



# **«Геодезическое обеспечение кадастровых работ»**

## **«Вебинар № 2»**

**Москва, 2019**

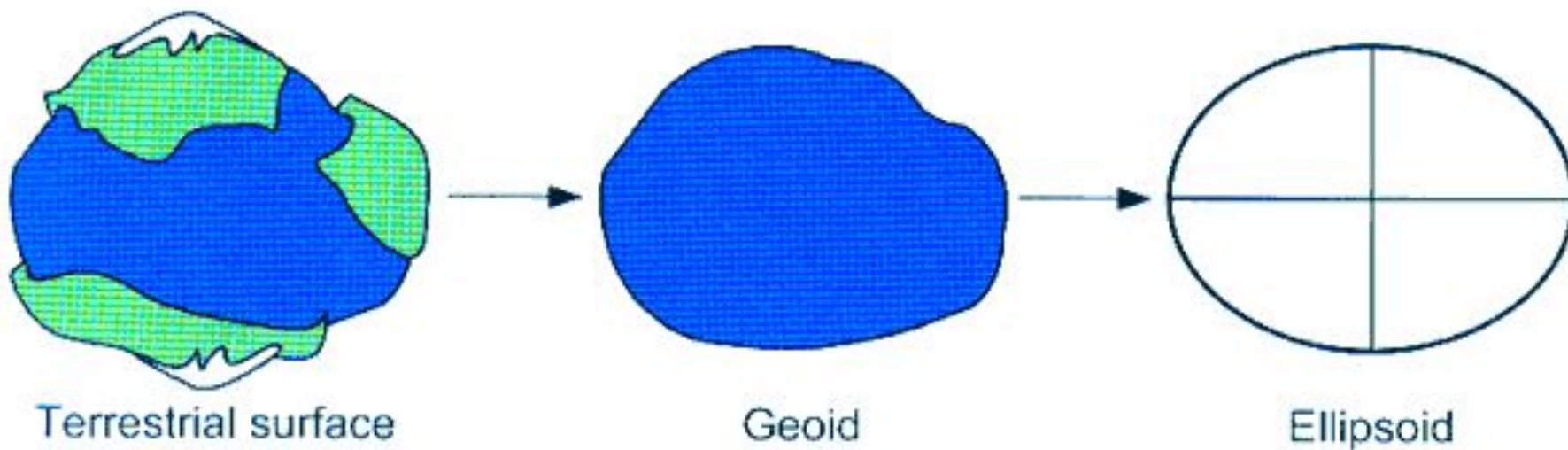
# Расписание вебинара

---

<b>1 часть</b>		
<b>Спутниковые радионавигационные системы</b>		
<b>18:30</b>	<b>18.45</b>	<b>Краткое повторение предыдущего материала.</b>
<b>18.45</b>	<b>19.40</b>	<b>Точность геодезических работ. История возникновения ГНСС</b>
<b>19:40</b>	<b>19.50</b>	<b>Перерыв</b>
<b>2 часть</b>		
<b>Приказ № 90.</b>		
<b>19:30</b>	<b>19:40</b>	<b>Краткий анализ нормативного документа</b>
<b>19.40</b>	<b>20.20</b>	<b>Особенности геодезического обеспечения кадастра</b>
<b>20.20</b>	<b>20.30</b>	<b>Перерыв</b>
<b>20:30</b>	<b>20.45</b>	<b>Особенности геодезического обеспечения кадастра</b>
<b>20.45</b>	<b>21.00</b>	<b>Ответы на вопросы</b>

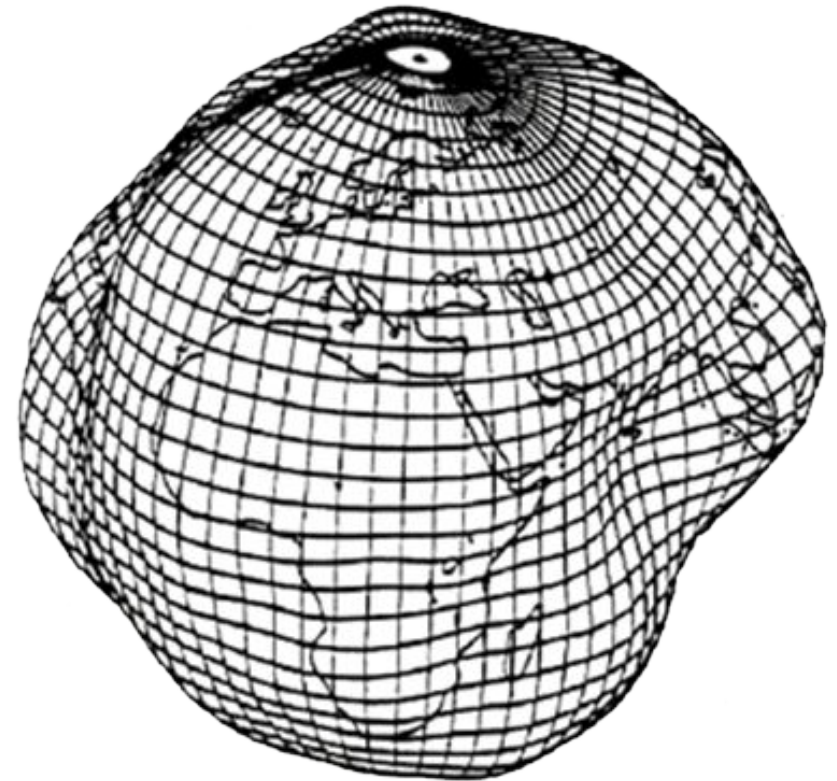
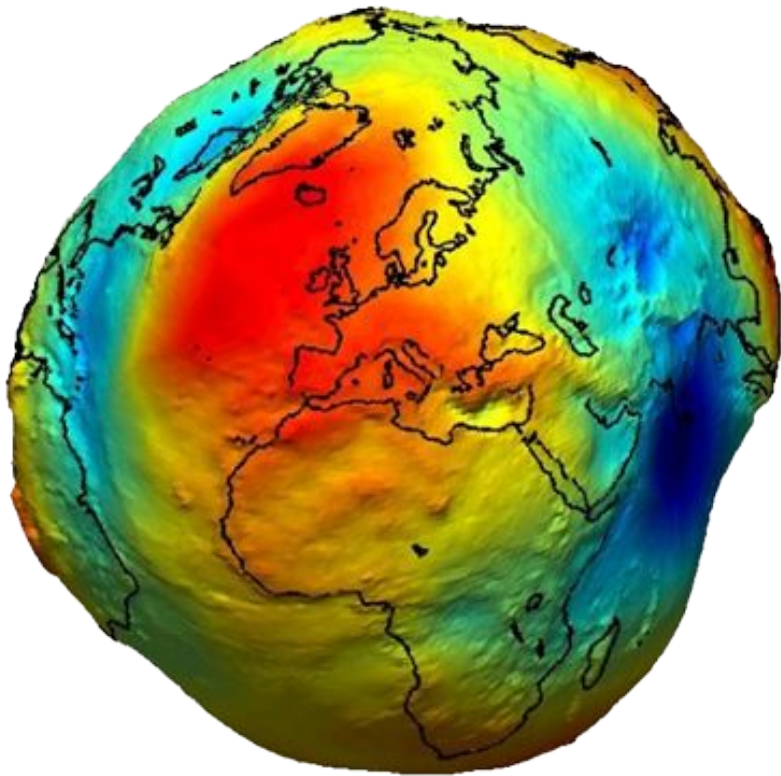
# Физическая поверхность Земли. Геоид. Эллипсоид.

