

## 1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с приемопередающей МЗССС (малой земной станции спутниковой связи), необходимо соблюдение правил техники безопасности, в частности:

- обеспечить электропитание МЗССС от источника переменного тока напряжением 100-240 В, с частотой 50 Гц. Рекомендуется не включать оборудование МЗССС через удлинители, адаптеры и т.д.;
- модем, приемопередатчик, антенная система и коаксиальный кабель, должны быть заземлены. Здание, в котором размещена МЗССС, должно иметь контур заземления с сопротивлением не более 4 Ом;
- с целью защиты МЗССС от импульсной помехи в сети электропитания, которая может привести к выходу из строя оборудования, как блока питания модема, так и самого спутникового модема, рекомендуется установить источник бесперебойного питания (УПС) типа On-Line;
- при работе с антенным постом, необходимо отключить электропитание модема, а также соблюдать правила техники безопасности строительно-монтажных работ;
- при работе с антенным постом на высоте должны соблюдаться стандартные методы техники безопасности строительно-монтажных работ.

## 2. СВЕДЕНИЯ ПО АБОНЕНТСКОЙ СТАНЦИИ

Абонентская станция спутниковой связи производства компании Gilat Satellite Networks, Ltd разработана в соответствии со всеми международными и российскими нормами безопасности, и относится к классу малых станций (МЗССС).

Данное поколение станций обеспечивает высокоскоростной доступ к сети Интернет, обеспечивает обмен файлами, потоковое видео и другие современные мультимедийные сервисы.

Схема подключения абонента с использованием абонентской станции спутниковой связи Gilat представлена на рис. 1, ниже.

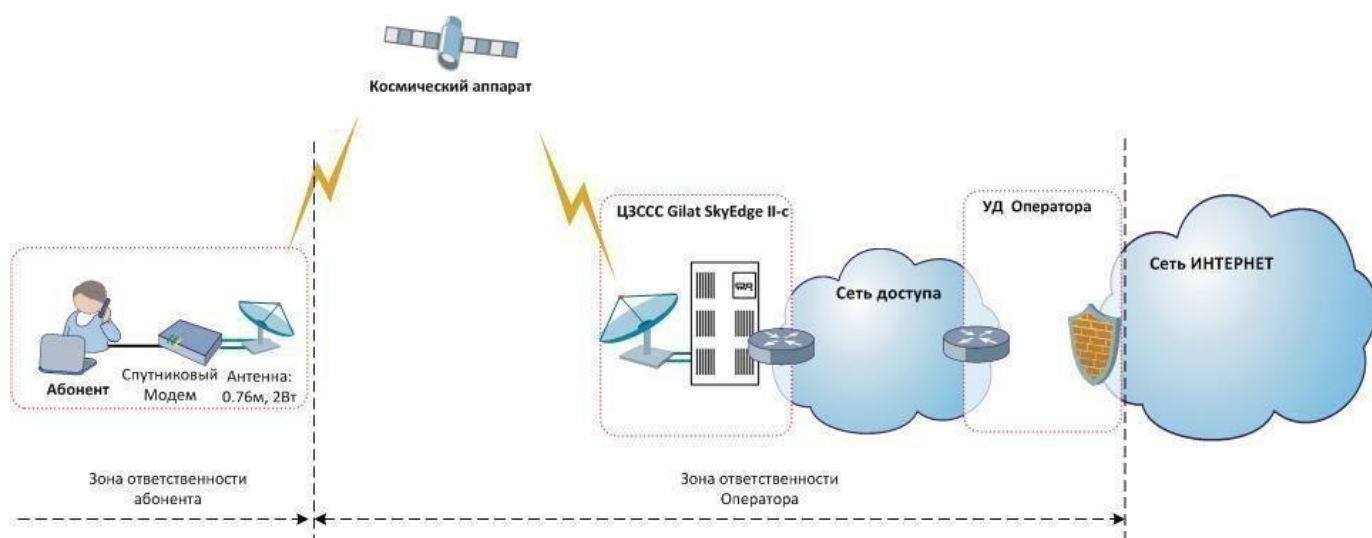


Рис. 1. Типовая схема подключения абонента

### 2.1. Состав абонентской станции

МЗССС состоит внешнего (Out Door Unit) и внутреннего (In Door Unit) оборудования (рис. 2):

- антенна (1) с облучателем (3) и штангами (2) для крепления LNB и BUC;
- спутниковый модем (4);
- радиочастотные кабели (5) с коннекторами (6);
- опоры для крепления антенны (7) на здании или на земле;
- кабели заземления (8).

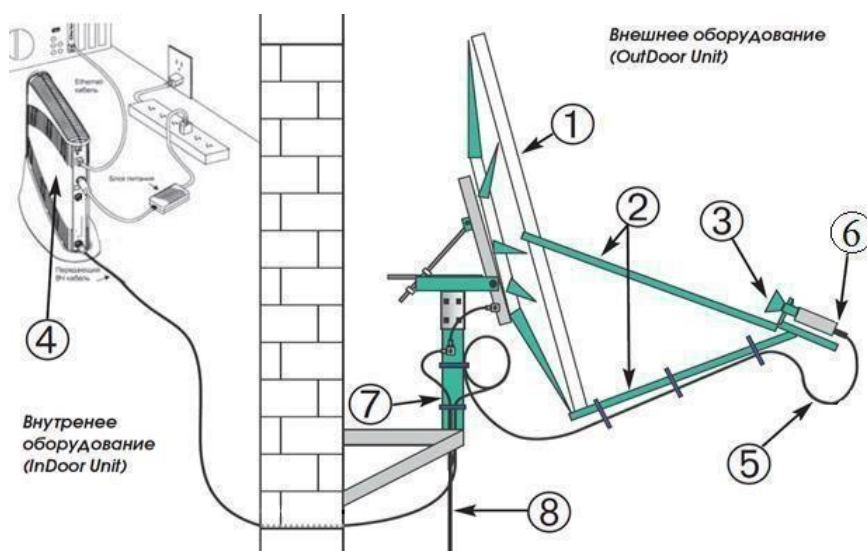


Рис. 2. Типовая схема подключения абонентского оборудования

## 2.2. Вид модема Gilat Gemini



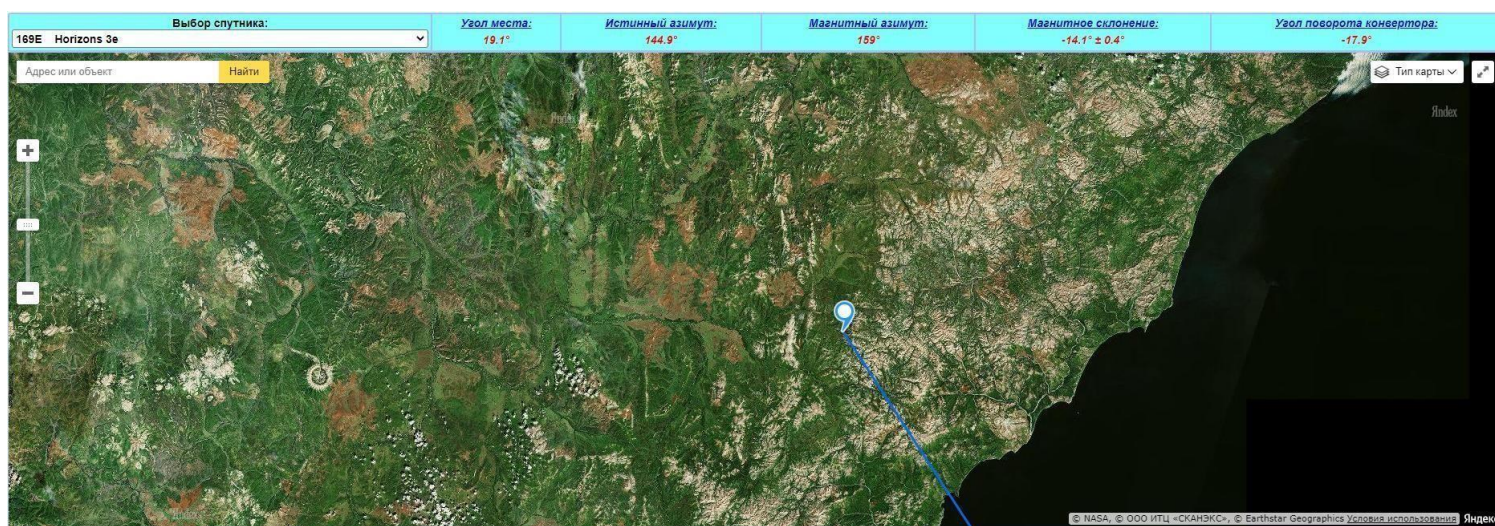
### 3. ВЫБОР МЕСТА УСТАНОВКИ СТАНЦИИ

Определите место установки модема SkyEdge II-c Gemini (устанавливается в помещении).

