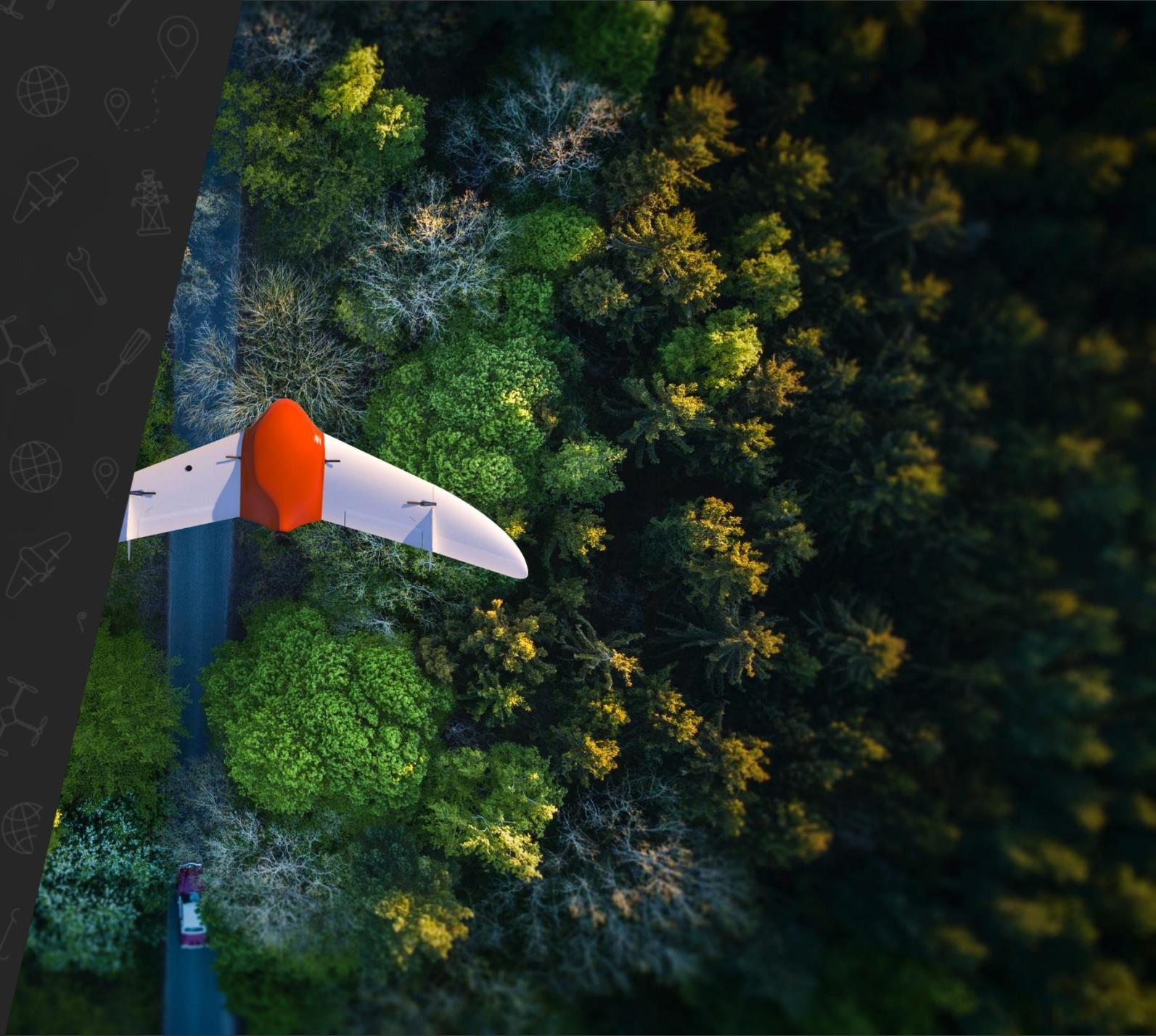


# GEOSCAN

Подготовка к выполнению  
аэрофотосъемочных работ

Спикер:  
Солощенко Федор

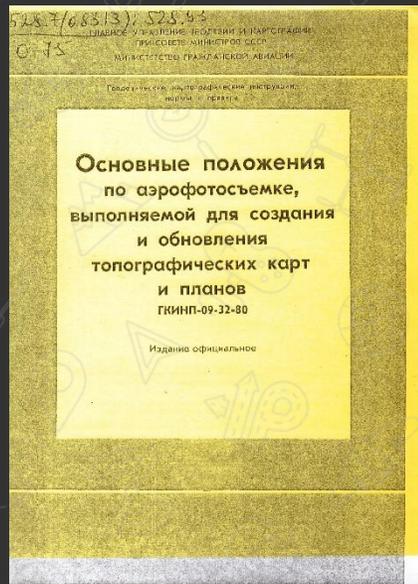


# GEOSCAN

- Основные руководящие документы
- Системы координат
- Сайт Геобридж
- Полетные базовые станции (ПБС), опорные базовые станции (ОБС), сеть базовых станций ГНСС(БС).
- Точки ПВО (опознаков). Выбор формы и размера опознаков.
- Использование режимов постобработки (Post Processing) и RTK для определения точек ПВО.

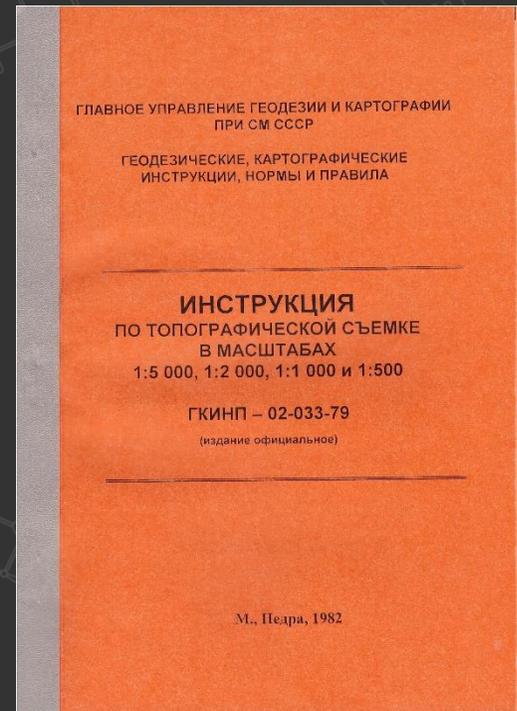