---

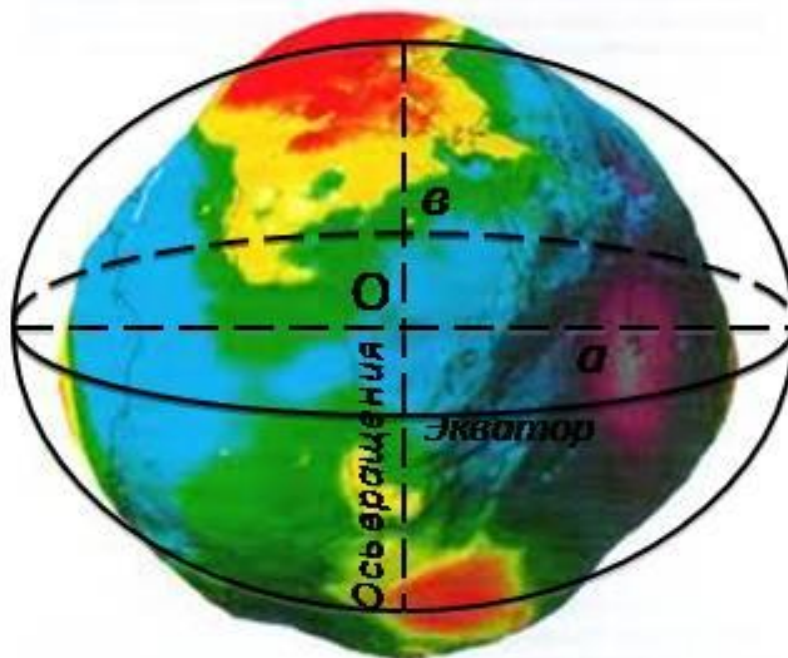


# Геоид

---



# Референц-эллипсоид Красовского



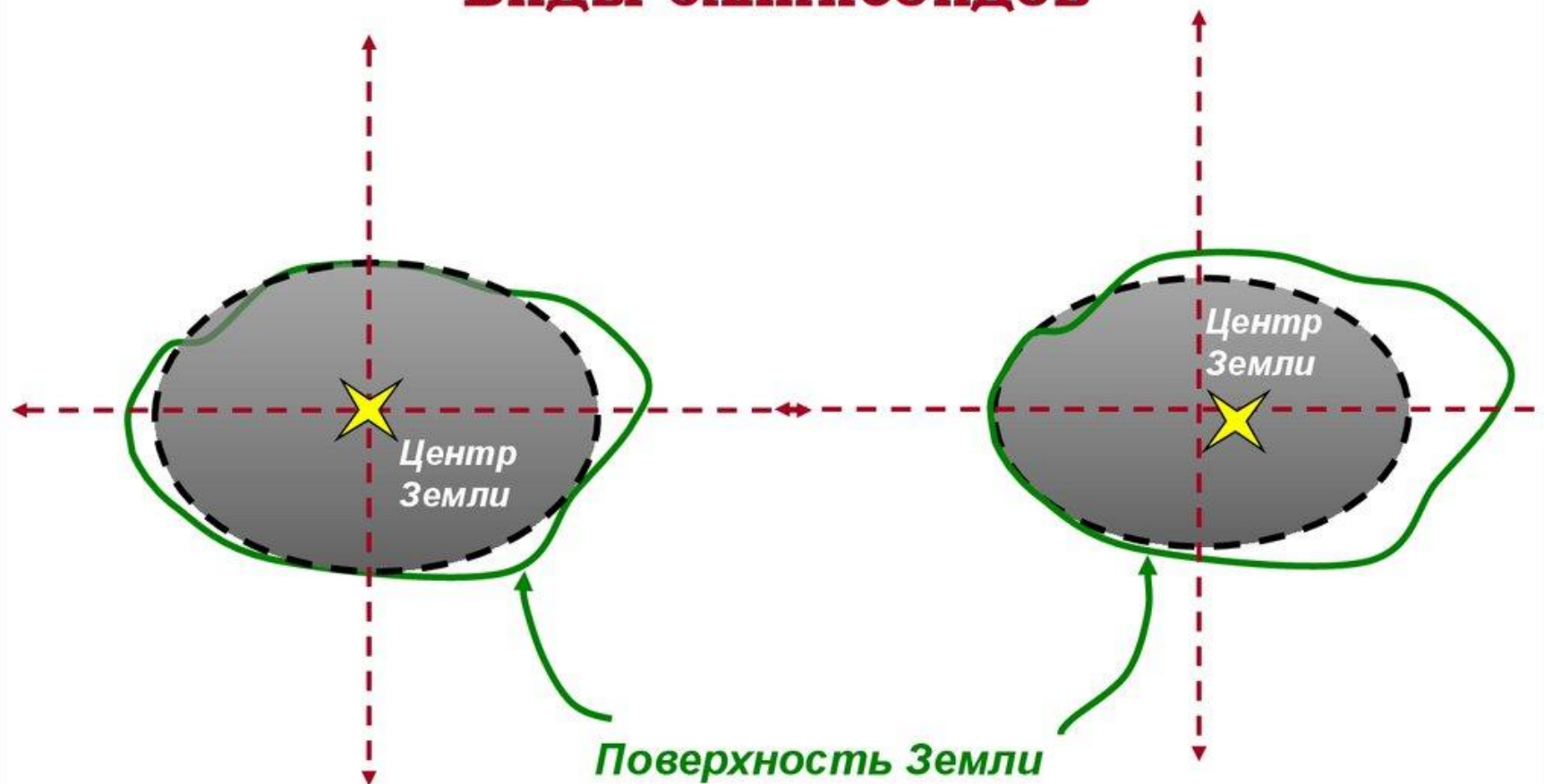
Параметры референц-эллипсоида Красовского

$$a = 6\,378\,245 \text{ м};$$

$$b = 6\,356\,863 \text{ м};$$

$$\alpha = (a - b) / a = \frac{1}{298,3}$$

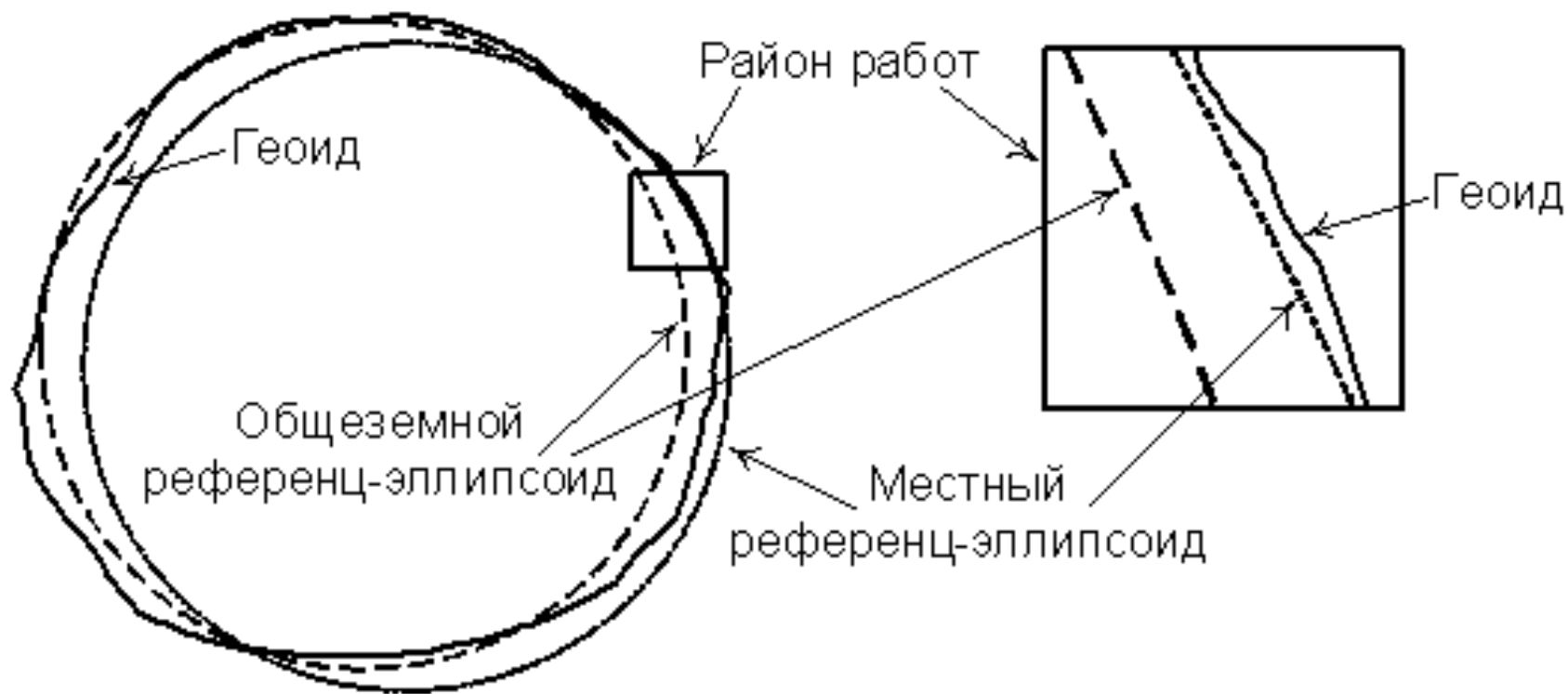
## Виды эллипсоидов



*Общеземной эллипсоид  
описывает фигуру  
Земли в целом*

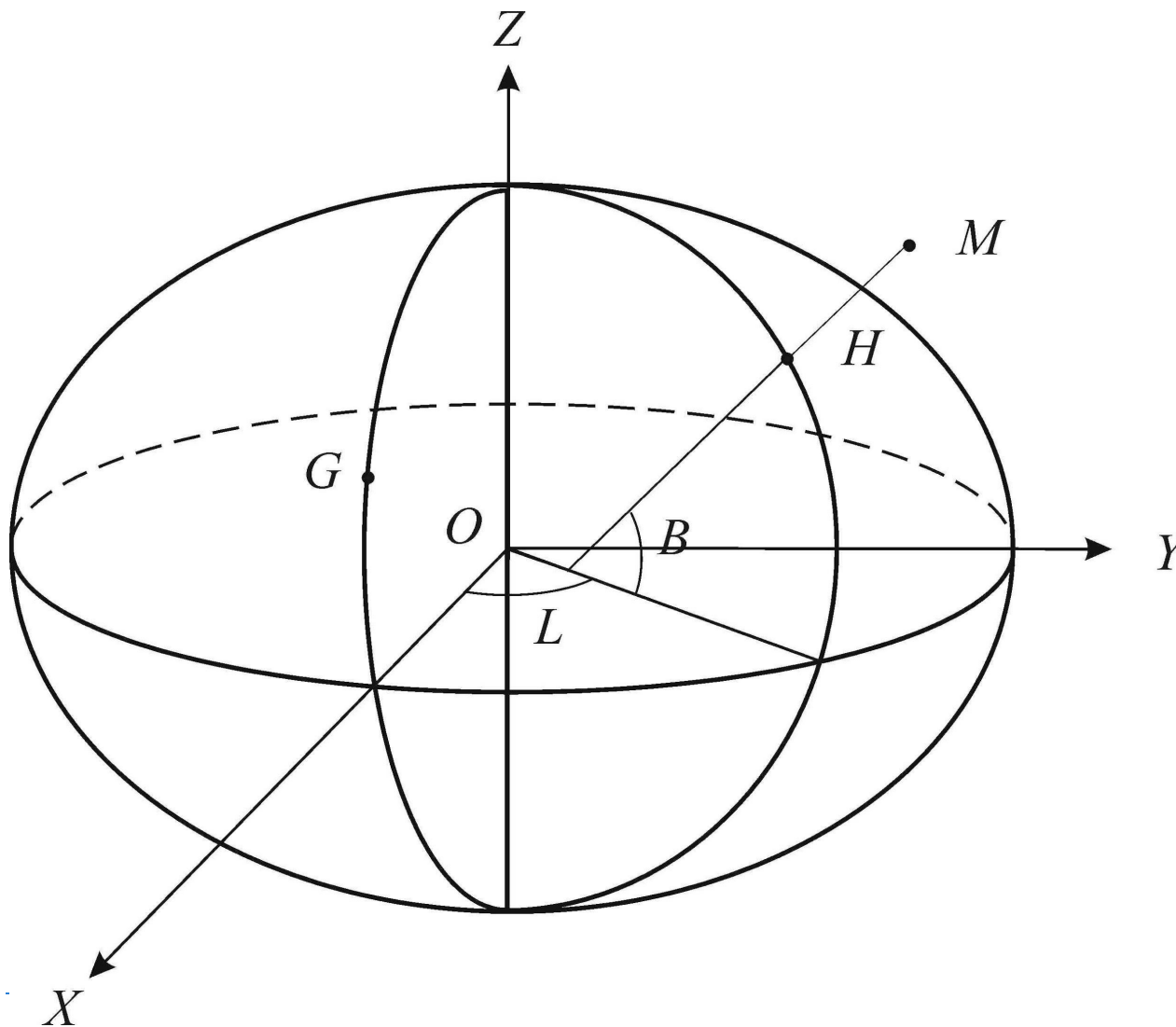
*Референц-эллипсоид  
оптимален лишь для  
определенной части Земли*

# Понятие референц-эллипсоида



# Пространственная прямоугольная СК и WGS 84

---





# Виды геодезических сетей и систем координат

---





# Приказ № 90

0.45 -1.00



**МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РОССИИ)**



**П Р И К А З**

1 марта 2016 г.