Длина коаксиального кабеля по рекомендациям Gilat для этого тех. решения следующие: RG-6 ~70м, RG-11 ~100м.

Определите место установки антенного поста. Основным критерий выбора места установки - свободный обзор в направлении на спутник. Под свободным обзором понимается то, что на воображаемой линии, соединяющей антенну и спутник, нет посторонних объектов (зданий, деревьев и т. п.). Антенну не рекомендуется устанавливать внутри балкона или лоджии с остеклением, в местах, где возможно интенсивное попадание на антенну воды, снега, льда (под скатами наклонной крыши, водосливами и т. п.).

Для определения направления на спутник необходимо знать координаты места установки а также ознакомиться с **Приложением 1**. Координаты можно определить с помощью GPS навигатора, смартфона с модулем GPS или публичного картографического сервиса, например [www.mapsat.ru](http://www.mapsat.ru), [www.dishpointer.com](http://www.dishpointer.com)



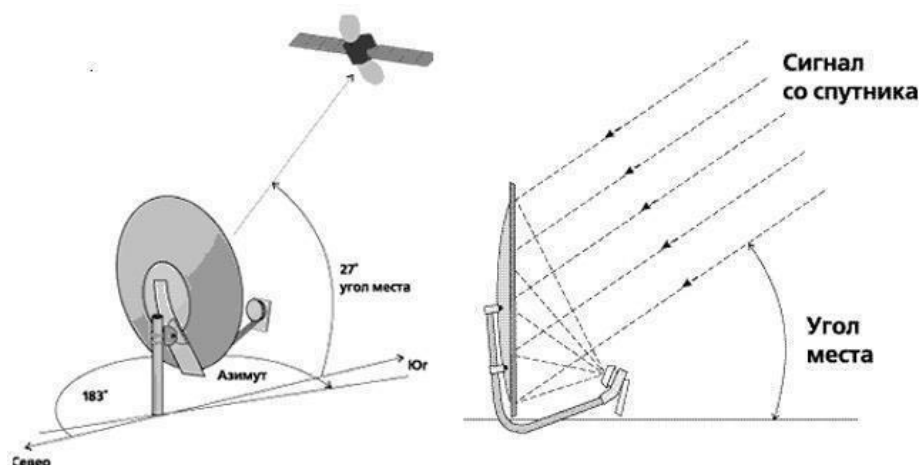
**Азимут** - горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от направления на север до направления на предмет. Он имеет значения от 0° до 360°.

**Угол места** - угол возвышения спутника над линией горизонта.

### 4. МОНТАЖ АНТЕННОГО ПОСТА

Монтаж антенного поста включает следующие действия:

- сборка антенны с BUC и LNB,
- монтаж крепления антенны,
- прокладка коаксиального кабеля от антенны до модема,
- установка и подключение разъемов,
- заземление антенного поста и коаксиального кабеля.



Для сборки антенны Вам понадобится следующий инструмент:

Ключ гаечный, мм	7
Ключ гаечный, мм	8
Ключ гаечный, мм	10
Ключ гаечный, мм	13
Ключ гаечный, мм	14
Ключ шестигранный, (дюйм)	7/64

Отвертка крестовая

Отвертка «минусовая»

Ниже приведена фотография собранного антенного поста с диаметром зеркалом 1,2 м и собранного приемника с передатчиком.



*(опора в комплект не входит)\**





Установите опору и смонтируйте на нее собранный антенный пост. Определите способ крепления антенны (на стену, на кровлю и т.д.). Крепежные элементы (анкерные болты, шпильки, гайки, шурупы и т. д.) выбирайте в зависимости от ветровой нагрузки и материала основания, на которую крепится антенна.

#### Прокладка коаксиального кабеля от антенны до модема

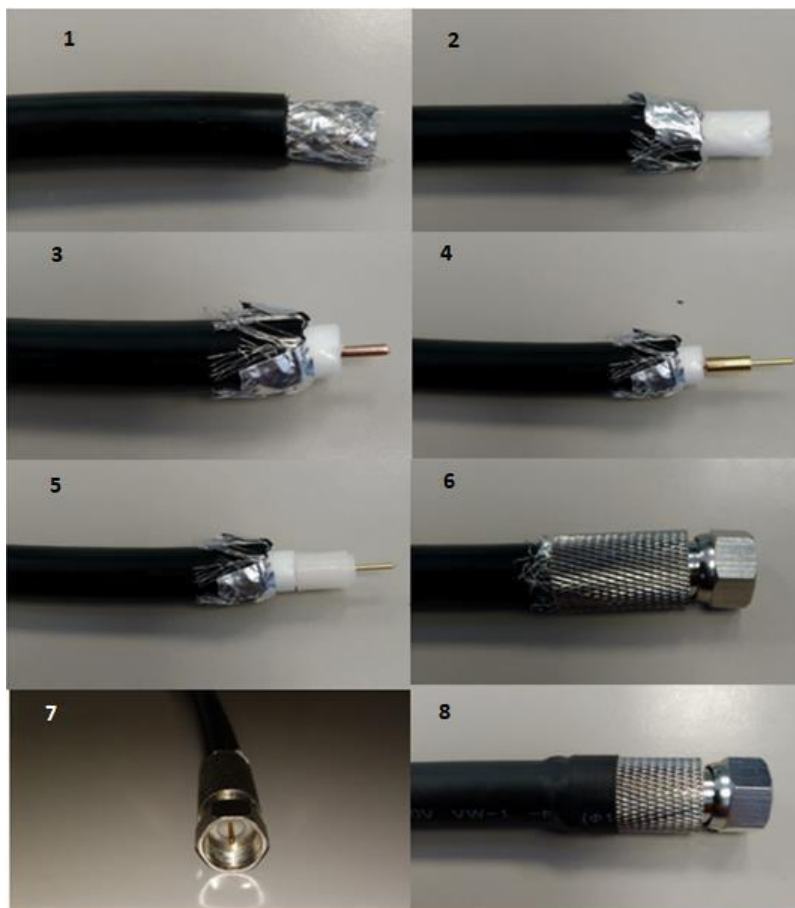
Проложите 2 равных по длине отрезка коаксиального кабеля внешнего исполнения (RG-6 или RG-11, 75 Ом) от модема SkyEdge II-c Gemini до антенного поста избегая острых углов. Закрепите кабель по всей трассе. В месте крепления антенны оставьте запас кабеля длиной, примерно, 1м на оба кабеля, для обеспечения возможности юстировки, замены разъема в процессе эксплуатации.

Не забудьте пометить кабели, прием и передача для последующего удобства подключения.

#### Установка и подключение разъемов

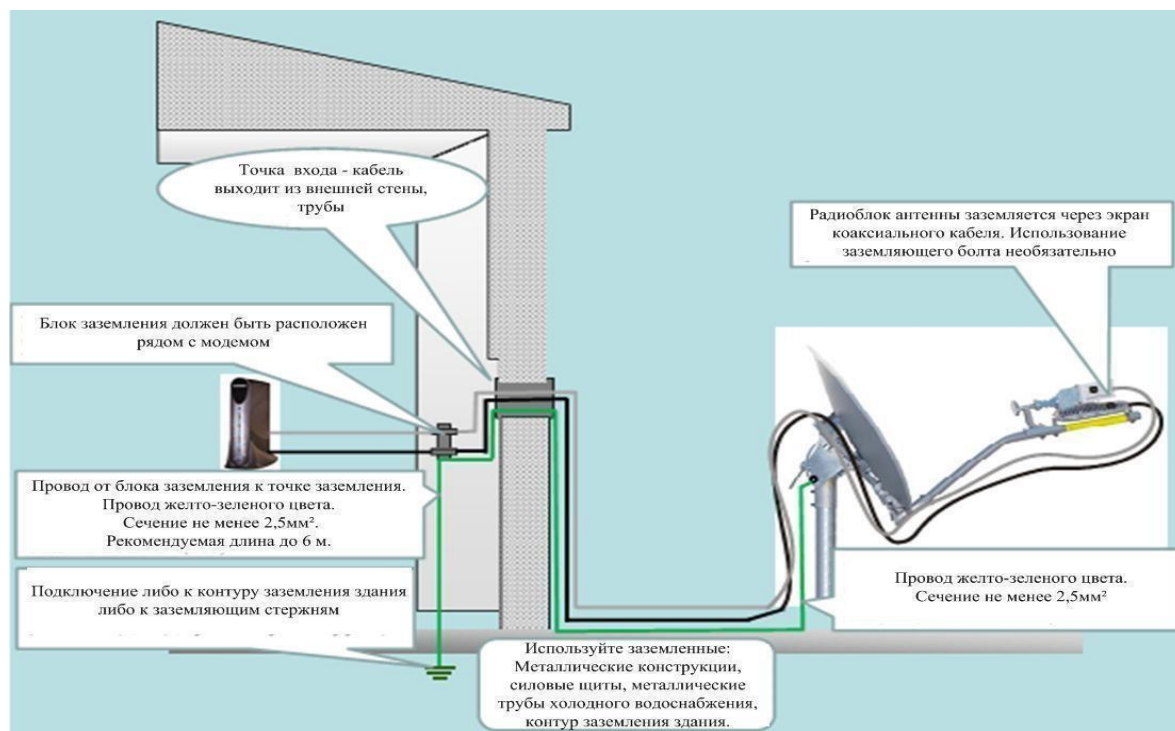
Установите на концах кабеля разъемы F-типа в соответствии с ниже приведенной схемой:

1. Снять верхнюю изоляцию кабеля на 10 мм, не повредив экранирующую оплетку.
  2. Расположить экранирующую оплетку вдоль кабеля.
  3. Аккуратно расположить фольгу вдоль экранирующей оплетки
  4. Снять слой внутренней изоляции на 6 мм.
  5. Пин из комплекта разъема вставить во втулку диэлектрик.
  6. Одеть втулку диэлектрик с пином на центральную жилу кабеля.
  7. Накрутить гильзу разъема до упора.
  8. Для защиты от попадания влаги, загерметизируйте разъем силиконовым герметиком или «сырой резиной» в два слоя и поверх изоляционной лентой. Сверните запас кабеля кольцом и закрепите.
- Заземление антенного поста и коаксиального кабеля

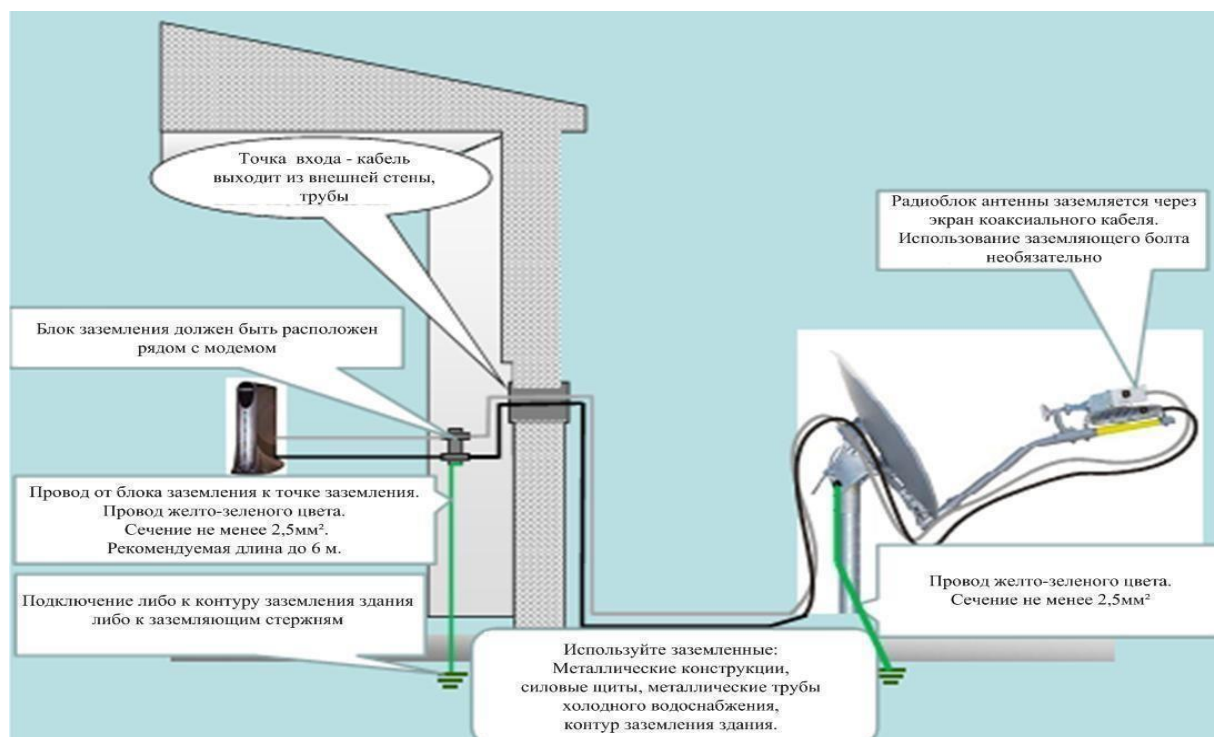


Заземление выполняется медным провод 2,5 мм<sup>2</sup> в оболочке желто-зеленого цвета. При использовании специальных кольцевых наконечников пользоваться только обжимным инструментом (не кусачками или плоскогубцами). Зеркало антенны заземляется, если оно прикручивается к неметаллическому основанию. Ниже приведены два варианта организации заземления

### Заземление антенны и коаксиального кабеля через один блок заземления



## Раздельное заземление антенны и коаксиального кабеля



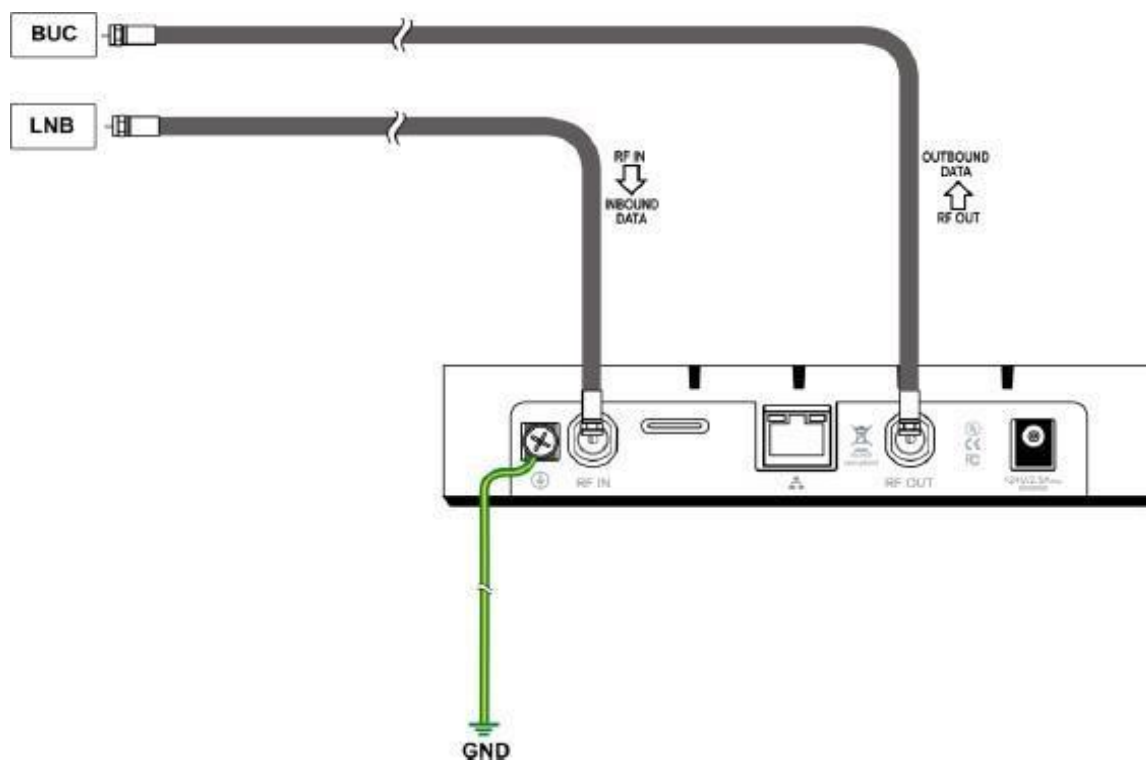
После установки антенны и прокладки кабелей необходимо выставит направление антенны согласно линии видимости на спутник.

## 5. УСТАНОВКА СПУТНИКОВОГО МОДЕМА

Подключите коаксиальный кабели:

**TX** - к BUC на антенне и модему как показано на рисунке

**RX** - к LNB на антенне т к модему как показано на рисунке.





### **Важно! Требования к месту установки модема:**

- Не закрывайте вентиляционные отверстия модема. Оставьте по 15 см свободного пространства вокруг верхней и боковых сторон модема, для предотвращения перегрева.
- Не устанавливайте модем вблизи источника тепла, например, прямых солнечных лучей, радиаторов.
- Используйте модем только в вертикальном положении.

### **Важно! Коммутацию кабеля производить строго при выключенном питании на модеме, так как по коаксиальному кабелю идет питание на прямо-передатчик.**

- Подключите Ethernet кабель к разъёму «LAN» модема SkyEdge II-с Gemini и Ethernet порту компьютера.
- Подключите блок питания к разъёму на модеме SkyEdge II-с Gemini.
- Подключите блок питания к сети 220В.

### **Важно! Нельзя выключать и включать модем при помощи разъема питания модема. Это может привести к выходу модема из строя.**

#### Проверка Ethernet соединения между модемом и компьютером

Проверьте настройки компьютера, к которому подключен спутниковый модем.

Настройка Ethernet-интерфейса: автоматическое получение IP адреса и DNS адресов (DHCP).