# Основные руководящие документы

1. Основные положения по АФС, выполняемой для создания и обновления топографических карт



*п. 5.2.  
Аэрофотосъемка должна производиться при отсутствии облачности и высоте Солнца над горизонтом не менее  $20^\circ$ .*

2. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1 : 5000, 1 : 2000, 1 : 1000, 1 : 500

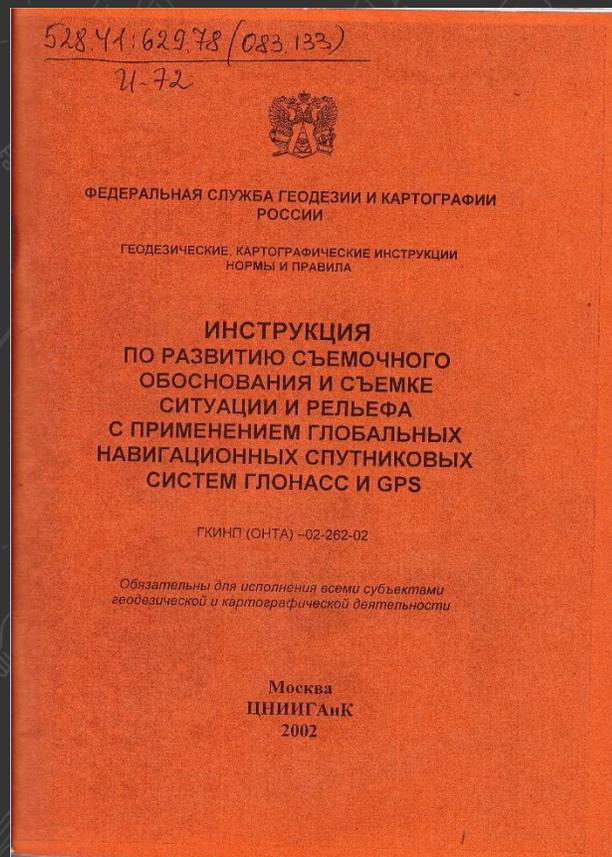


— Определение основных технических требований и технологических схем выполняемых в стране топографических съемок в указанных масштабах.