Москва

№ 90

**Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения**

В соответствии с частью 13 статьи 22 и частью 13 статьи 24  
Федерального закона от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной

# Координаты характерных точек определяются следующими методами:

---

- 1) геодезический метод (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, прямые, обратные или комбинированные засечки и иные геодезические методы);
- 2) метод спутниковых геодезических измерений (определений);
- 3) фотограмметрический метод;
- 4) картометрический метод;
- 5) аналитический метод.

# Точность определения границ различных категорий земель

№ п/п	Категория земель и разрешенное использование земельных участков	Средняя квадратическая погрешность местоположения характерных точек, не более, метра
1	Земельные участки, отнесенные к землям населенных пунктов	0,10
2	Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения и предоставленные для ведения личного подсобного, дачного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства	0,20
3	Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения, за исключением земельных участков, указанных в пункте 2	2,50
4	Земельные участки, отнесенные к землям промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землям обеспечения космической деятельности, землям обороны, безопасности и землям иного специального назначения	0,50
5	Земельные участки, отнесенные к землям особо охраняемых территорий и объектов	2,50
6	Земельные участки, отнесенные к землям лесного фонда, землям водного фонда и землям запаса	5,00
7	Земельные участки, не указанные в пунктах 1 – 6	2,50



# **Спутниковые геодезические измерения в кадастре**

# Спутниковые геодезические измерения



# История развития навигационных систем





# Зарождение радионавигации



Немецкий бомбардировщик He-III над доками Лондона. 1940 г.



# Светомаскировка города. Лондон 1940 г.

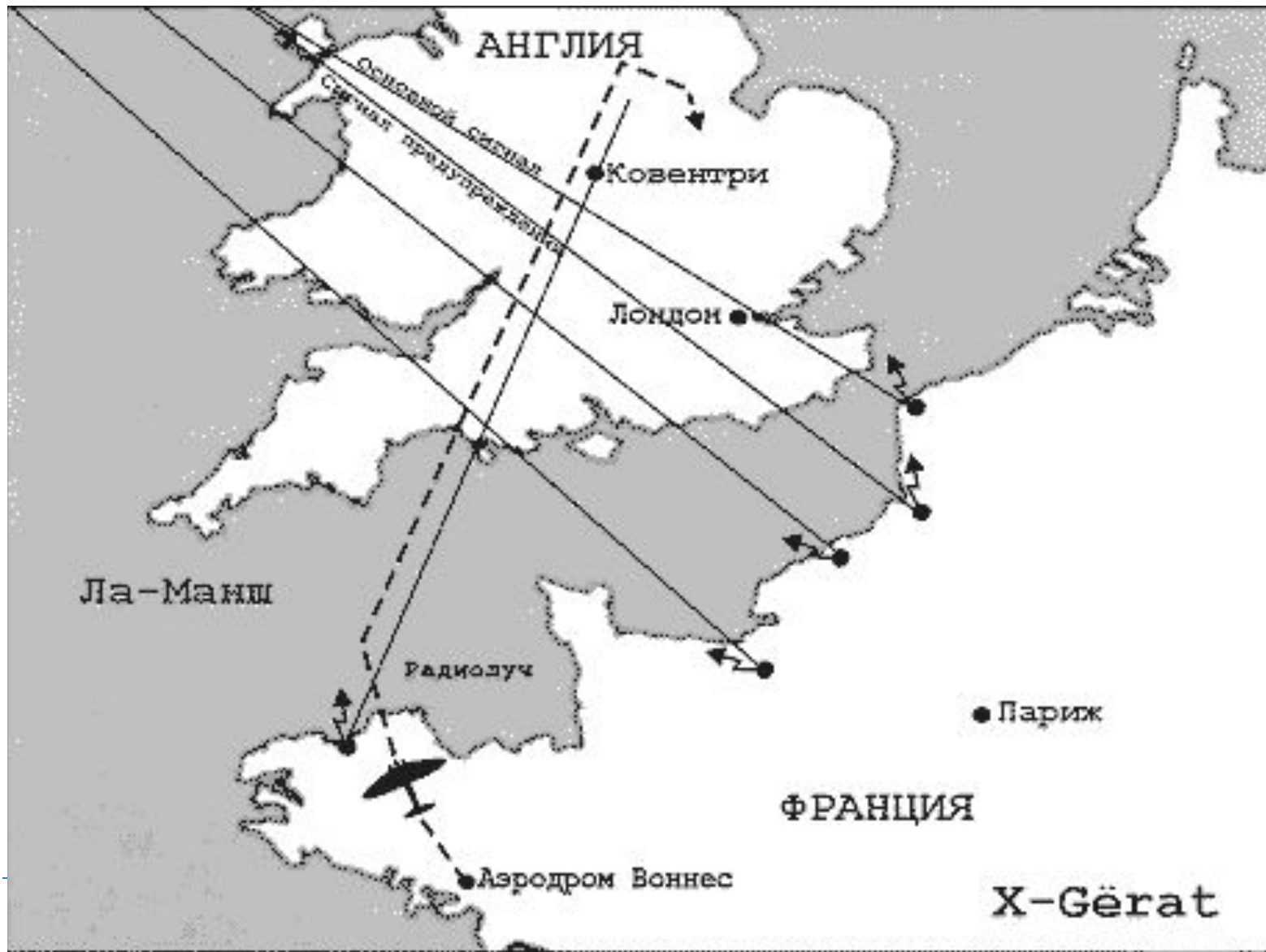
---



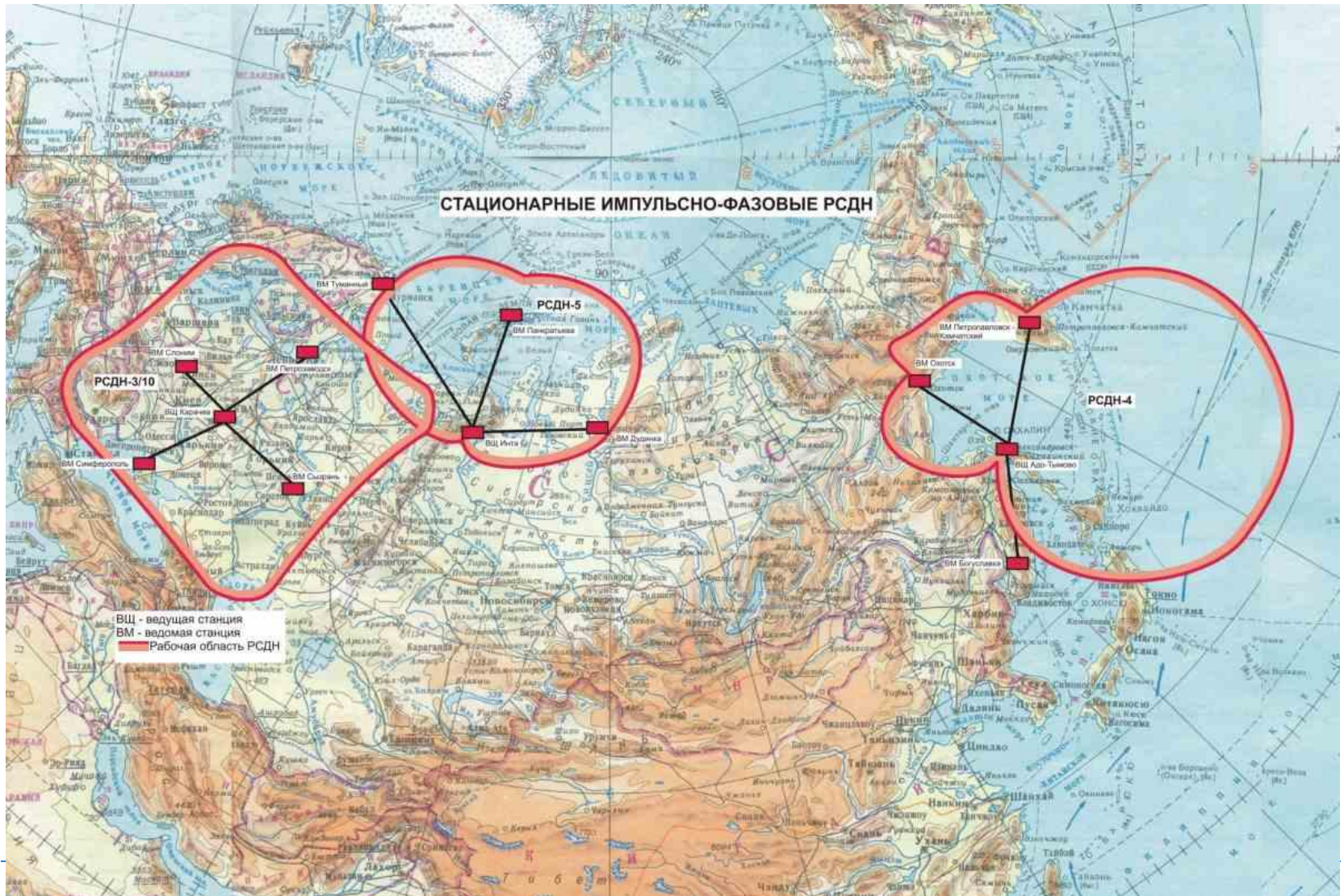
**Фото выполнено в сверхдлинной  
ЭКСПОЗИЦИИ**