Настройки веб-браузера: отключить прокси-сервер.

## **6. ПОРЯДОК ИНСТАЛЛЯЦИИ МОДЕМА**

Открыть браузер Internet Explorer или Mozilla Firefox, ввести в адресную строку адрес <http://sky.manage>

Перед вводом параметров установки необходимо загрузить в модем конфигурационный файл. В данном файле содержится таблица RF Cluster Code.

Файл можно получить у технической поддержки:

#### **РТКОММ:**

- +7 (495) 988-20-06, +7 (800) 707-02-11 – поддержка монтажей МЗССС.

• +7 (495) 988-90-08 – Центр Управления Сетью. **SENSAT:**


- +7 (800) 707-02-44 или у менеджера по договору.

Ниже на рисунках показан процесс выбора и загрузки конфигурационного файла:

**Gilat**

**CPE Installation**

Languages: **English** | Deutsch | Français | 中文

Help 

**Load RF Cluster Table**

Factory Reset

## Thank You for choosing Gilat!

The installation process consists of 3 simple steps as indicated in the bar on the left side of the page.

### Step 1 - Enter Installation Parameters

**Enter Location Code:**  Your location code can be found in the invoice

**Enter RF Cluster Code:**  Your RF cluster code can be found in the invoice

To continue, click Next

**Next**

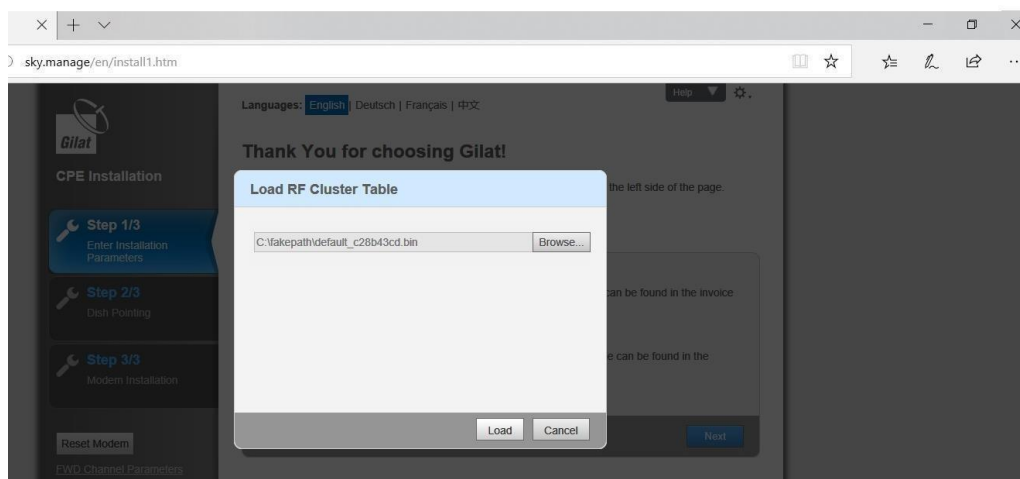
**Reset Modem**

FWD Channel Parameters

**Step 1/3**  
Enter Installation Parameters

**Step 2/3**  
Dish Pointing

**Step 3/3**  
Modem Installation

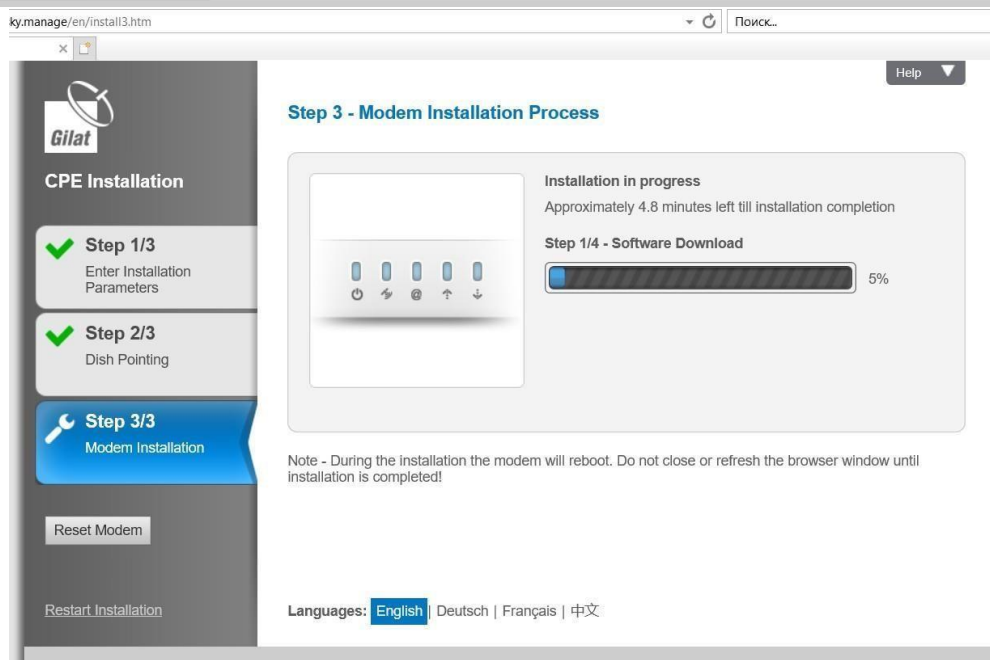


После успешной загрузки файла (сообщение - Import succeeded) необходимо ввести значения RF Cluster Code и Location Code в соответствии с номером абонентского луча.

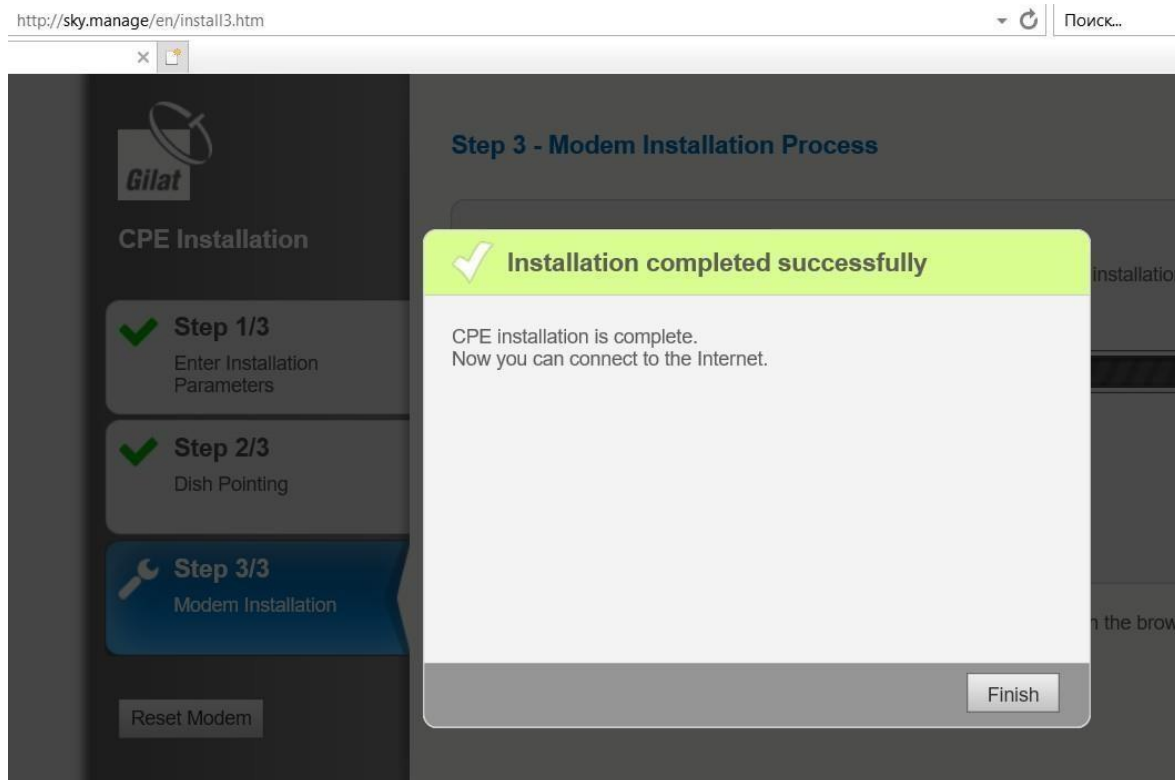
Location Code: 000M  
RF Cluster Code :

ClusterName	ClusterId	SymbolRate	Frequency	Professionalinst	ClusterGroup	LNB_LO	BUC_LO
080A	80	49090	11 106 250	1	1	10600000	13050000
080B	80	49090	11 106 250	0	1	10000000	13050000
080C	80	49090	11 106 250	0	1	9750000	13050000

Параметры LNB LO и BUC LO выставляются в соответствии с оборудованием.

