 метров.
- Для приема-передачи сигнала должно присутствовать чистое пространство вокруг антенны и ниже горизонта не менее чем на  $15^\circ$  в любом направлении, см. рис. 5.1.

Из-за дома, отмеченного красным цветом выбор положения антенны не соответствует указанию наличия чистого пространства вокруг антенны и ниже горизонта не менее чем на  $15^\circ$  в любом направлении

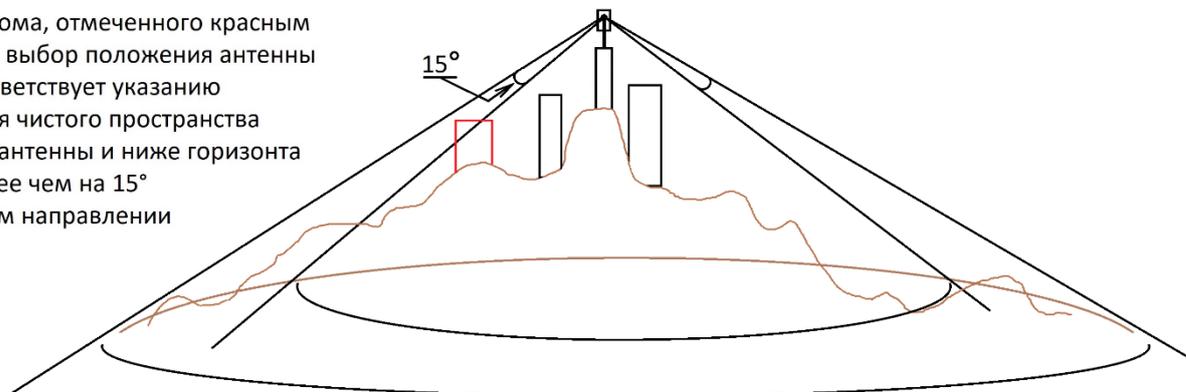


Рис. 5.1 – Схематическое изображение пространства вокруг антенны ниже горизонта на  $15^\circ$

- В случае расположения базовой станции в регионе со средней температурой в теплое время года выше  $25^\circ\text{C}$ , рекомендуется установка солнцезащитного кожуха во избежание ухудшения приемопередающих характеристик.
- При установке антенны не должно быть радионепроницаемых объектов на расстоянии 3 метра перед антенной (в том числе место установки антенны должно быть минимум на 3 метра выше окружающих объектов – стен, выступов, ограждений, парапетов, молниеотводов, другого оборудования).
- Штыревая антенна устанавливается строго вертикально. К ней под углом  $90^\circ$  крепится кронштейн с петлевым вибратором.

- Секторная антенна устанавливается под углом  $7^\circ$  к вертикали (в зависимости от расположения объектов в районе проекта по диспетчеризации возможны другие варианты установки, когда этот угол увеличивается или уменьшается).
- Примеры правильной и неправильной установки антенны приведены в приложениях А, Б, В к Инструкции.

## 6. Предварительные замечания и подготовительные мероприятия перед установкой базовой станции

- 6.1. ВНИМАНИЕ!** При выполнении работ по установке базовой станции на площадку размещения необходимо строго соблюдать указания, в том числе касающиеся вопросов заземления и молниезащиты, представленные в документе «Устройства связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования» ВСН 60-89/Госкомархитектуры. Вся электропроводка должна быть выполнена в соответствии с требованиями ПУЭ и СП.
- 6.2. ВНИМАНИЕ!** Работы производить при снятом напряжении сети!
- 6.3.** Основные требования к прокладке кабелей питания удаленных приемопередающих блоков базовых станций, витой пары.
- 6.3.1. Кабели следует прокладывать по кратчайшему пути, определенному на этапе проектирования, в гофрированной ПНД трубе уличного исполнения, с креплением к существующим конструкциям ОДН/АМС/зданий. Крепление производить пластиковыми стяжками уличного исполнения с шагом не более 1000мм. Монтаж кабелей должен исключать касание кабелями острых поверхностей, провисания, натяжения, изгибов малого радиуса.
- 6.3.2. Требования к пластиковым стяжкам
- ширина не менее 6мм;
  - эксплуатационный температурный диапазон: от  $-40^\circ\text{C}$  до  $+90^\circ\text{C}$ ;
  - стойкость к ультрафиолетовому излучению.
- 6.3.3. Требования к радиусу изгиба витой пары и кабелей питания – не менее 100мм.
- 6.3.4. Излишки кабелей должны быть аккуратно свернуты, закреплены стяжками и уложены в непосредственной близости с оборудованием.
- 6.3.5. Не допускается совместная прокладка в одной гофротрубе слаботочных и силовых кабелей.
- 6.4. ВНИМАНИЕ!** Перед началом работ получите от службы поддержки (по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) либо по телефону