# Первая система радионавигации Люфтваффе



# Система радионавигации «Чайка». СССР



# Мачты радионавигации «Чайка». Крым

---



# Современный радиопеленгатор.



# Принцип работы

---

# Спутниковые радионавигационные

системы  
(СРНС)

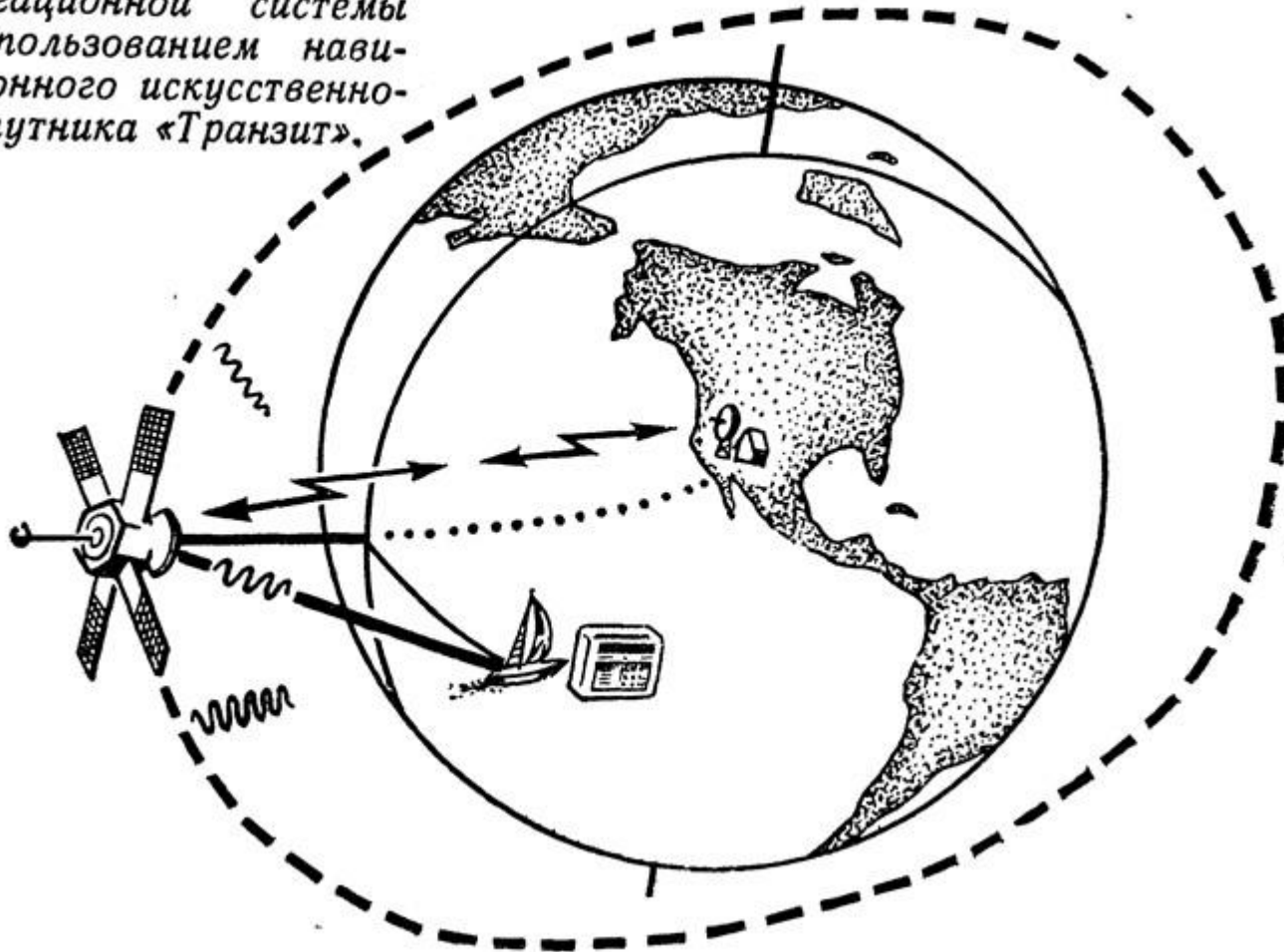




# Transit – первая в мире система спутниковой навигации.

---

Принципиальная схема навигационной системы с использованием навигационного искусственного спутника «Транзит».



# Спутник радионавигационной системы. Циклон. СССР.

Точность  
позиционирования  
более 100 метров.

обсервации составляет  
10...55 минут

Одна рабочая частота



# Спутник радионавигационной системы. Цикада. СССР.

---

Спутник систем Циклон и Цикада

Точность  
позиционирования  
80-100 метров.