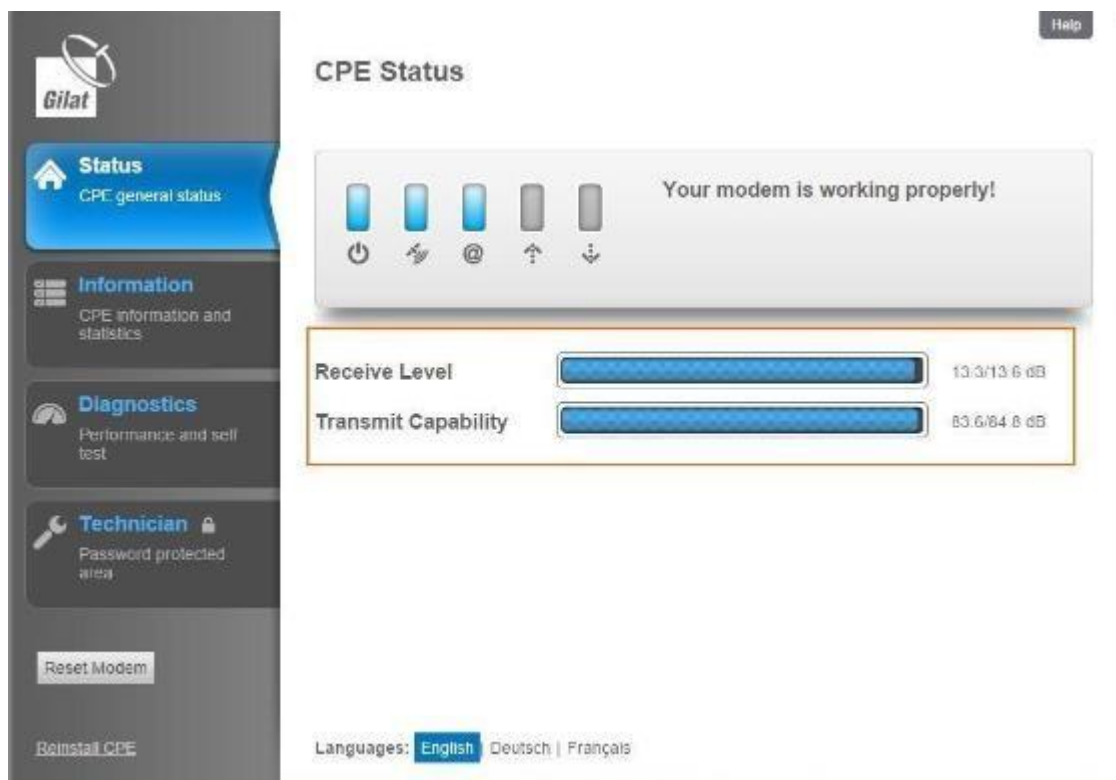


По окончании процесса инсталляции появляется информационное сообщение.



Если соединение с сетью спутниковой связи установлено успешно, то проверяем состояния спутниковой линии доступа.

Необходимо проверить уровни приема и передачи (Receive Level и Transmit Capability) как показано на рисунке.

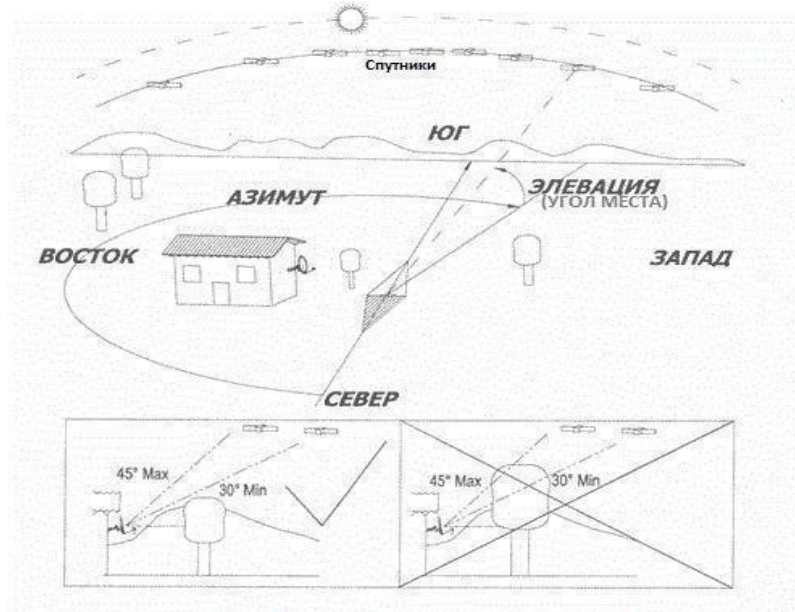


## Приложение № 1

### Определение направления на спутник, места установки антенны (видимости спутника)

#### 1. Определение видимости спутника, и направления на него, с помощью компаса и транспортира.

Для выбора места установки антенны необходимо руководствоваться определенными правилами, все спутники расположены на геостационарной орбите в направлении с юго-востока по юго-запад.



Необходим открытый обзор от точки установки на спутник, т.е. на воображаемой линии, соединяющей антенну и спутник, нет посторонних объектов (зданий, деревьев и т. п.).

Углы места и азимута можно определить, зная координаты своего местоположения (, по соответствующим формулам (все есть в интернете), также есть программы расчёта углов установки спутниковых антенн (SMWLink, Satellite Antenna Alignment).

Если нет интернета, а так же навыков работы с формулами и программами, то всегда можно узнать значение угла места и азимута позвонив или написав оператору спутниковой связи, у которого решили покупать услугу, для этого необходимо сообщить название города или поселка, в котором проживаете.

Сотрудники оператора произведут необходимые расчеты угла места и азимута, сообщат их вам, для последующей проверки видимости спутника на месте установки антенны.

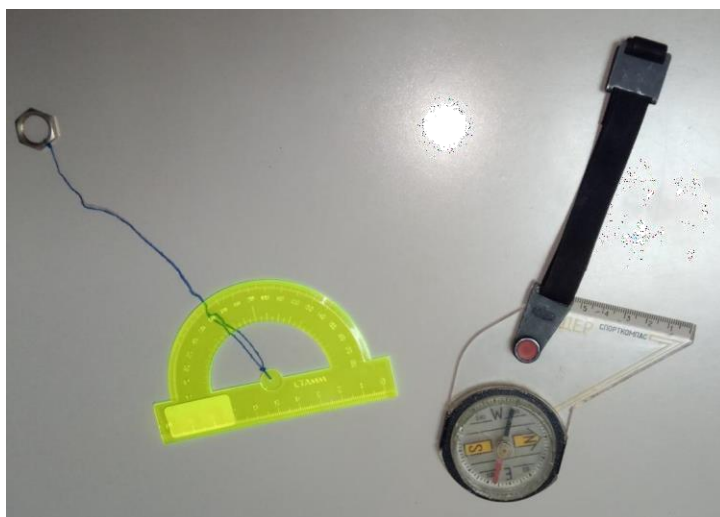
#### Способы проверки линии видимости спутника

Для данной процедуры существует два простых способа:

1) Зная угол места (УМ или EL) и угол азимута (АЗ или AZ) можно воспользоваться элементарными приспособлениями:

- отвес и транспортир.
- компас



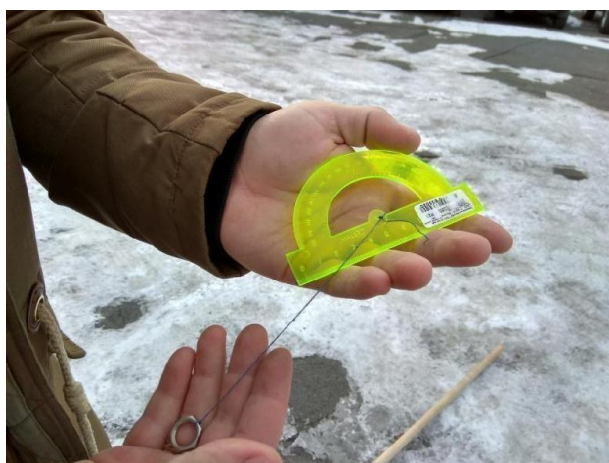


Для примера, рассмотрим проверку видимости спутника JCSAT-4B из точки г. Владивосток. Расчетный угол места  $39,5^\circ$  Расчетный угол азимута  $191,5^\circ$ .

Располагаем компас как на фото ниже, совместив шкалу север-юг, с фактическим указанием стрелки север-юг.