— Описание технологических схем аэрофототопографической съемки стереотопографическим и комбинированным способом.

# Основные руководящие документы

## 3. Инструкция по развитию съёмочного обоснования и съёмке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS

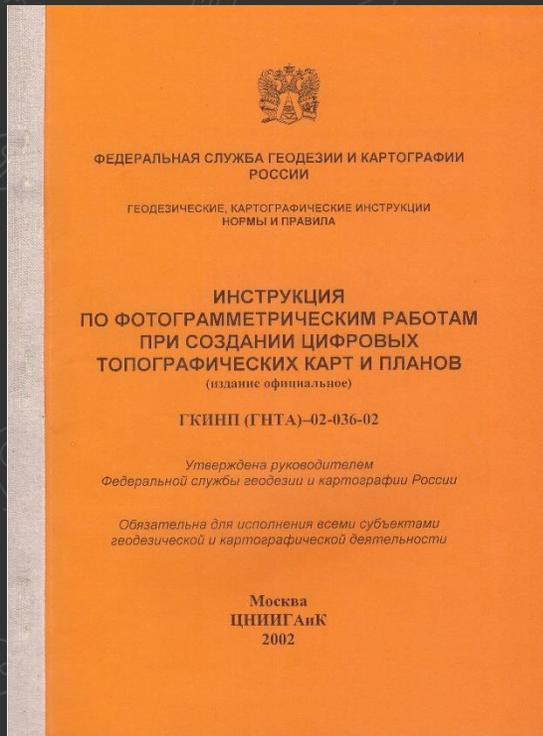


п. 6.1.3. *Предельные погрешности положения пунктов планового съёмочного обоснования, в том числе плановых опознаков, относительно пунктов государственной геодезической сети не должны превышать на открытой местности и на застроенной территории **0,2 мм** в масштабе карты или плана и **0,3 мм** – при крупномасштабной съёмке на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью.*

п. 6.2.4. *В качестве исходных пунктов, от которых развивается съёмочное обоснование (далее – исходных пунктов) следует использовать все пункты геодезической основы, находящиеся в пределах объекта и ближайшие к объекту за его пределами, но не менее **4 пунктов с известными плановыми координатами** и не менее **5 пунктов с известными высотами**, так чтобы обеспечить приведение съёмочного обоснования в систему координат и высот пунктов геодезической основы.*

# Основные руководящие документы

## 4. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов



п. 1.7. Для графических оригиналов средние погрешности\* в положении на карте (плане) предметов и контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших точек планового съёмочного обоснования, выраженные в масштабе создаваемой карты (плана), не должны превышать:

- 0,5 мм — при создании карт (планов) равнинных, всхолмленных и пустынных районов с преобладающими уклонами местности до 6°;
- 0,7 мм — при создании карт и планов горных и высокогорных районов.
- При создании планов капитальной и многоэтажной застройки предельные погрешности\*\* во взаимном положении точек близлежащих важных контуров (капитальных сооружений, зданий и т. п.) не должны превышать 0,4 мм.

- п. 3.7.6. При создании плана масштаба 1:500 с сечением рельефа 0,5 м величина средних расхождений для опорных точек не должна превышать: в плане 10 см, а по высоте 15 см, а для контрольных точек, соответственно, 15 см и 20 см.

# Основные руководящие документы

5. СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ

- 5.3.2.1 Топографическую съемку в масштабах 1:5000 – 1:200 выполняют с целью создания (обновления) инженерно-топографических планов;
- 5.3.2.2 Топографическая съемка выполняется следующими методами:
  - ✓ цифровой аэрофотосъемкой, в том числе с применением беспилотных летательных аппаратов;
- В п.5.3.2.11, 5.3.2.12, 5.3.2.13 описываются требования к геодезическому обеспечению ЦАФС.