+7 (495) 374-86-37) учетные данные для доступа к личному кабинету ресурса [strij.cloud](http://strij.cloud).

- 6.5. В целях контроля качества работы базовой станции в обязательном порядке перед ее установкой согласуйте точный адрес места установки со службой поддержки ООО «СРТ» по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) либо по телефону +7 (495) 374-86-37.

## 7. Предварительное объединение компонентов комплекта базовой станции

Для проверки работоспособности базовой станции следует без установки на мачту собрать на рабочей горизонтальной поверхности и подключить базовую станцию, выполнив следующие действия.

**ВНИМАНИЕ!** Места соединения резьбовых разъемов, располагающихся вне помещений, рекомендуется заранее продеть через термоусадочную трубку или обмотать изолентой после установки. При использовании блока питания PoE уличного исполнения (POE-48V-96W-S) заранее проденьте кабели через гермовводы, соответствующие отверстия блока питания и крышки гермовводов, а после подключения кабелей закрутите крышки гермовводов.

- 7.1. В случае решения о передаче данных от базовой станции через GSM-сети либо в случае решения использовать GSM-сети как резервный канал связи при проводном (Ethernet) соединении с сетями передачи данных выполните следующие действия.
- Снимите крышку приемо-передающего блока базовой станции;
  - В слот SIM1 вставьте SIM-карту оператора связи, через которого предварительно выбрано осуществлять передачу данных от базовой станции;
  - Снова установите на место крышку базовой станции, см. рис. 7.1.



**Слот SIM1**

Рис. 7.1 – Установка SIM-карты оператора в слот SIM1 приемо-передающего блока

- 7.2.** В случае наличия в комплекте штыревой антенны с петлевым вибратором соедините комплектующие базовой станции как показано на рис. 7.2, выполнив следующие действия.



*Рис. 7.2 – Соединение комплектующих базовой станции с всенаправленной антенной*

- 7.2.1. Соедините штыревую антенну и петлевой вибратор посредством кронштейна-стремянки, входящим в комплект поставки.
  - 7.2.2. Соедините коаксиальным кабелем разъем штыревой антенны и разъем RX блока базовой станции.
  - 7.2.3. Соедините коаксиальным кабелем разъем петлевого вибратора и разъем TX блока базовой станции.
- 7.3.** В случае наличия в комплекте секторной антенны соедините комплектующие базовой станции как показано на рис. 7.3, выполнив следующие действия.



*Рис. 7.3 – Соединение комплектующих базовой станции с секторной антенной*

- 7.3.1. Соедините коаксиальным кабелем разъем L-R1 секторной антенны и разъем RX блока базовой станции.
- 7.3.2. Соедините коаксиальным кабелем разъем R-R1 секторной антенны и разъем TX блока базовой станции.
- 7.4. Вне зависимости от типа антенны базовой станции, выполните следующие действия.
  - 7.4.1. Подключите GSM-антенну к GSM-разъему базовой станции, см. рис. 7.4.



Рис. 7.4 – GSM-антенна на блоке базовой станции

- 7.4.2. Соедините FTP-кабелем разъем PoE приемо-передающего блока базовой станции и разъем (порт PoE) блока питания PoE.
 

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Перед подсоединением кабеля рекомендуется проверить его на работоспособность.
- 7.4.3. Для подключения к сети передачи данных в случае проводного соединения, соедините FTP-кабелем блок питания PoE и роутер, подключенный к сети предварительно выбранного провайдера, с настроенным получением IP-адреса по DHCP (от DHCP-сервера) и отсутствием аутентификации (необходимости ввода логина и пароля).
 