Для удобства последующей проверки угла места, можно отметить направление по азимуту прямо на земле, согласно направлению в градусах на компасе, это можно сделать, прочертив на земле линию, либо сделать как на фото ниже. В этом нет необходимости, если держать компас перед собой, всегда есть возможность посмотреть на цифры и не отклониться от направления. Далее берем транспортир с отвесом, как на фото ниже



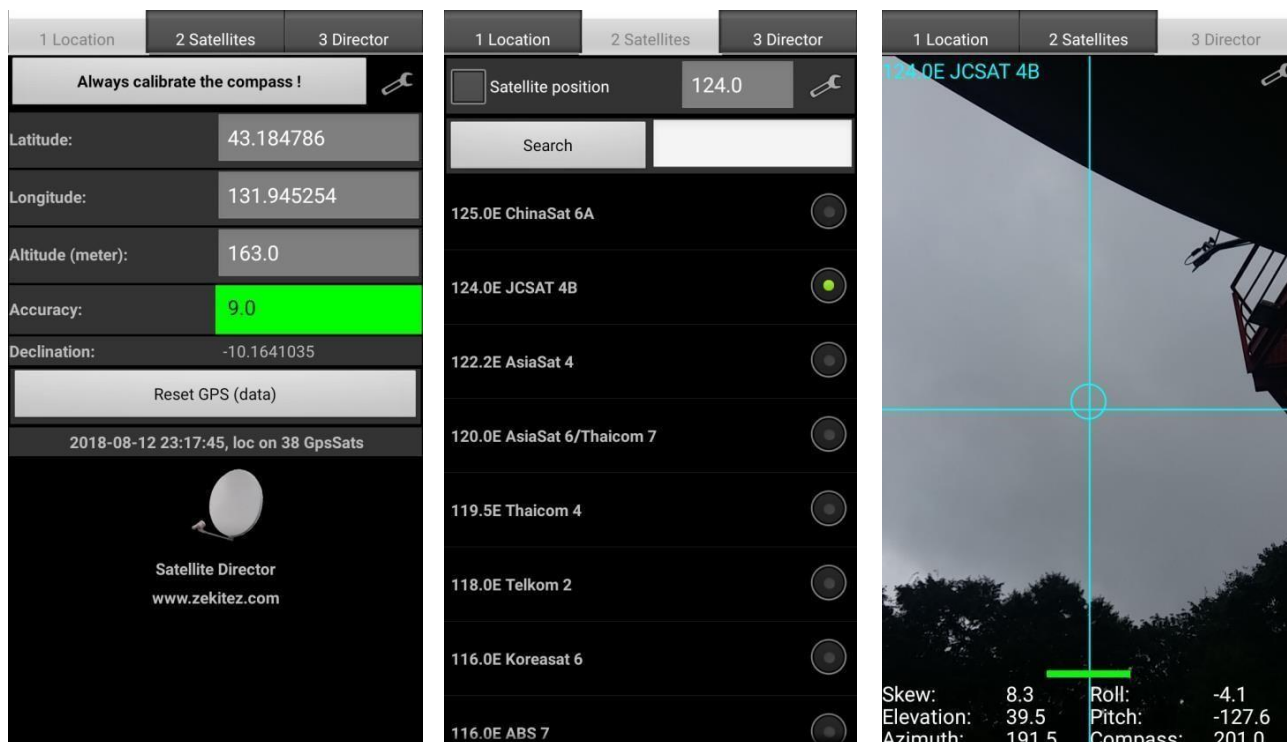
Отвес можно изготовить из нитки и гайки (гвоздика) продев нитку в центральное отверстие транспортира и закрепив. Следует знать, что отвес транспортира, указывающий на  $90^\circ$ , является углом места  $0^\circ$  это начальная точка отсчета.

2) Если есть смартфон под управлением Android, с модулем GPS и доступом в интернет.

Для определения направления на спутник можно воспользоваться:

Смартфоном с модулем GPS и установленным приложением **Sat Finder**

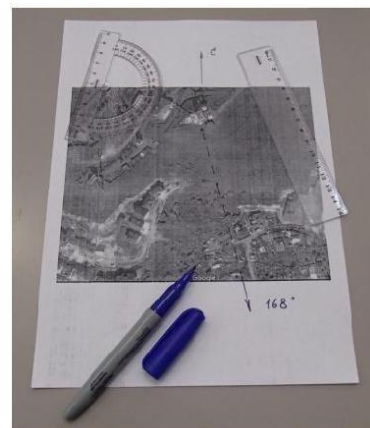
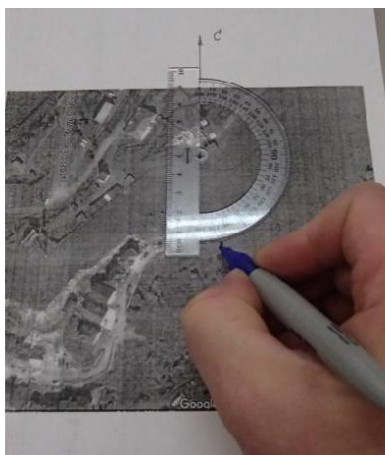
Рассмотрим на примере JCSAT 4B



1. Для работы с приложением обязательно включить на смартфоне геолокацию. На вкладке «Location» координаты появятся автоматически.
2. На вкладке «Satellites» выбрать необходимый спутник.
3. На вкладке «Direction» будет представлена вся необходимая информация: истинный азимут (Azimuth), угол места (Elevation), магнитный азимут (Compass), угол поворота конвертера (Skew).

Перекрестие из голубых линий на экране покажет направление на спутник. В процессе поиска спутника в программе предусмотрено звуковое сопровождение – тоновый сигнал периодичностью 0.5 сек. При наведении на спутник частота звука увеличивается, тональность повышается.

### 3) Определение направления на спутник с помощью карты



Нам понадобится  
карта,  
транспортёр,  
линейка и  
карандаш.

Находим на карте точку  
установки антенны.  
От неё рисуем направление  
на север. Устанавливаем  
транспортёр центром на  
точку установки антенны. 0  
шкалы транспорта  
совмещаем с  
направлением на север.  
Ставим  
отметку на градус

Проводим линию из точки  
установки через полученную  
отметку. Это и есть  
направление на  
спутник.

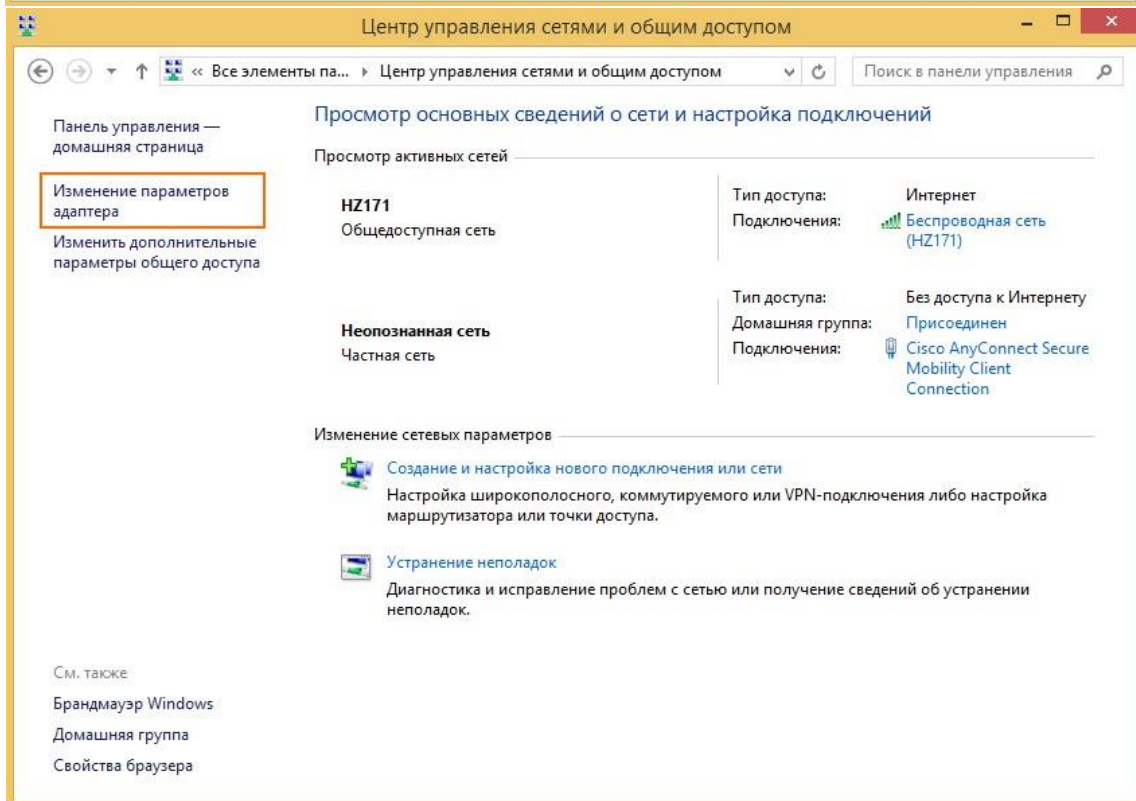
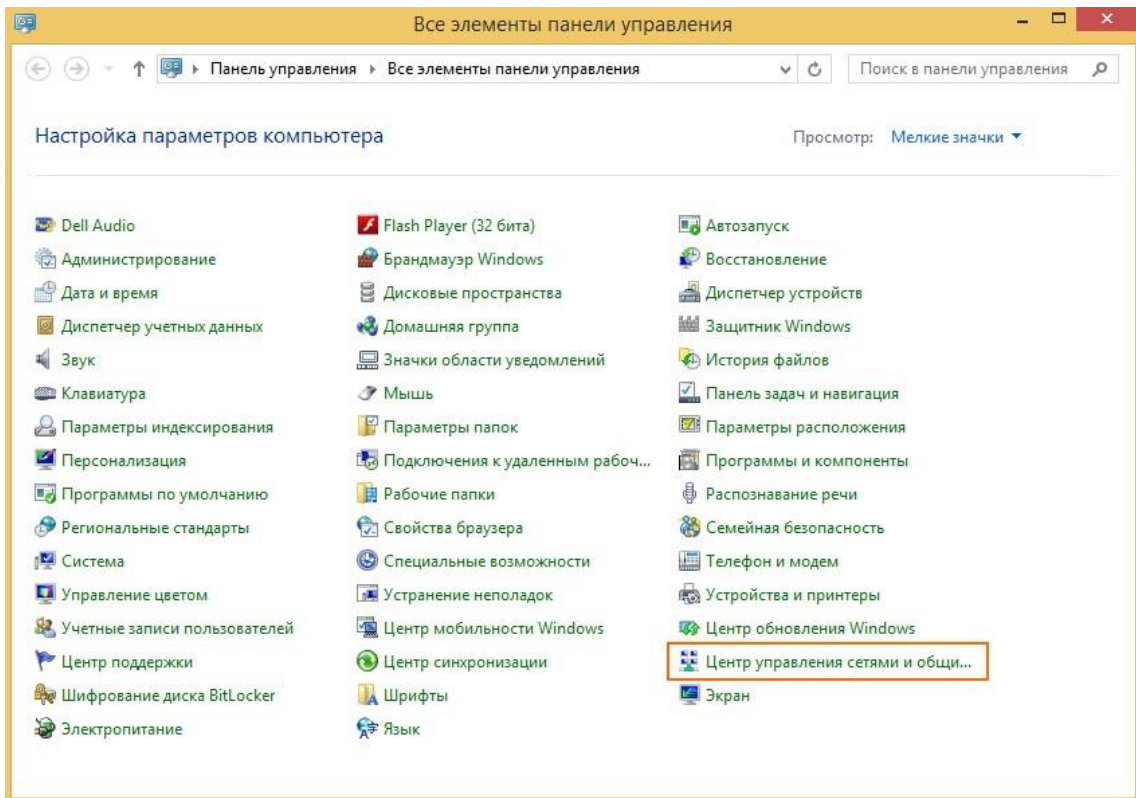
соответствующий азимуту.