# Системы координат

- WGS-84
  - Данные полученные на определяемых точках надо привести к единой дате отсчета к ITRF2008 International Terrestrial Reference Frame («Международная земная система отсчета»). Самый простой способ это использовать данные референчных сетей.
  - EFT-cors, SmartNet, Hive и тд.
- МСК Субъекта федерации
  - Направить заявку на получение выписки из каталога координат (Приложение №3 утв. приказом Минэкономразвития РФ от 14 ноября 2006 г. № 376)
  - Без лицензий и разрешений выдают до 9 пунктов
- Государственная СК
  - ГСК-2011 – Подавать запрос на получение координат надо по форме утверждённой приказом Минэкономразвития России от 02.12.2011 № 706
  - Заявление направлять в центральный офис ФКГФ в Москве
  - Для получения данных нужна картографическая и на работу с гостайной лицензии, а в структуре предприятия должен быть 1 отдел («секретный»)

Приложение № 3  
(рекомендуемое)  
к проекту Административного регламента Федерального агентства кадастра объектов недвижимости по предоставлению государственной услуги «Ведение государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства», утв. приказом Минэкономразвития РФ от 14 ноября 2006 г. № 376

### ЗАЯВЛЕНИЕ о предоставлении в пользование документов государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства

Заинтересованное лицо \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. физического лица (полностью) или наименование юридического лица (полностью))

Документ, удостоверяющий личность физического лица \_\_\_\_\_  
(паспорт/загран. паспорт, военный билет и т.д.)

Адрес постоянного места жительства или преимущественного пребывания \_\_\_\_\_  
(улица, город, улица, дом, корпус, квартира, телефон)

Документ, подтверждающий регистрацию юридического лица \_\_\_\_\_  
(в случае внесения регистрации в Единый государственный реестр юридических лиц)

Документ, подтверждающий полномочия доверенного лица \_\_\_\_\_  
(наименование, номер, дата)

Прошу предоставить документы: \_\_\_\_\_  
(для указания указать идентификационный номер земельного участка)

Документ, подтверждающий право на получение сведений ограниченного доступа \_\_\_\_\_  
(наименование, номер, дата, кем и когда выдан)

Объем запрашиваемых документов \_\_\_\_\_

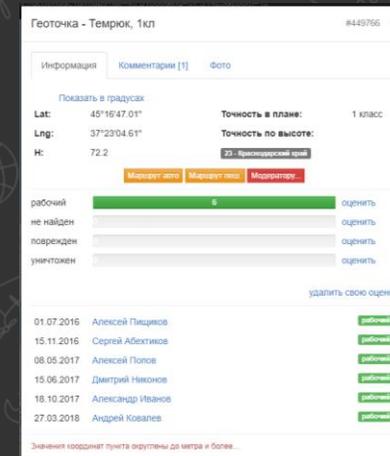
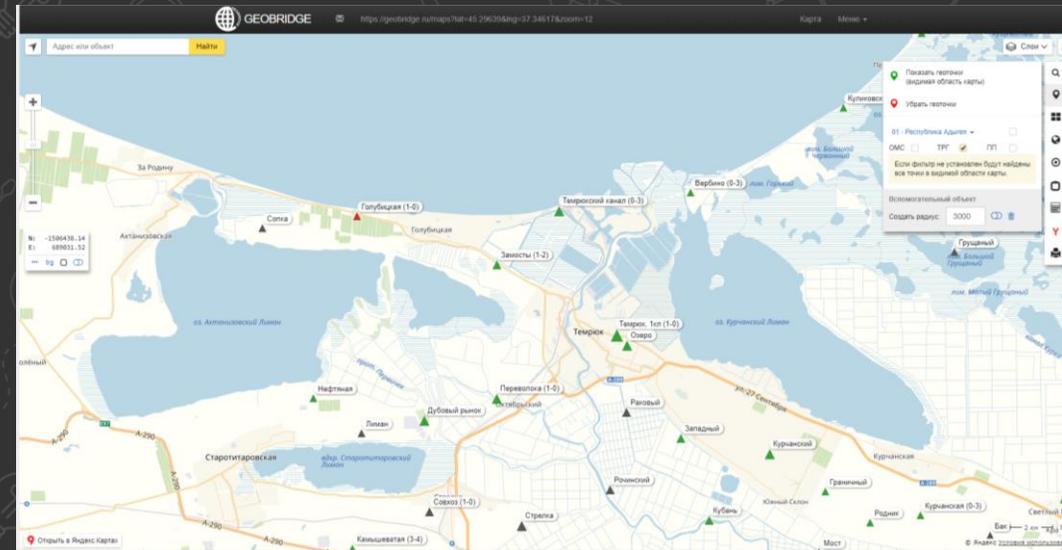
Подпись заявителя \_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_