обсервации составляет  
10...55 минут

Две рабочие частоты. 6  
Космических аппаратов

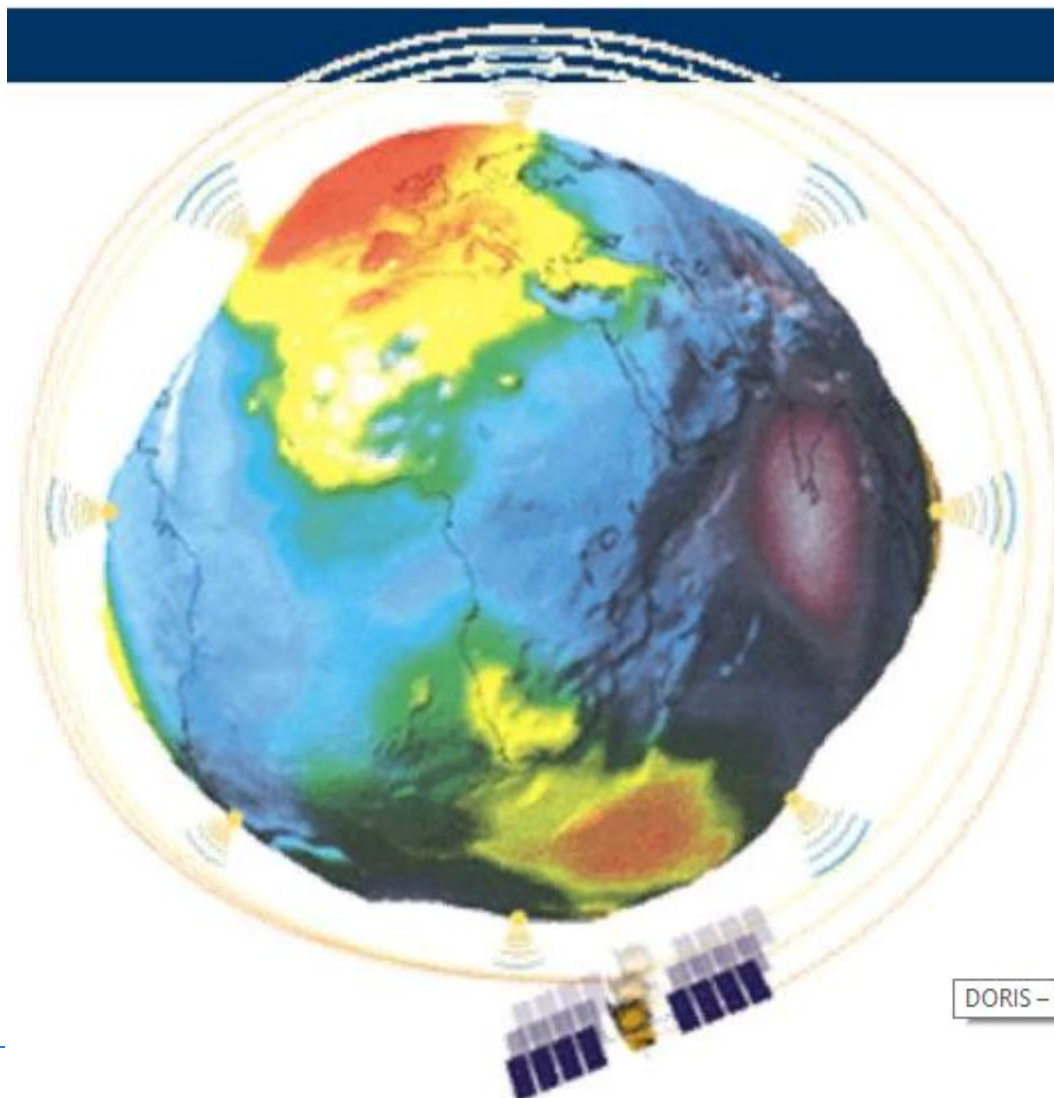


высотой в перигее 970 км и  
высотой в апогее 1200 км

---



# Принцип работы. Эффект доплера

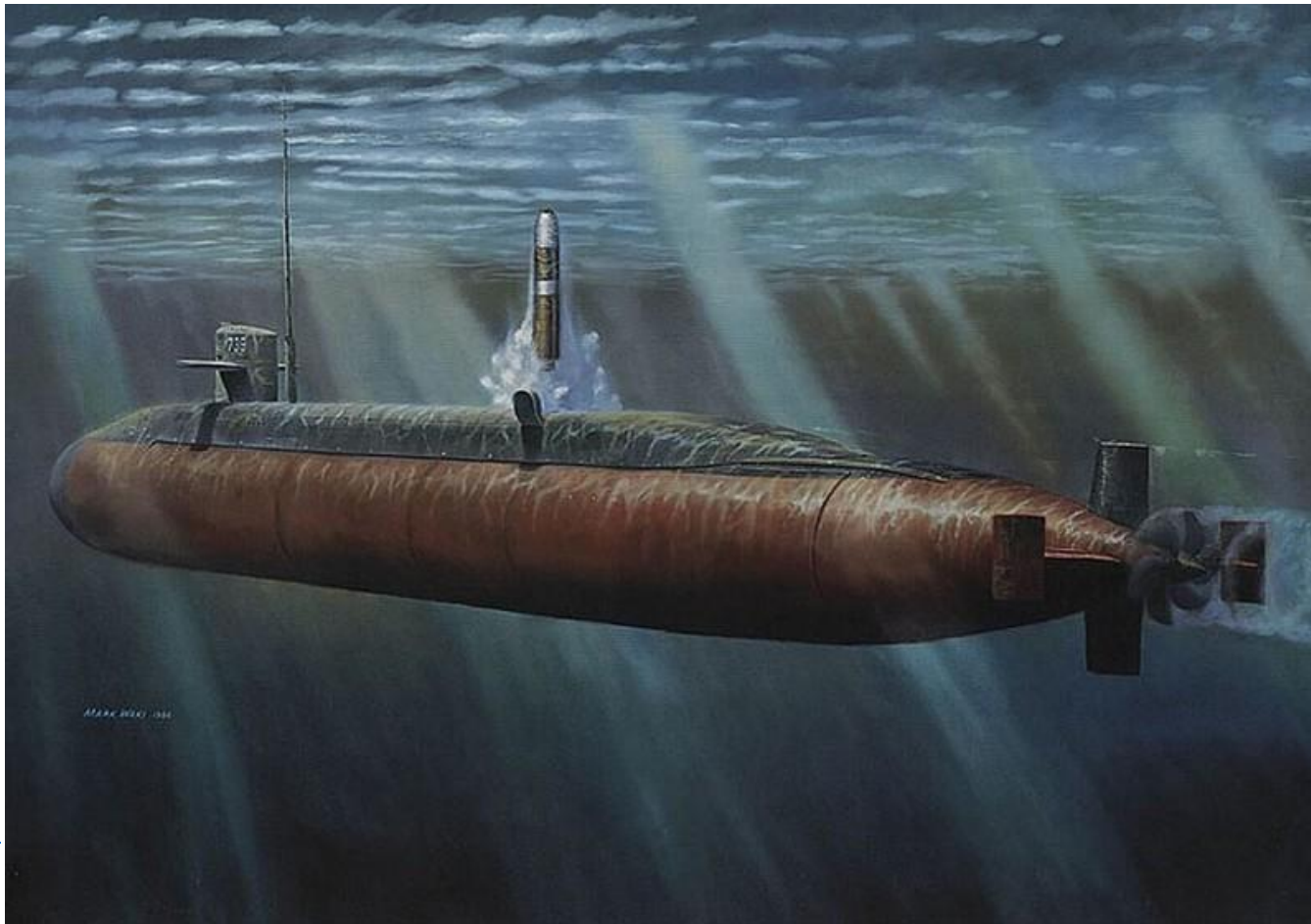


# Системы навигации 3-го поколения. NavStar GPS

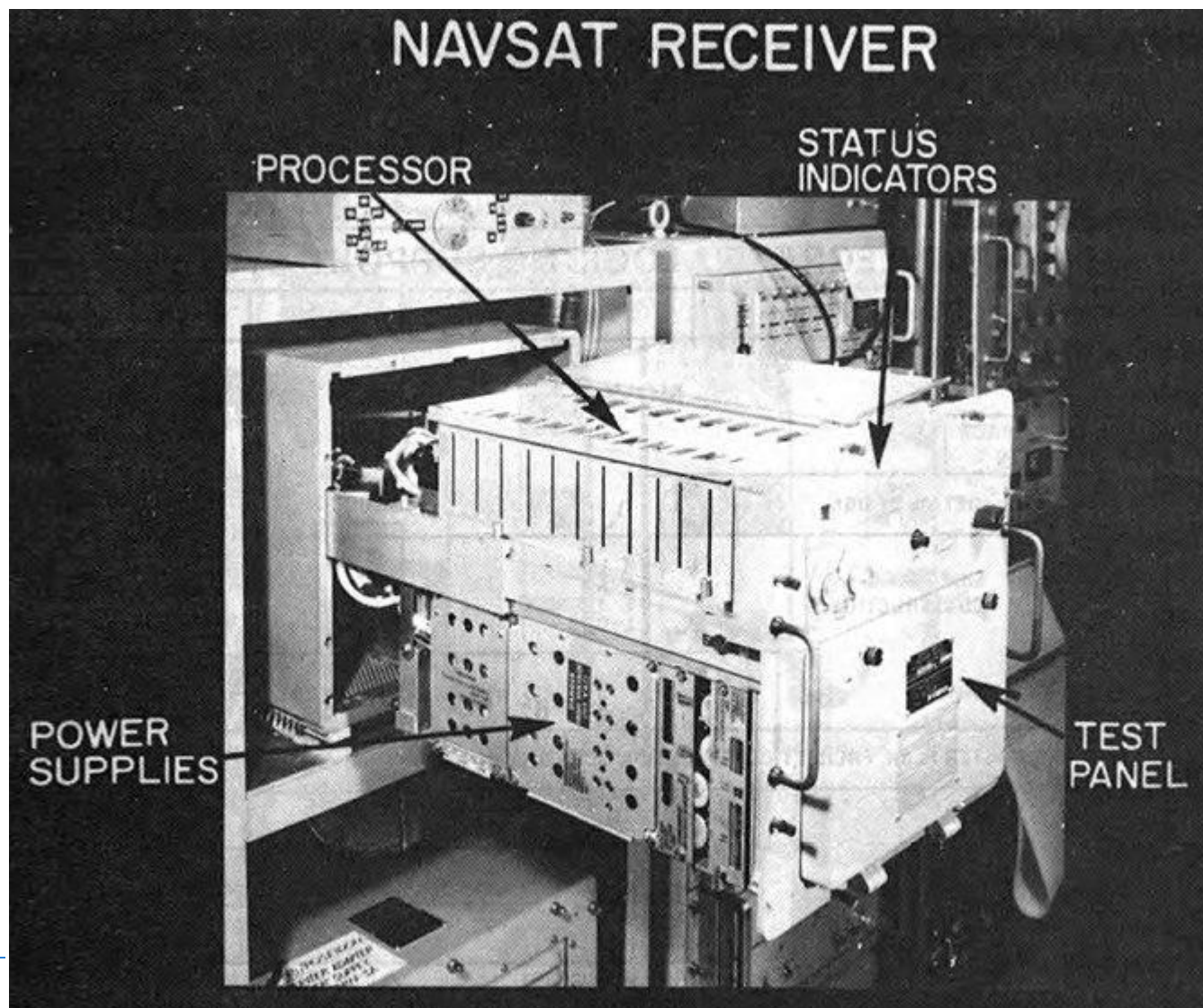


# Цель высокоточной навигационной системы:

- Создания комбинированных инерциально-астронавигационных систем наведения баллистических ракет подводных лодок и уточнения координат подводной лодки в момент перед пуском



Первый навигационный модуль GPS,  
установленный на подводную лодку. Контролер.



Причины, побудившие разрешить использование GPS в гражданских целях.

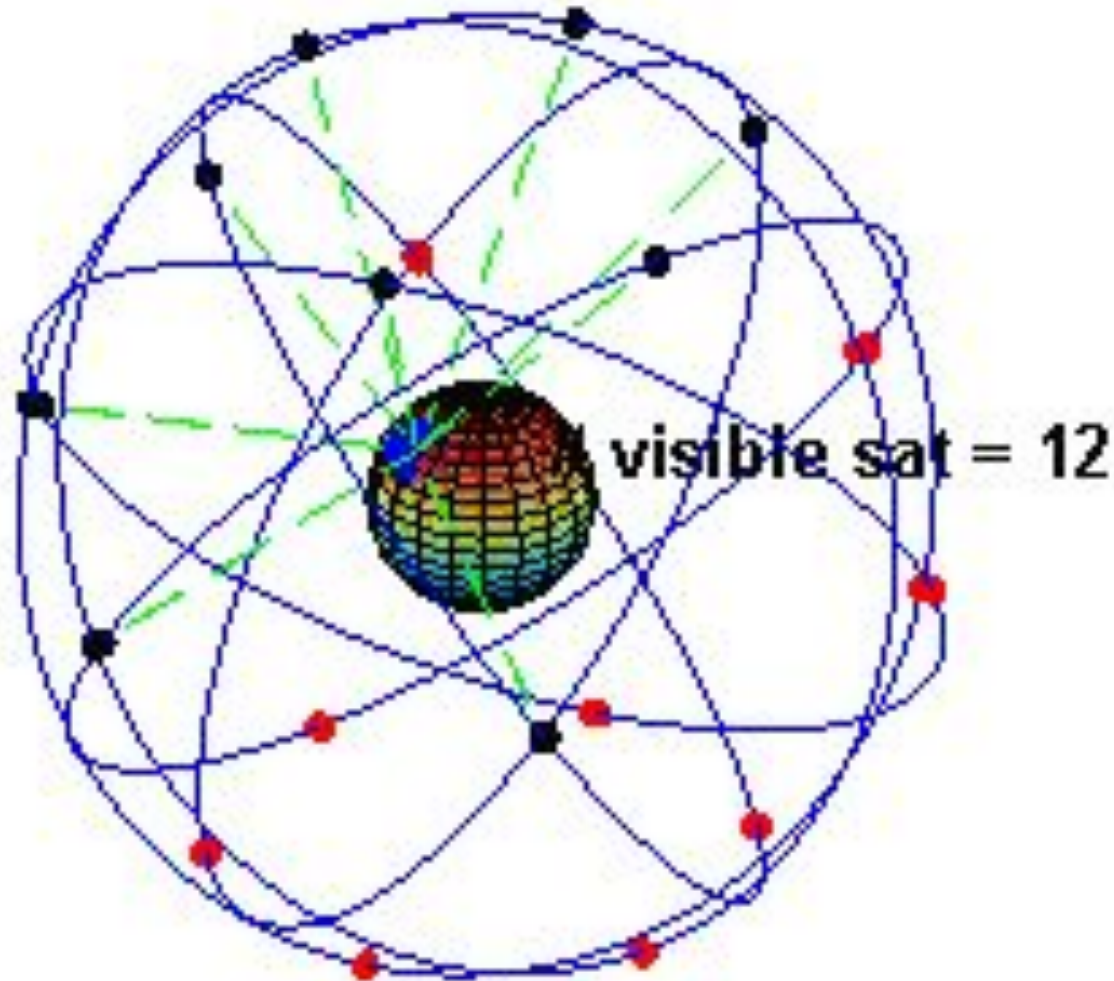
Катастрофа корейского Боинга 1983 г.