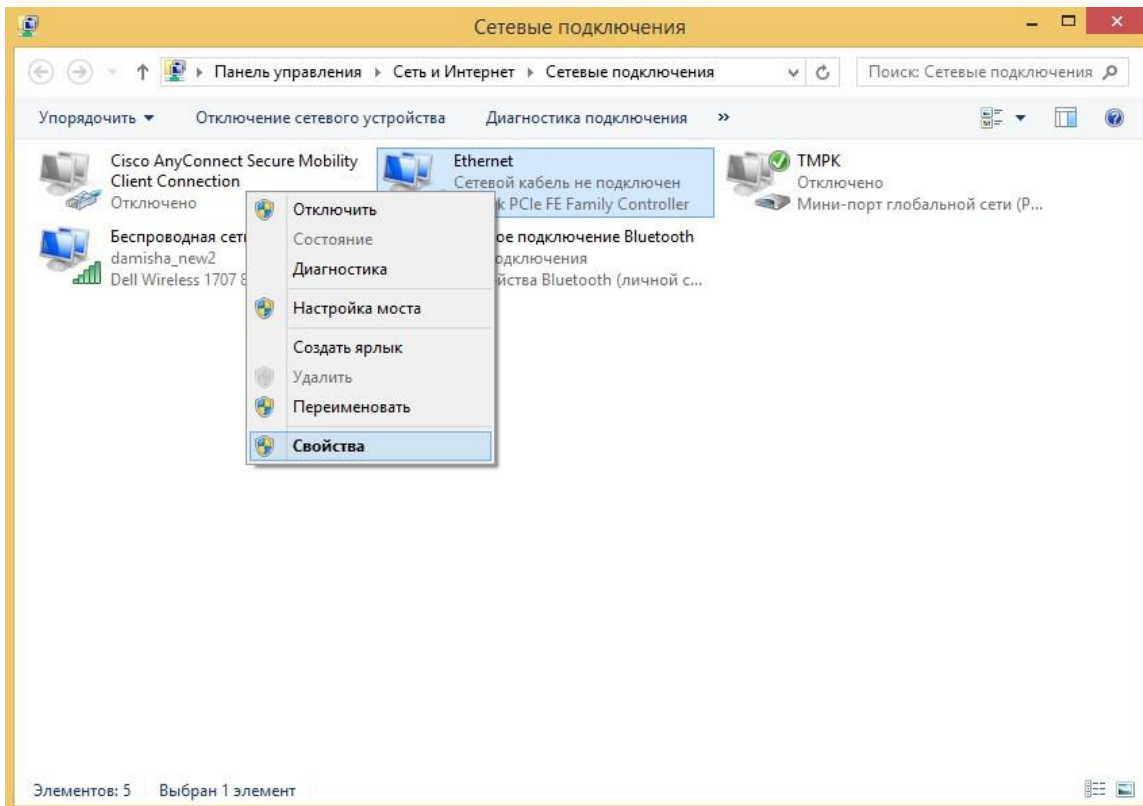
#### Приложение № 2

#### Настройка автоматического получения IP адреса.

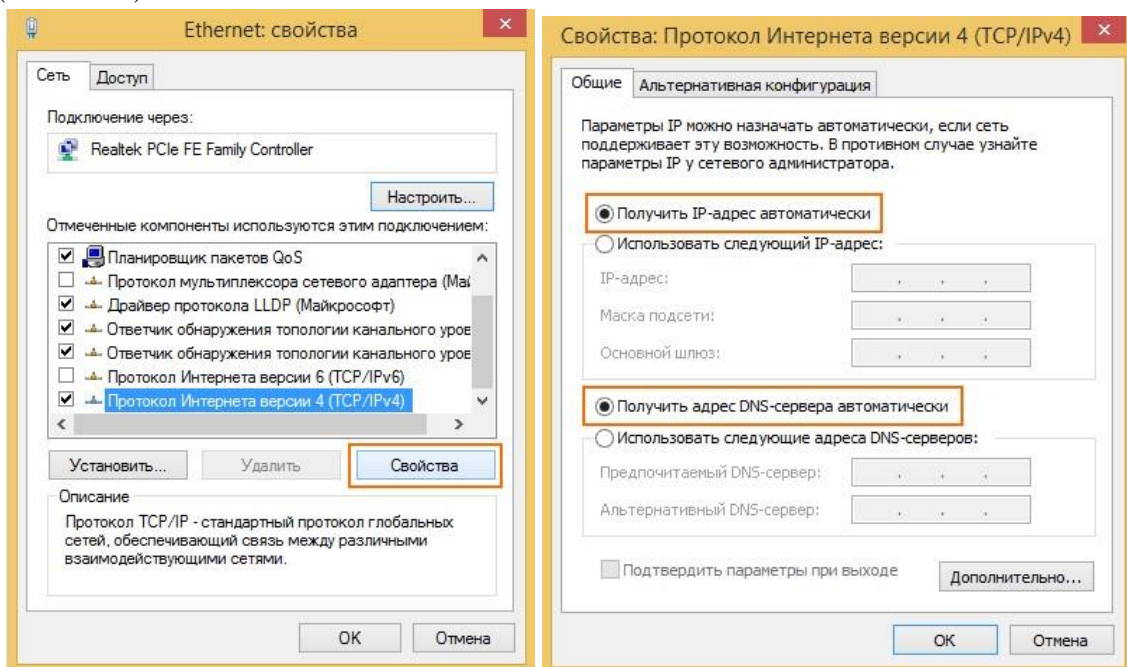
- Настройка сетевого адаптера компьютера:
- Пуск → Панель управления → Центр управления сетями и общим доступом → Изменение параметров адаптера.







- правой кнопкой мыши щелкаем на значке Подключение по локальной сети (оно может так же называться Ethernet), в выпадающем меню выбираем Свойства как показано на рисунке.
- в открывшемся окне находим в списке Отмеченных компонентов Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4), нажимаем Свойства (или двойной клик по строке Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)).





- выставаем значения Получить IP-адрес автоматически, получить адрес DNS-сервера автоматически, нажимаем ОК и еще раз ОК.

## Приложение № 3

### Порядок индикации светодиодов модема

Диагностика работоспособности абонентской станции проводится в первую очередь по индикации терминала. Всего на нем пять индикаторов — питание, спутник, соединение, индикаторы приема и передачи данных.