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Перед подсоединением кабеля рекомендуется проверить его на работоспособность.
- 7.4.4. Для подачи питания к блоку питания PoE, подсоедините к нему электрический кабель (DC 48V).
- 7.4.5. Проверьте успешность сборки конструкции, подключив к ней питание и предоставив доступ к сети Интернет через блок питания PoE, – при положительном результате на приемо-передающем блоке базовой станции должны светиться зеленый светодиод POWER и желтый светодиод STATUS, см. рис. 3.1.

## 8. Предварительная проверка работоспособности базовой станции

- 8.1. Используя предварительно полученные учетные данные (см. п. 6.3), войдите в личный кабинет ресурса [strij.cloud](http://strij.cloud), см. рис. 8.1.

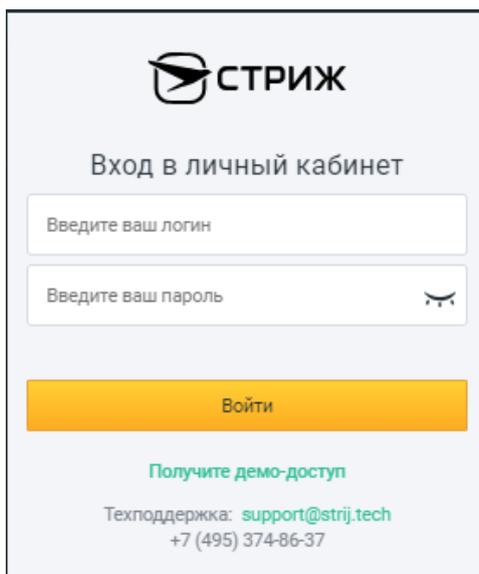
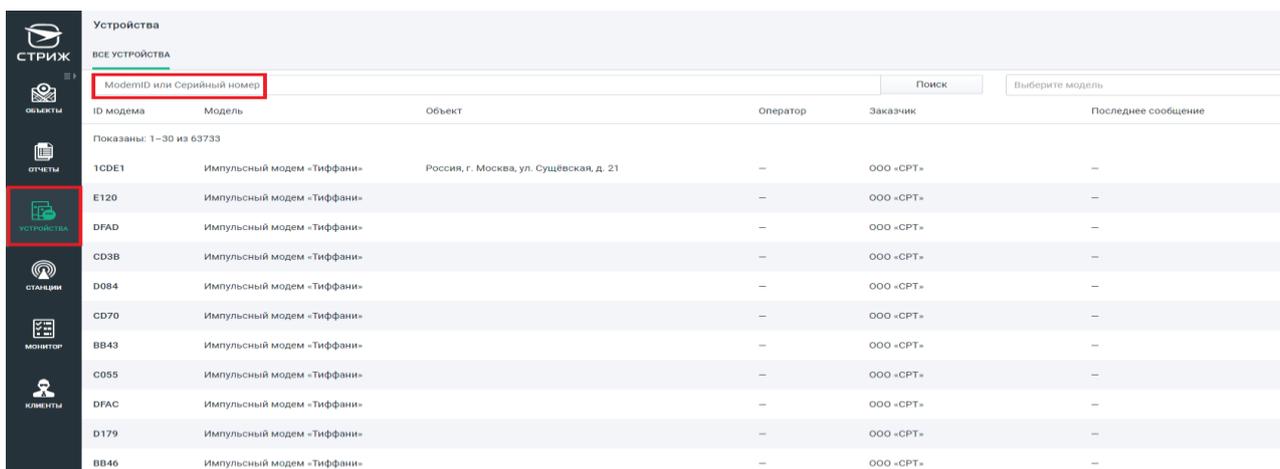


Рис. 8.1 – Доступ к личному кабинету

- 8.2.** Не ранее чем через 10 минут после подключения базовой станции произведите отправку сигнала с входящего в комплектацию радиомодема для тестирования сети, находясь в прямой видимости от базовой станции на расстоянии от 5 до 20 метров. Отправка сигнала производится однократным включением тестового модема на 5-7 минут.
- 8.3.** На ресурсе [strij.cloud](http://strij.cloud) в разделе «УСТРОЙСТВА» в поле «ModemID или Серийный номер» введите номер радиомодема, присутствующий на наклейке на его корпусе, см. рис. 8.2.