# Принцип работы навигационной системы

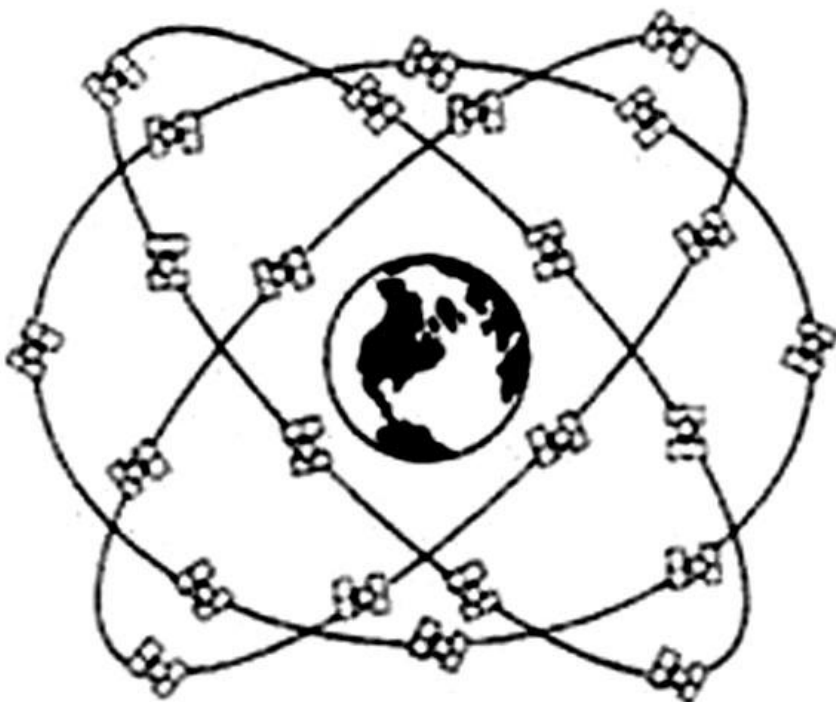
---



# Сравнение систем

---

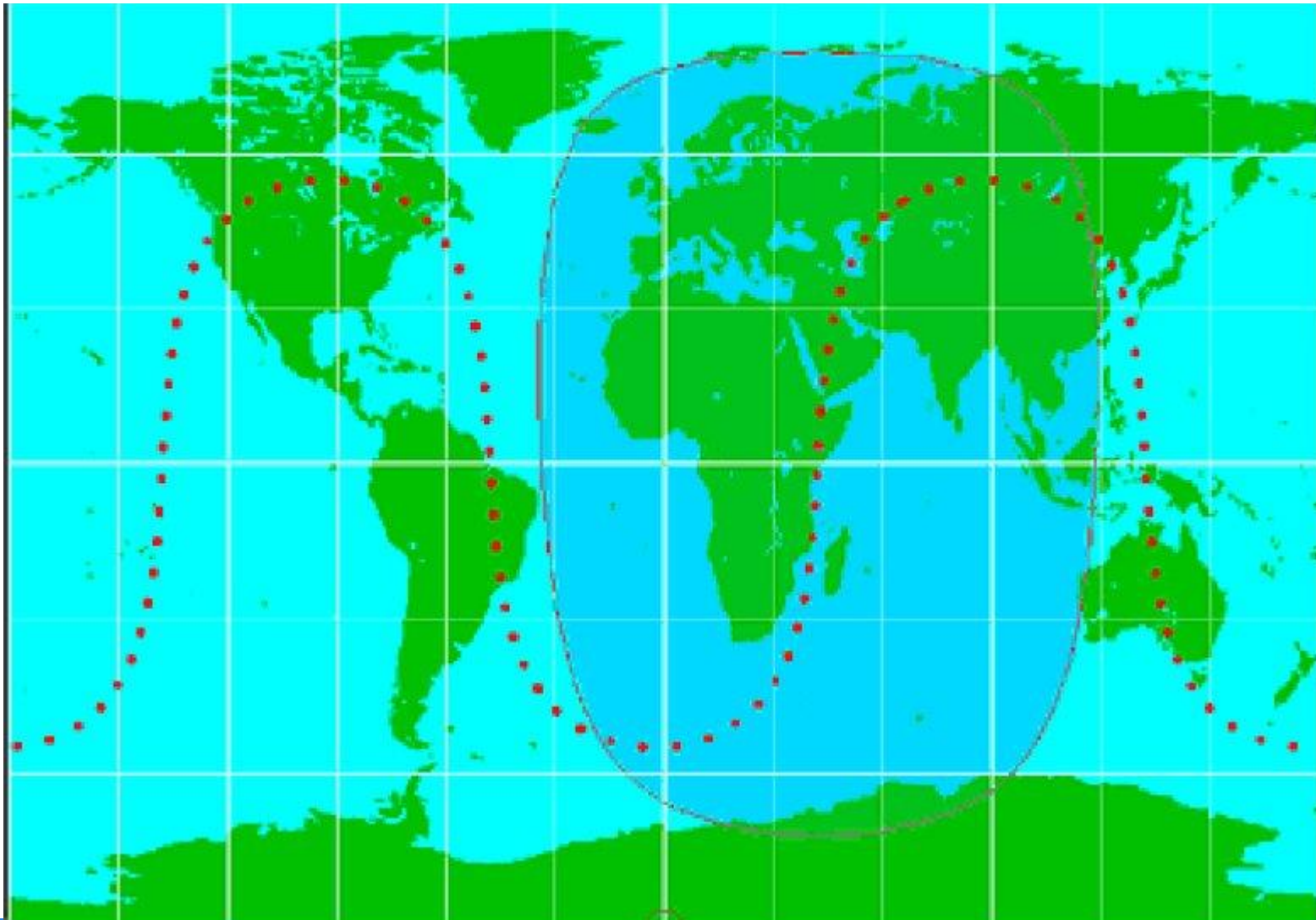
**ГЛОНАСС**



**GPS**



# Трасса и зона видимости спутника GPS



# Наземный сегмент GPS






- Станции слежения Военно-воздушных сил США
- ★ Станции слежения Национального управления по отображению и картованию (NIMA)



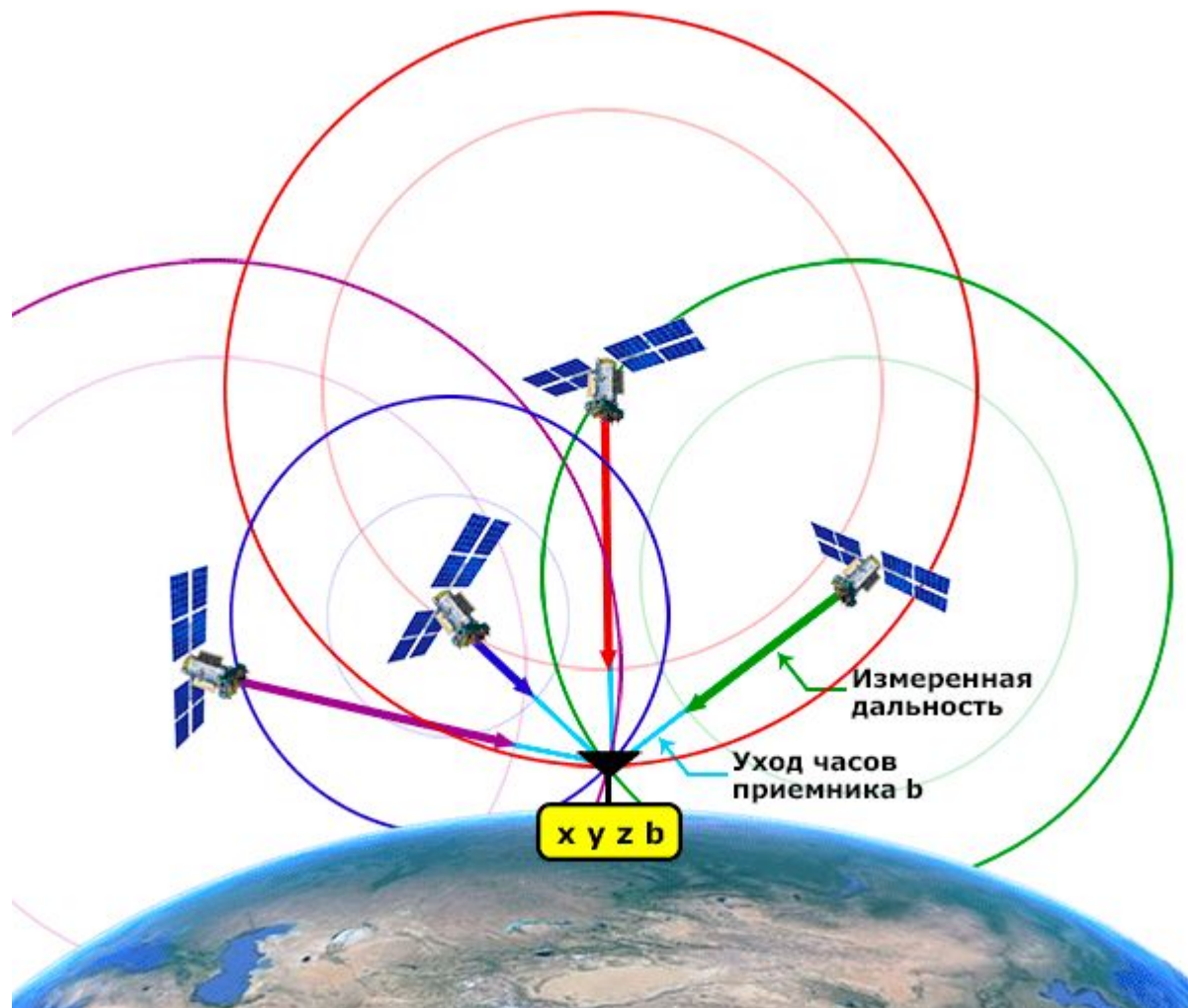
## Схема размещения средств наземного сегмента СРНС ГЛОНАСС