В таблице ниже представлено поведение светодиодов на передней панели модема:

Состояние	Поведение светодиодов				
	Питание	Спутниковая сеть	Состояние связи	Tx	Rx
Питание выключено	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Питание подано	Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Получен сигнал сети	Вкл.	Мигает	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Синхронизация сети	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.	Выкл.
Установление связи (мигает при отправке сигнала входа в систему)	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Мигает	Выкл.
Связь установлена, отсутствует/ограниченное подключение к глобальной сети	Вкл.	Вкл.	Мигает	Выкл.	Выкл.
Связь установлена, осуществляется подключение к глобальной сети	Вкл.	Вкл.	Мигает	Мигает	Выкл.
Связь установлена, глобальная сеть подключена	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Выкл.	Выкл.
Пользовательский трафик RX	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Мигает
Пользовательский трафик TX	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Мигает	Вкл.
Пользовательский трафик RX и TX	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Мигает	Мигает

## Юстировка антенны

Настройка антенны на спутник достигается установкой азимута, угла места и поляризации.

### 1. Выставление угла места.

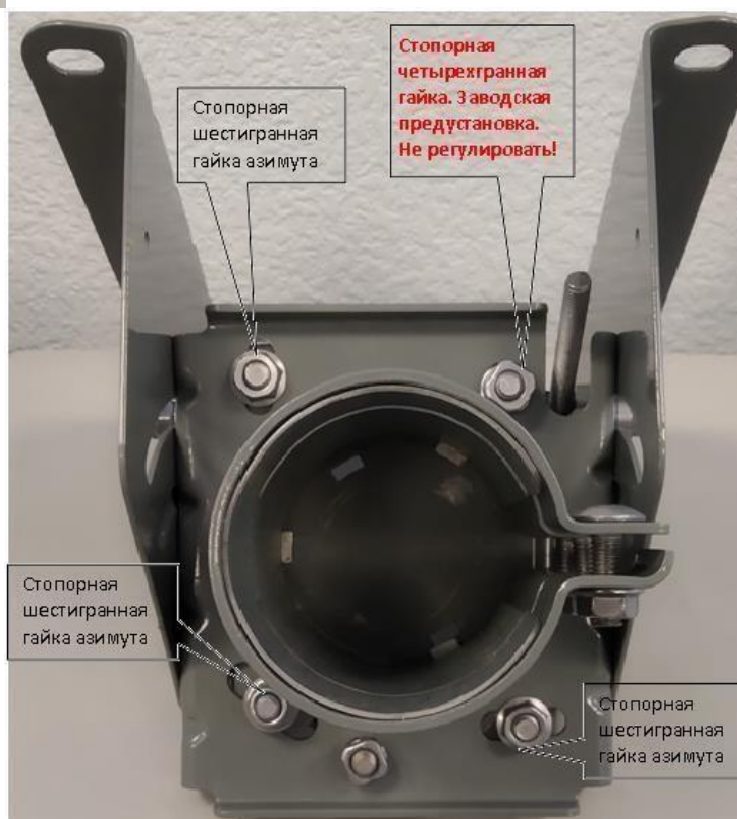
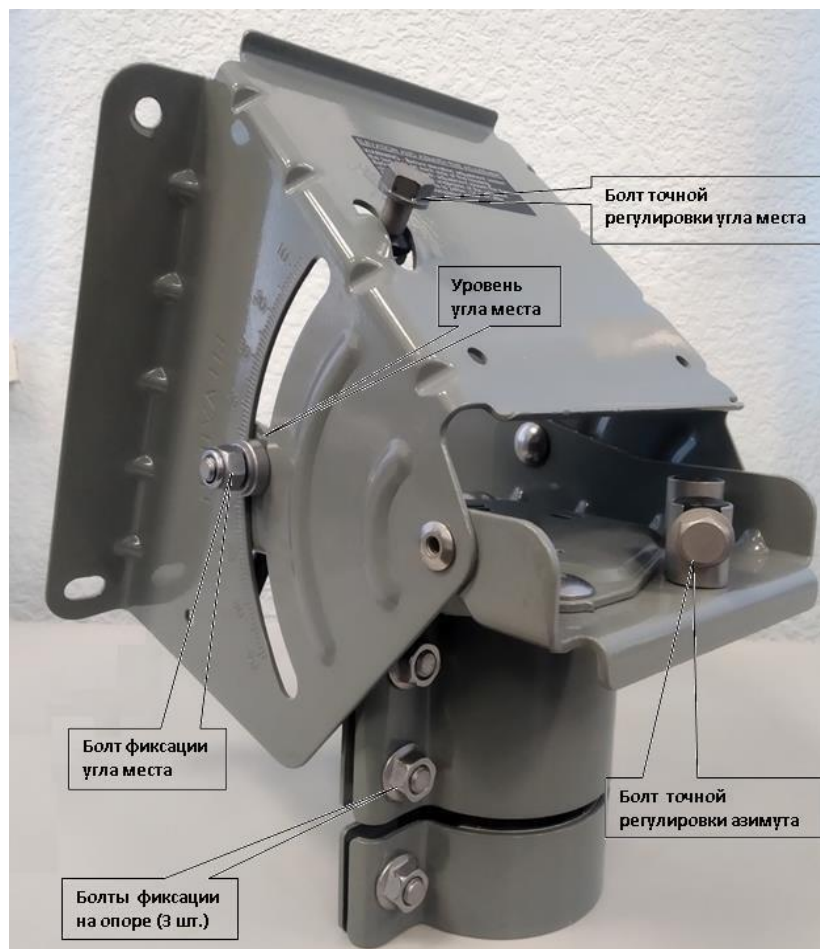
Отдаем болты фиксации угла места, расположенные в специальных слотах с обеих сторон на опорно-поворотном устройстве (ОПУ). Поворачивая болт точной регулировки по часовой стрелке уменьшаем угол места, а вращением против часовой стрелки увеличиваем угол места антенны. Путём вращения болта регулировки совмещаем риску уровня угла места с соответствующим расчетным значением угла. Шкала имеет деление в 1 градус. Точность данной шкалы прямо зависит от качества установки опоры, если опора имеет отклонения от вертикали в какой-нибудь плоскости, шкала будет иметь погрешность на этот угол.

После выведения зеркала антенны на требуемый угол места, необходимо несильно подтянуть болты фиксации угла места на ОПУ, чтобы в дальнейшем произвести точную регулировку антенны.

**2. Выставление азимута.** Зеркало антенны направляется в том направлении, которое Вы определили по компасу в соответствии с расчетным углом или при помощи специальной программы.

Обращаем внимание, что для быстрого поворота антенны на опоре по азимуту следует ослабить болты фиксации на опоре (3 шт.), а для юстировки и выведения на максимум приема использовать болт точной настройки по азимуту.

Для точного наведения антенны по азимуту следует, на нижней площадке ОПУ отжать три гайки болтов в специальных слотах. **ВНИМАНИЕ!** Болты с квадратными гайками имеют заводскую предустановку, при юстировке не используются. Для юстировки использовать болт точной настройки азимута.



**Наведение (юстировка) антенны на спутник.** От выбранного азимута, зеркало поворачивается на **20-25°** влево (назовем эту позицию

«Исходная точка»). Из исходной точки зеркало плавно, без рывков поворачивается в сторону спутника (в том направлении, которое вы определили по компасу) и перекручивается еще на **20- 25°** вправо от этого направления. Если в процессе данного поворота сигнал на шкале не увеличился то так же плавно возвращаем тарелку в начальное положение (рассчитанное значение азимута), следя за уровнем сигнала.

В исходной точке меняем угол места на  $0,5^\circ$ , поднимая тарелку вверх, и повторяем всю процедуру до тех пор, пока не поймем сигнал выше 5-6 dB, или не увеличите угол подъема тарелки на  $10^\circ$  вверх. Если не удалось поймать сигнал со спутника, повторяем всю процедуру из «Исходной точки», только теперь опускаем тарелку на  $0,5^\circ$  вниз.

Подобным методом происходит *нарезка* линии горизонта с шагом в  $0,5$  градуса. Данная процедура позволит Вам навести станцию на ИСЗ за 15-20 минут.

В процессе наведения ни в коем случае не привязываемся к пиковым значениям в диапазоне от 5 до 15 dB, т.е., если при вращении по азимуту вы увидели увеличение уровня сигнала, в этой точке менять угол места для станции нельзя, необходимо продолжать крутить тарелку по заданному алгоритму.

Далее необходимо произвести точную настройку антенны с помощью болтов точной настройки и добиться максимального сигнала.

Убедившись, что сигнал, который Вы поймали, является максимальным, необходимо затянуть все болтовые соединения на тарелке, за исключением болтов фиксации угла поляризации.

### **3. Выставление угла поляризации**

- Слегка ослабляем болты фиксации угла поляризации. Выставляем облучатель так, как показано на рисунке ниже.



*Пример наведенного антенного поста на спутник Express 103*