ID модема	Модель	Объект	Оператор	Заказчик	Последнее сообщение
1CDE1	Импульсный модем «Тиффани»	Россия, г. Москва, ул. Суцёвская, д. 21	–	ООО «СРТ»	–
E120	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
DFAD	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
CD3B	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
D084	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
CD70	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
BB43	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
C055	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
DFAC	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
D179	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–
BB46	Импульсный модем «Тиффани»	–	–	ООО «СРТ»	–

Рис. 8.2 – Выбор номера радиомодема согласно наклейке на корпусе

- 8.4.** После того как тестовый модем будет найден (см. рис. 8.3), нажмите на соответствующий ему ID-номер, чтобы перейдите в его карточку.

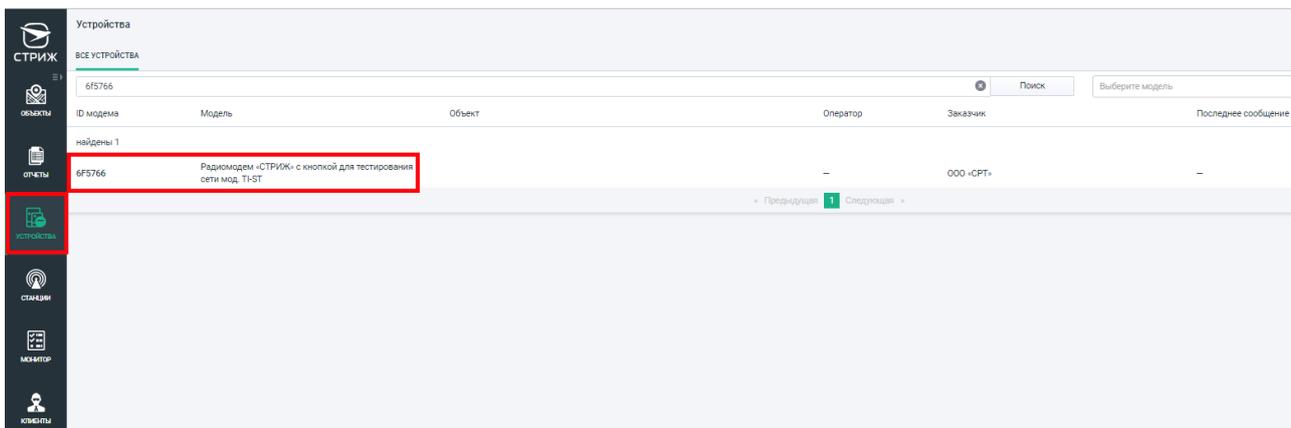
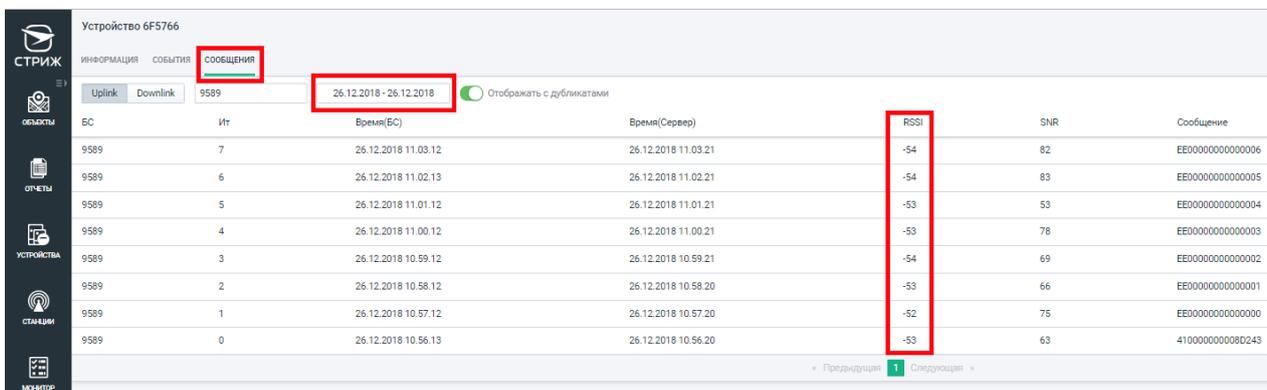