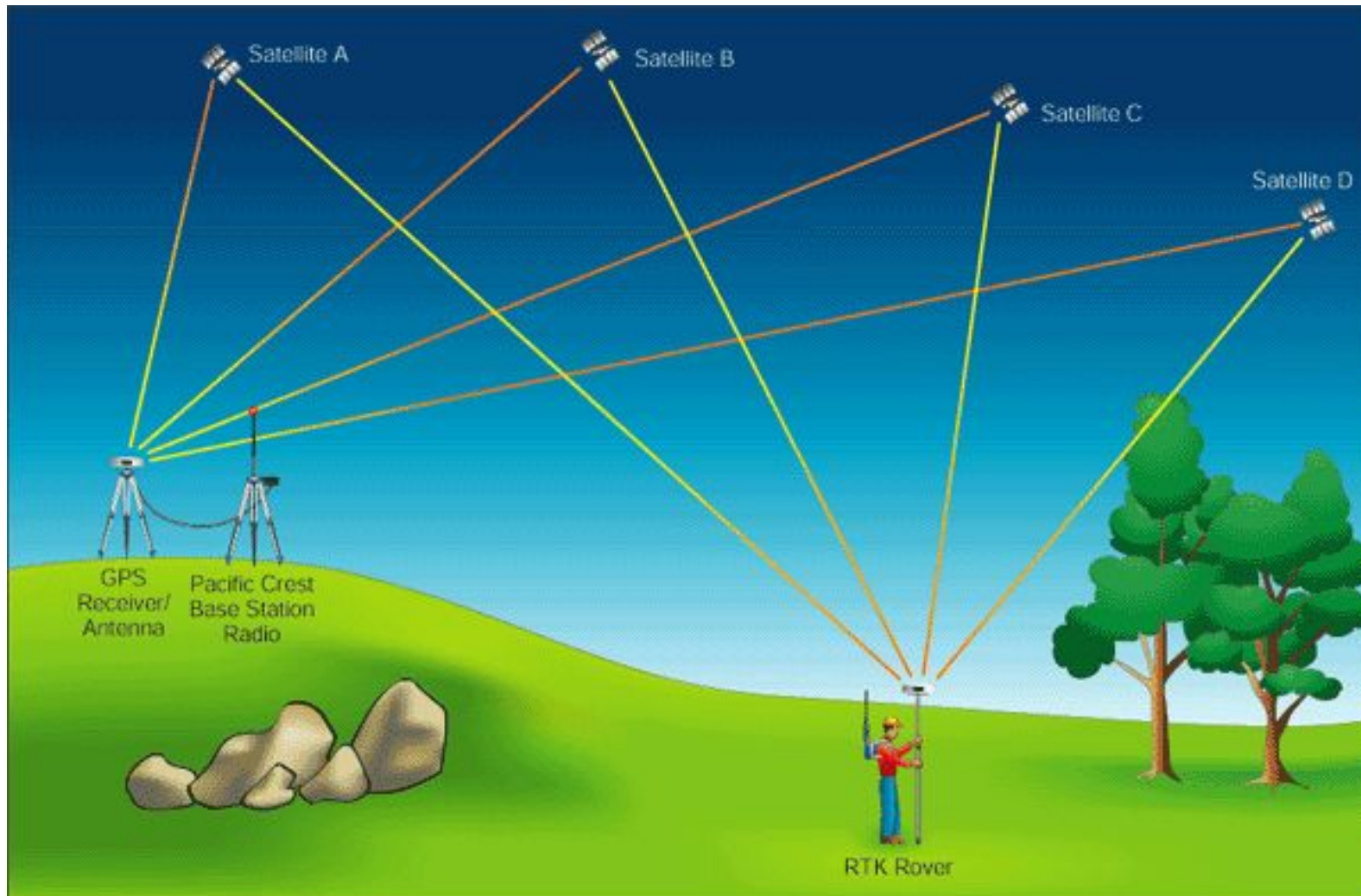
-  – Центр управления системой (ЦУС)
-  – Квантово-оптические станции (КОС)
-  – Командные станции слежения (КСС)  
(цифра – номер ОКИК дислокации КСС)

- СКФ – Система контроля фаз
- КС – Контрольная станция
- АКП – Аппаратура контроля поля
- ЦС – Центральный синхронизатор