Контактный телефон \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., фамилия, отчество, служебное звание)

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО	
№ _____	_____ 20__ г.

# Сайт Геобридж

- Самый простой способ понять, в каком состоянии и какие пункты ГГС находятся рядом с Вашим участком работ – сайт <https://geobridge.ru>
- На сайте собрана информация о пунктах ГГС
- Можно пересчитывать координаты из МСК в WGS и не только
- Делится полезной информацией.
- Для доступа у полному функционалу сайта необходима **регистрация**.



# Полетные базовые станции (ПБС), опорные базовые станции (ОБС), сеть базовых станций ГНСС(БС).

- ПБС – ГНСС приемник расположенный рядом с точкой старта, с частотой записи 10 Гц. Основное условие установки – удаленность центров фотографирования от ПБС не превышала 30км для М1:500 и 50км – М1:2000.
- ОБС – закрепленная точка на местности и имеющая известные координаты, относительно которой определяются координаты ПБС (необходима при больших площадных объектах съемки)
- Вместо ОБС можно использовать БС спутниковых сетей региона
- БС на точке старта надо закреплять на местности (арматура диаметром 10-12мм, длиной от 50см)

# Требования к оформлению и размерам маркеров точек ПВО

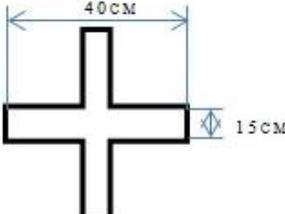
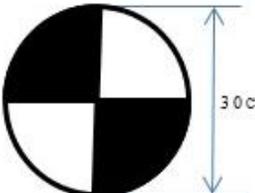
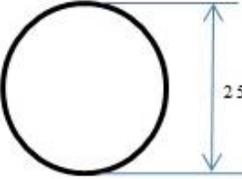
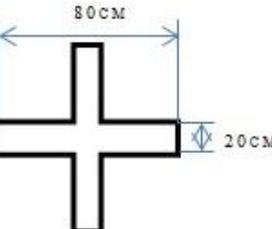
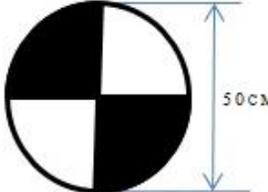
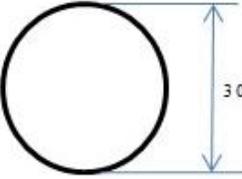
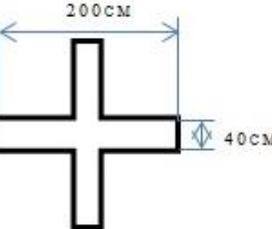
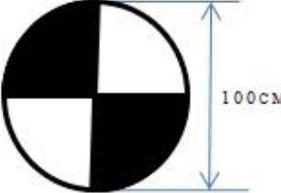
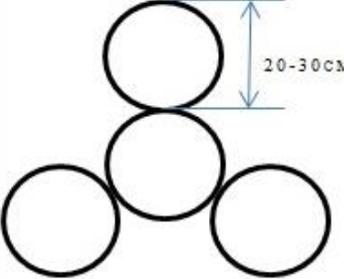
Размеры и форма маркеров точек ПВО должны быть подобраны таким образом, чтобы они четко отображались на снимках, для **надежного опознавания** оператором в ходе фотограмметрической обработки.

Примеры маркеров и их отображение на снимках показаны на рисунке.