Рис. 8.3 – Выбор ID-номера радиомодема

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Обратите внимание, если устройство не появилось после ввода ID-номера, убедитесь в корректности написания ID (не допускаются символы кириллицы, возможны только латинские буквы (A-F) и цифры). Если после этого устройство все равно не отображается на экране, необходимо обратиться в службу поддержки ООО «СРТ» по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) либо по телефону +7 (495) 374-86-37.

- 8.5. В карточке устройства выберите вкладку «СООБЩЕНИЯ», укажите соответствующий начатому процессу проверки требуемый период времени (“текущая дата проверки – какая-либо последующая дата”), и проверьте наличие принятых базовой станцией сообщений, которые соответствуют отправкам сигнала, см. рис. 8.4.



BC	Ит	Время(СС)	Время(Сервер)	RSSI	SNR	Сообщение
9589	7	26.12.2018 11.03.12	26.12.2018 11.03.21	-54	82	EE00000000000006
9589	6	26.12.2018 11.02.13	26.12.2018 11.02.21	-54	83	EE00000000000005
9589	5	26.12.2018 11.01.12	26.12.2018 11.01.21	-53	53	EE00000000000004
9589	4	26.12.2018 11.00.12	26.12.2018 11.00.21	-53	78	EE00000000000003
9589	3	26.12.2018 10.59.12	26.12.2018 10.59.21	-54	69	EE00000000000002
9589	2	26.12.2018 10.58.12	26.12.2018 10.58.20	-53	66	EE00000000000001
9589	1	26.12.2018 10.57.12	26.12.2018 10.57.20	-52	75	EE00000000000000
9589	0	26.12.2018 10.56.13	26.12.2018 10.56.20	-53	63	4100000000000243

Рис. 8.4 – Выбор периода процесса проверки

- 8.6. Удостоверьтесь, что значения RSSI по полученным сообщениям находятся в пределах от -70 до -50. При наличии более одного сообщения, выходящего за указанные допустимые границы, проверьте корректность подсоединения, переподсоедините антенны к вычислительному блоку базовой станции и повторите выполнение пп. 8.2–8.5.
- 8.7. При отсутствии сообщений в течение 10 минут после отправки сигнала с тестового модема проверьте корректность сборки и подключения базовой станции. При обнаружении ошибок после их исправления вернитесь к выполнению пп. 8.2–8.5.

- 8.8.** В случае отсутствия сообщений при корректной сборке и подключении базовой станции или в случае повторного обнаружения более одного сообщения с RSSI, выходящим за допустимые значения, необходимо обратиться в службу поддержки ООО «СРТ» по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) либо по телефону +7 (495) 374-86-37.

**ВНИМАНИЕ!** По окончании проверки работоспособности базовой станции отсоедините GSM-антенну от приемо-передающего блока перед транспортировкой изделия на площадку размещения. Отсоединение кабелей от компонентов базовой станции остается на усмотрение лиц, производящих установку базовой станции.

## 9. Установка и подключение базовой станции. Отчетные мероприятия

**ВНИМАНИЕ!** Места соединения резьбовых разъемов, располагающихся вне помещений, рекомендуется заранее продеть через термоусадочную трубку или обмотать изолентой после установки.

- 9.1.** На рабочей горизонтальной поверхности установите на трубостойку базовую станцию, выполнив следующие действия.
- Присоедините к трубостойке антенну и приемо-передающий блок базовой станции посредством кронштейнов-стремянки или аналогичных им для получения результата, представленного на рис. 4.1 либо 4.2 (в зависимости от устанавливаемого типа антенны).
  - Прикрепите коаксиальный кабель к мачте или кронштейну при помощи стяжек для уличного использования. Крепление стяжек не должно нарушать геометрию кабеля, но при этом кабель не должен проскальзывать в месте крепления.
- 9.2.** На площадке размещения в точке, заранее определенной согласно информации из п. 5.1, установите на мачту или иную аналогичную опору трубостойку с присоединенным к ней комплектом базовой станции.
- 9.3.** На площадке размещения при использовании блока питания POE-48V-96W-S уличного исполнения установите его рядом с приемо-передающим блоком базовой станции посредством кронштейна-стремянки или аналогичного. А при использовании блока питания POE-54V-80W установите его в предварительно зарезервированном техническом помещении.
- 9.4.** Подключите GSM-антенну к GSM-разъему базовой станции, см. рис. 7.4.
- 9.5.** Подсоедините кабели, соединяющие компоненты базовой станции, подобно тому, как указано в п. 7.
- 9.6.** Проверьте успешность сборки конструкции, подключив к ней питание и предоставив доступ к сети Интернет через блок питания PoE, – при положительном результате на приемо-передающем блоке базовой станции

должны светиться зеленый светодиод POWER и желтый светодиод STATUS, см. рис. 3.1.

- 9.7. Повторите действия, описанные в пп. 8.1-8.8.
- 9.8. После завершения установки базовой станции необходимо, приложив фотоотчет о смонтированной базовой станции, связаться со службой поддержки ООО «СРТ» по адресу электронной почты [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru) для получения подтверждения корректности установки и наличия связи базовой станции с сервером.
- 9.9. Получите от службы технической поддержки одобрение к переходу к следующему этапу работ при его наличии.

## 10. Обследование зоны покрытия

- 10.1. В запланированной на этапе 5.1 области сбора телематических данных (в планируемых или имеющихся точках расположения оконечных устройств) спрогнозируйте список мест с оценочно различным уровнем прохождения радиосигнала, в том числе обязательно включите места с наиболее сложными условиями для прохождения сигнала.

При этом следует учесть, что на прохождение радиосигнала влияют:

- Удаленность устройства от базовой станции – чем дальше, тем ниже уровень сигнала.
  - Количество, размер и тип препятствий между устройством и базовой станцией – чем больше их размеры, количество и степень радионепроницаемости, тем ниже уровень сигнала.
  - Уровень нахождения устройства относительно земли – чем ниже (дальше от находящейся над ним антенны базовой станции), тем ниже уровень сигнала.
- 10.2. Произведите отправку сигналов с тестового модема в местах, указанных в предыдущем пункте, зафиксировав дату и время каждой отправки. Отправка сигналов производится однократным включением тестового модема на 5-7 минут.
  - 10.3. На ресурсе [strij.cloud](http://strij.cloud) в разделе «УСТРОЙСТВА» введя ID тестового модема, проверьте наличие сообщений, принятых базовой станцией с указанного устройства.
  - 10.4. На основе анализа полученных данных уточните границы зоны, на которой обеспечивается необходимое радиопокрытие с параметрами:
    - Средний RSSI сигналов с тестового модема по конкретной отправке должен находиться в пределах от -130 до -50 включительно.
    - Количество сообщений, получаемых по результатам их отдельной проверочной отправки с тестового модема, должно быть не менее 4

(количество указанных сообщений есть количество номеров сообщений, отображаемых в столбце «Ит», см. рис. 8.4, имеющих значения от 0 до 15 с момента начала отправки, и сбрасываемых до нуля каждые 16 значений).

- 10.5.** На основе анализа полученных границ определите необходимость установки дополнительных базовых станций.