# Форма и размеры точек ПВО

- Для закрепления точек ПВО можно использовать пластиковую посуду соответствующих размеров (см. таблицу). Все маркеры должны быть надежно закреплены с помощью гвоздей (150 мм). В городских условиях в качестве маркеров можно использовать нанесенные краской на асфальт фигуры соответствующих размеров
- В качестве маркеров так же можно использовать любые объекты на местности, которые не подвижны и имеют правильную форму и контрастную окраску, для однозначного дешифрирования на снимке.

Масштаб, Разрешение на местности	Форма и размеры маркеров		
	Варианты <u>опознаков</u>		
	1	2	3
1:500 (1:1000) (5см/пиксел)			
1:2000 (10см/пиксел)			
1:5000 (20см/пиксел)			

# Форма и размеры точек ПВО

- **Неправильно** выбранные точки ПВО - верхний угол забора, край опоры отбойника, верхний угол бетонного столбика (см.рис).



# Форма и размеры точек ПВО

- Правильным выбором точек ПВО в населенном пункте может быть угол элемента дорожной разметки, угол стыка бетонных плит, канализационный люк. Главным условием правильного выбора точек ПВО является нахождение точки ПВО на плоском ровном месте.



# Варианты расстановки опознаков

Классическая расстановка опознаков «конверт» Для линейного объекта



# Варианты расстановки опознаков



Для площадного объекта



# Абрисы точек ПВО

- Важным условием успешной обработки АФС является правильный подход к оформлению абрисов точек ПВО. Абрисы (фотоабрисы) должны быть выполнены таким образом, чтобы способствовали однозначному дешифрированию расположения опознака на снимках.



<u>Имя знака</u>	229	<u>Схема расположения знака</u>
<u>Населённый пункт</u>	Советский	
<u>Шифр</u>	18.3.084P.Sovetskiy	
<u>Тип знака</u>		
<u>Материал знака</u>	Краска	
<u>Размер знака</u>	30x15	
<u>Наружный знак (вид, форма)</u>	Треугольник, белый	
<u>Описание местоположения</u>	Ближний угол ближнего к краю дорожного полотна треугольника дорожной разметки	
<u>Фотоснимки</u>		
<u>Горизонт (надир) крупный план</u>	<u>Вид с привязкой</u>	<u>Вид с прибором</u>
<u>Составил:</u> 		<u>пом. рук. полевого отдела Новик Я.Г.</u>
<u>(подпись/дата)</u>		<u>(должность, ФИО)</u>



Использование режимов постобработки  
(Post Processing) и RTK  
для определения точек ПВО.

# Проведение наблюдений на точках ПВО

- Наблюдения на пунктах ГГС необходимо проводить методом «статика»
- Наблюдения на контрольных точках – «Статика» или RTK при наличии технических возможностей
- Время измерений зависит от чистоты горизонта и удаленности от БС:
  - На пунктах ГГС не менее 60 минут.
  - На КТ от 20 минут.
- Частота записи данных – 1Гц (1 секунда)
- При наличии помех – время наблюдений увеличивается 2-3 раза



# Post Processing или RTK

1. Post Processing – получение координат в процессе камеральной обработки полевых наблюдений
  - Необходимо 2 ГНСС приемника и программное обеспечение для уравнивания
2. RTK – координаты получаем моментально в поле.
  - Необходимо 2 ГНСС приемника с опцией RTK, контролер и наличие интернета в районе работ
3. При наличии развитой сети базовых станций можно обходится 1 ГНСС приемником для обоих вариантов получения координат
  - Необходимо заключать договор на доступ к сети

# Post Processing

- Проводятся одновременные наблюдения
- Ведется полевой журнал, в котором указывается имя точки, время начала и окончания наблюдений высоту прибора, тип измеряемой высоты, приемник и тип антенны.
- Высота прибора: вертикальная и наклонная

h наклонная



# РТК

РТК комплект состоит из:

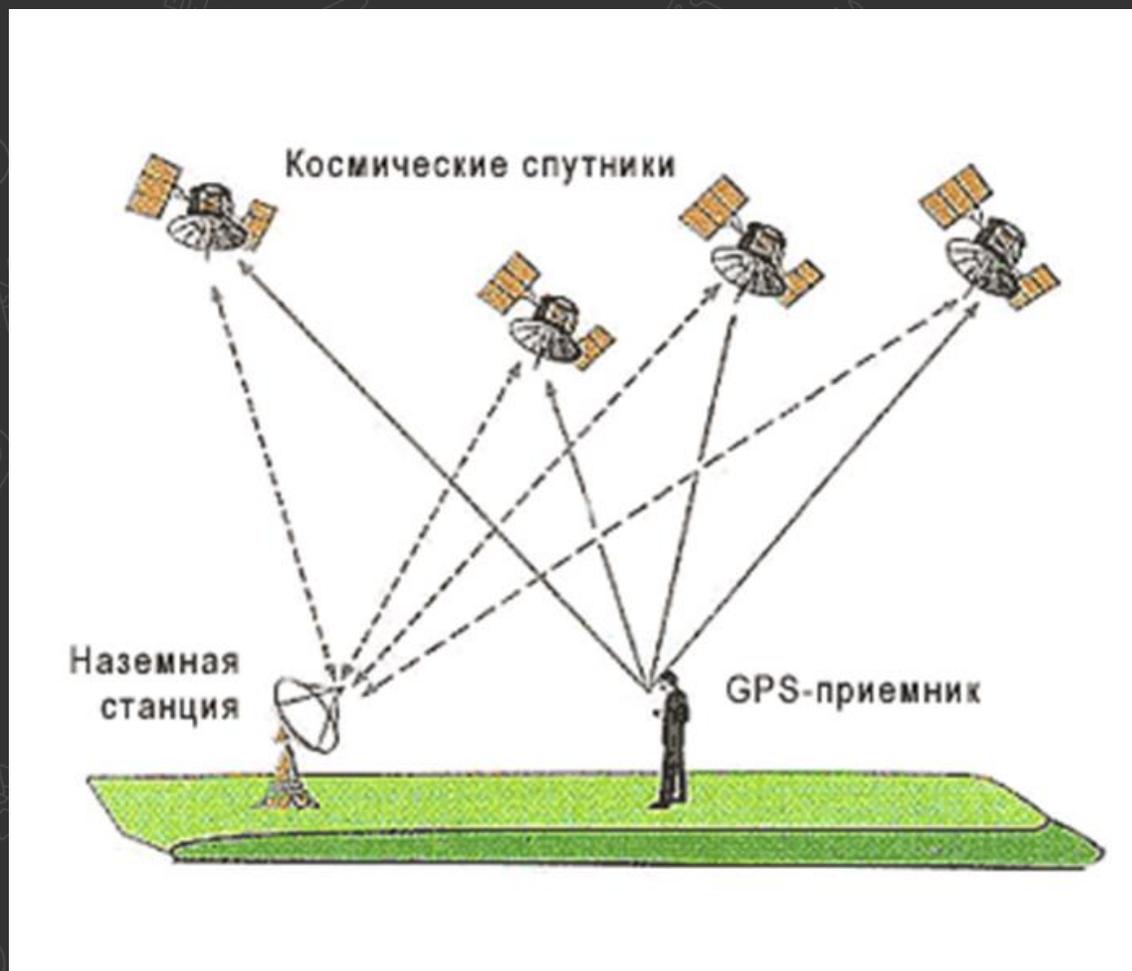
- «Базы» - ГНСС приемник установленный над точкой с известными координатами, с возможностью передавать поправки (интернет, радио связь)
- «Ровера» - передвижной ГНСС приемник с контролером, который используется для определения координат контрольных точек.

Все ГНСС оборудование работает в общеземельной системе координат WGS84 на современную эпоху.

Для работы в других СК необходимо в контролере указать 7 параметров перехода из одной СК в другую.

Локализация – процесс уточнение параметров перехода для конкретного участка работ. Необходимо выполнить наблюдения на пунктах с известными координатами, а программа пересчитает параметры.

# Референчные станции





Рассказывал:

Солощенко Федор

Руководитель полевого отдела

[fsoloshchenko@geoscan.aero](mailto:fsoloshchenko@geoscan.aero)

8 (800) 333-84-77

Санкт-Петербург, ул. Шателена, д. 3