## 11. Контактная информация

По всем вопросам, связанным с качеством изделия, следует обращаться к обществу с ограниченной ответственностью «СОВРЕМЕННЫЕ РАДИО ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «СРТ») по адресу:

Юридический адрес: 143026, Россия, г. Москва, территория Сколково инновационного центра, Большой б-р, д. 42, стр.1, пом. 338

Тел.: +7 (495) 374-86-80

E-mail: [info@srt-lpwan.ru](mailto:info@srt-lpwan.ru)

Web-сайт: [www.srt-lpwan.ru/](http://www.srt-lpwan.ru/)

Служба технической поддержки

Тел.: +7 (495) 374-86-37

E-mail: [support@srt-lpwan.ru](mailto:support@srt-lpwan.ru)

## Приложение А

### Схемы размещения антенн

Правильное размещение антенны



*Рис. А.1 – Схема правильного размещения всенаправленной антенны*

Варианты неправильного размещения антенн



*Рис. А.2.1 – Всенаправленная антенна установлена на здании, окруженном другими более высокими строениями*



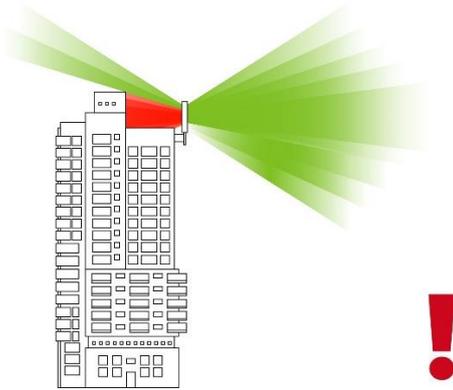
*Рис. А.2.2 – Секторная антенна установлена на здании, окруженном другими более высокими строениями*



*Рис. А.2.3 – Антенна установлена не на крыше здания, а сбоку*



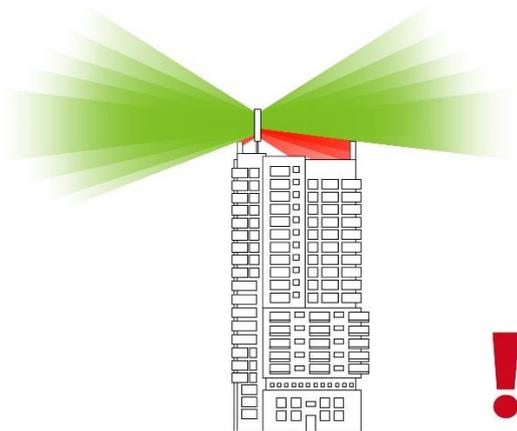
*Рис. А.2.4 – Антенна установлена не вертикально*



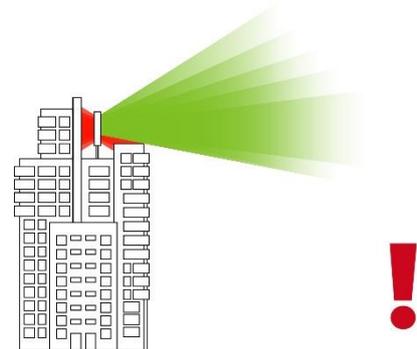
*Рис. А.2.5 – Вокруг антенны присутствуют другие элементы здания, препятствующие распространению сигнала. Полный горизонт не виден*



*Рис. А.2.6 – Всенаправленная антенна установлена не на самой высокой части здания. Значительная часть диаграммы закрыта конструкцией здания*



*Рис. А.2.7 – Всенаправленная антенна установлена рядом с парапетом на крыше. Нижняя часть диаграммы блокируется парапетами*



*Рис. А.2.8 – Всенаправленная антенна установлена не на самой высокой части здания. Значительная часть диаграммы направленности закрыта конструкцией здания*

## Приложение Б

### Фотографии примеров правильной установки антенн



*Рис. Б.1*



*Рис. Б.2*



*Рис. Б.3*



*Рис. Б.4*

## Приложение В

### Частые ошибки при установке антенн



*Рис. В.1 – Прут молниеотвода искажает диаграмму направленности антенны*



*Рис. В.2 – ТВ-антенна и мачта искажают диаграмму направленности антенны*



*Рис. В.3 – Антенна наклонена на покатой крыше*



*Рис. В.4 – Антенна установлена слишком близко к парапету (нижняя часть диаграммы направленности антенны срезается)*



*Рис. В.5 – Антенна помещена в защитный корпус с металлическими остовами*



*Рис. В.6 – Мачта и молниеотвод закрывают антенну, антенна расположена слишком низко*



*Рис. В.7 – Антенна установлена в квартире жилого дома*