# Принцип работы ГНСС



# Относительный способ измерений







# Антенна типа Chock Ring

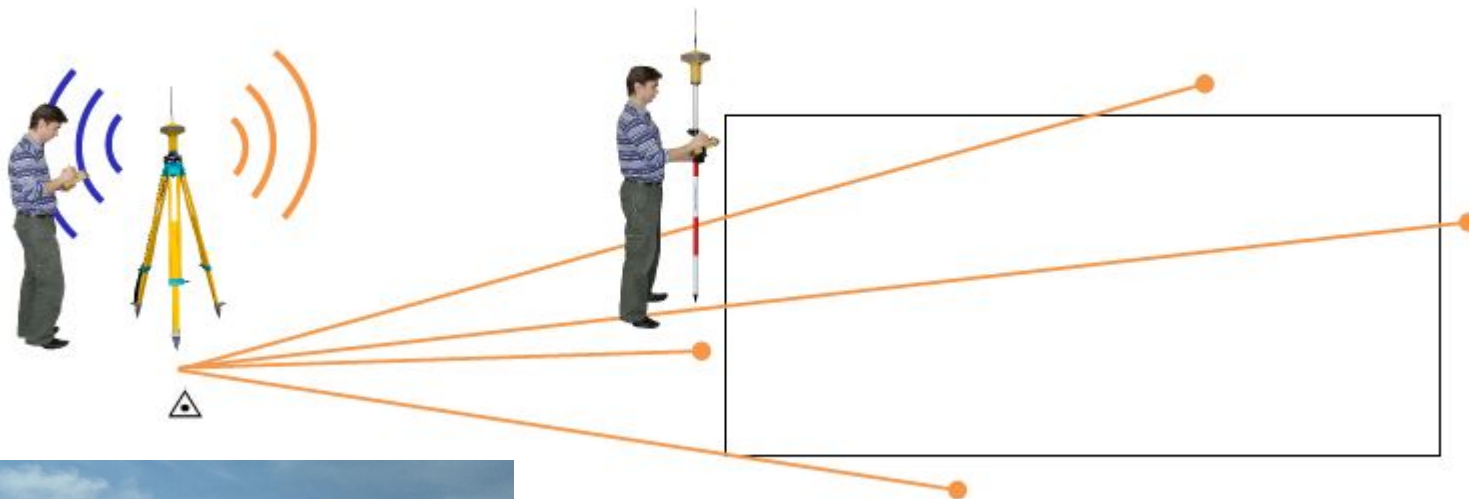
---



# Антенна типа Chock Ring, с радиопрозрачным колпаком.

---



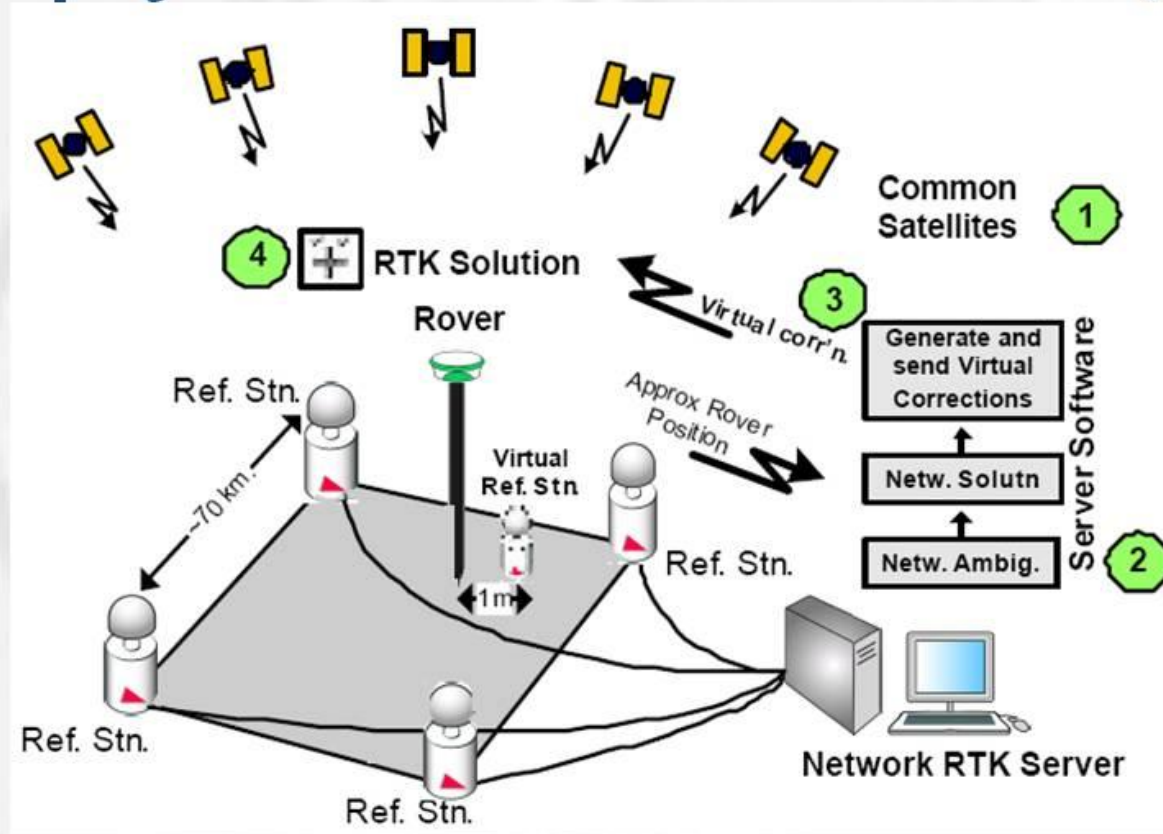


## Съемка в режиме RTK

Базовая станция



# Концепция виртуальной базовой станции



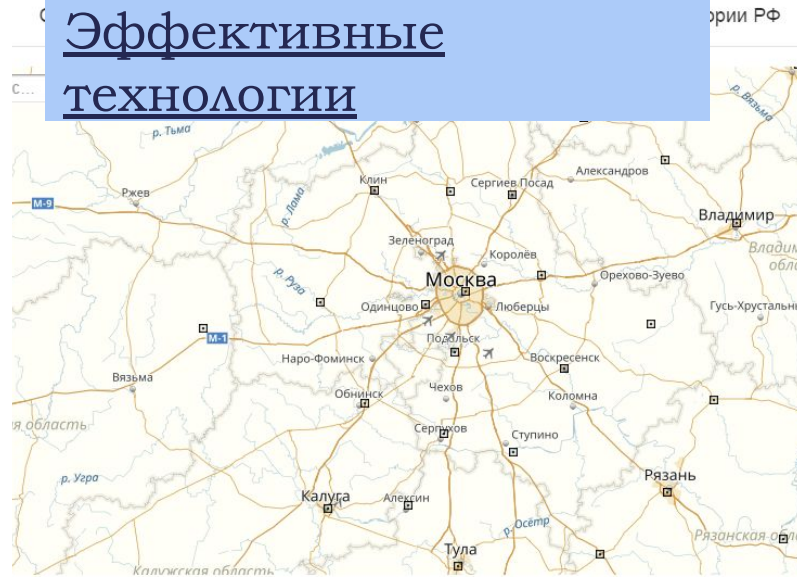
# Перерыв

# Базовые станции различных операторов

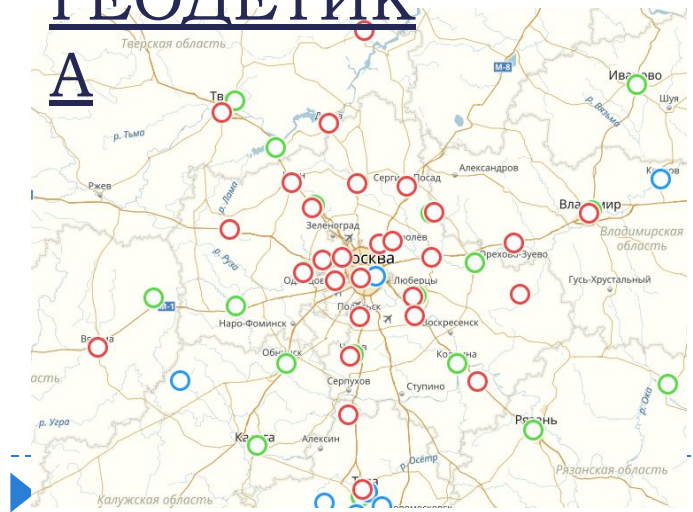
## АО «ПРИН»



## Эффективные технологии



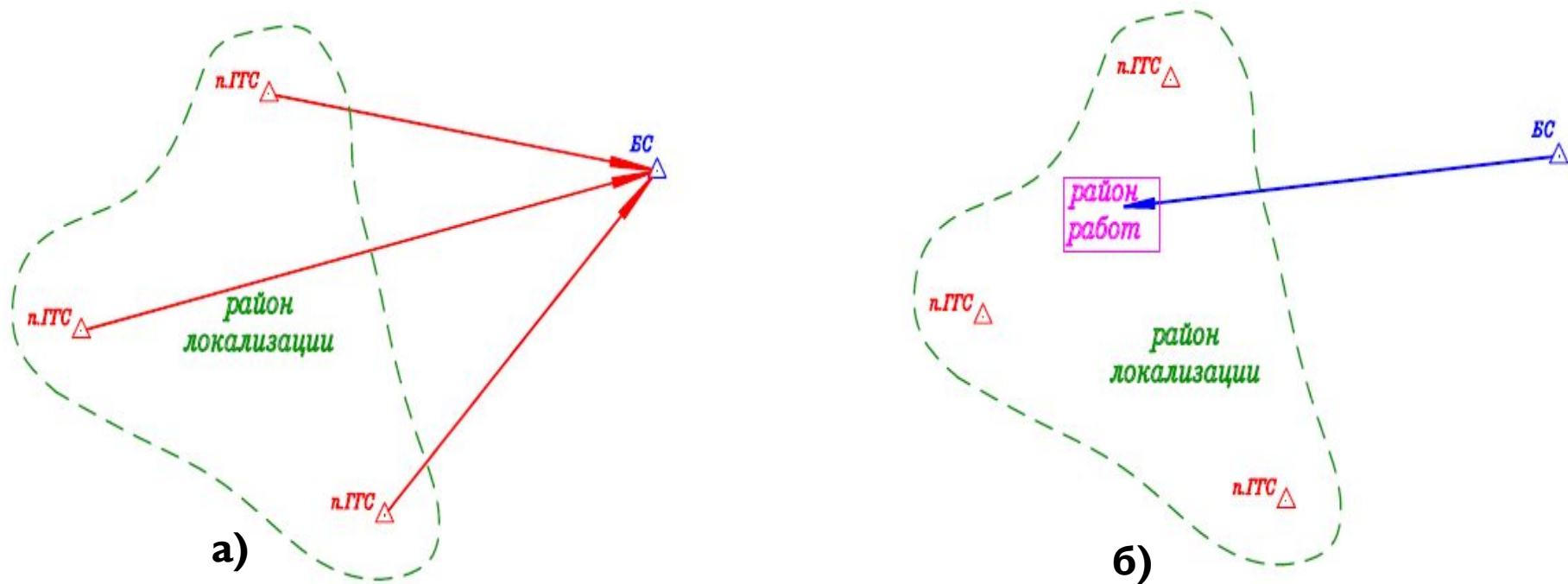
## ГЕОДЕТИК



## HIVE.GEOSYSTEMS.AERO



# Иллюстрация статического метода наблюдений:



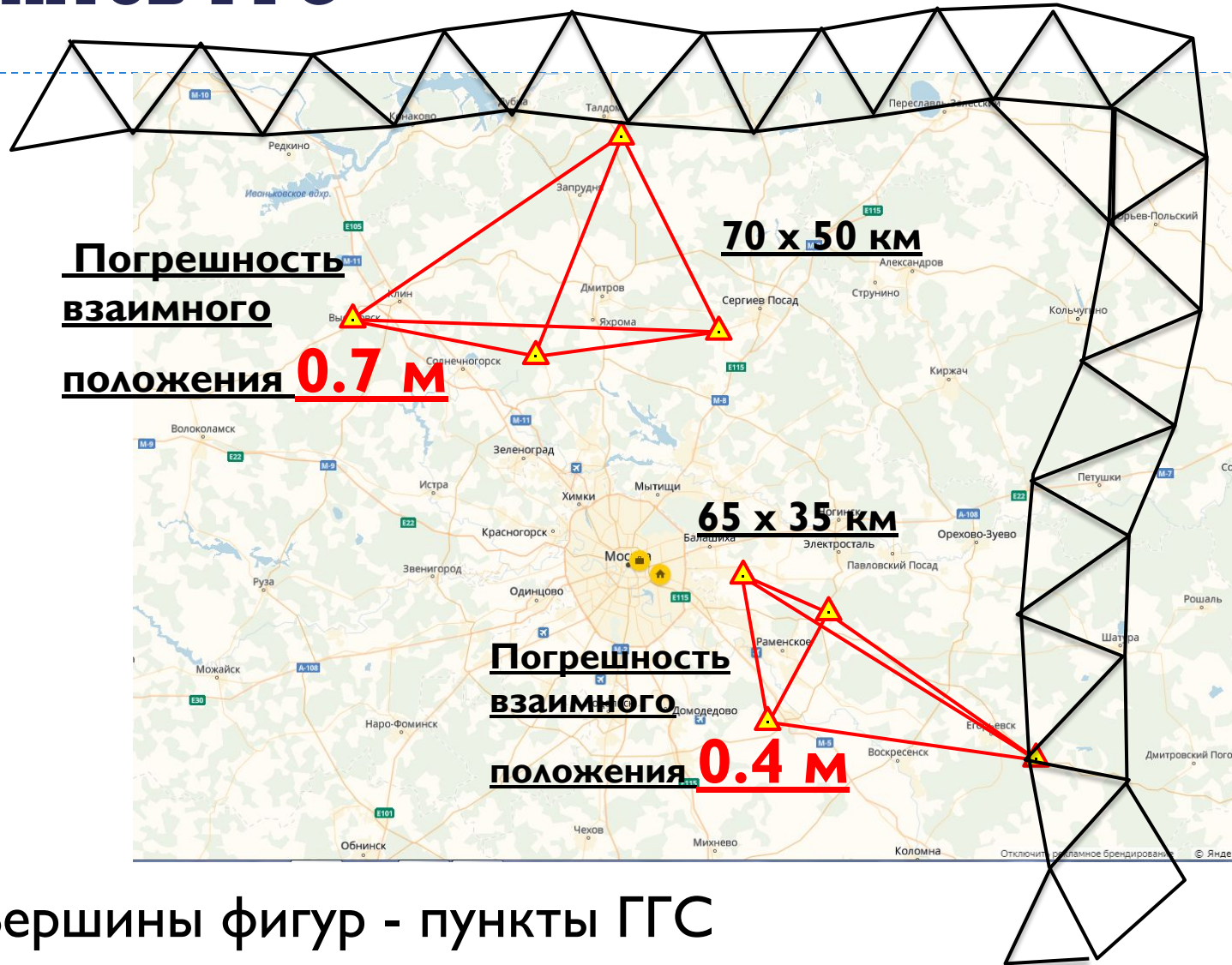
**а) процесс локализации по пунктам ГГС и определение координат и высоты базовой станции (БС);**

**б) статические наблюдения в районе работ с использованием определенных в первом этапе координат и высоты БС.**





# Оценка состояния исходной сети пунктов ГГС



- Вершины фигур - пункты ГГС
- Статика - 2,5 часа. 4 бригады геодезистов

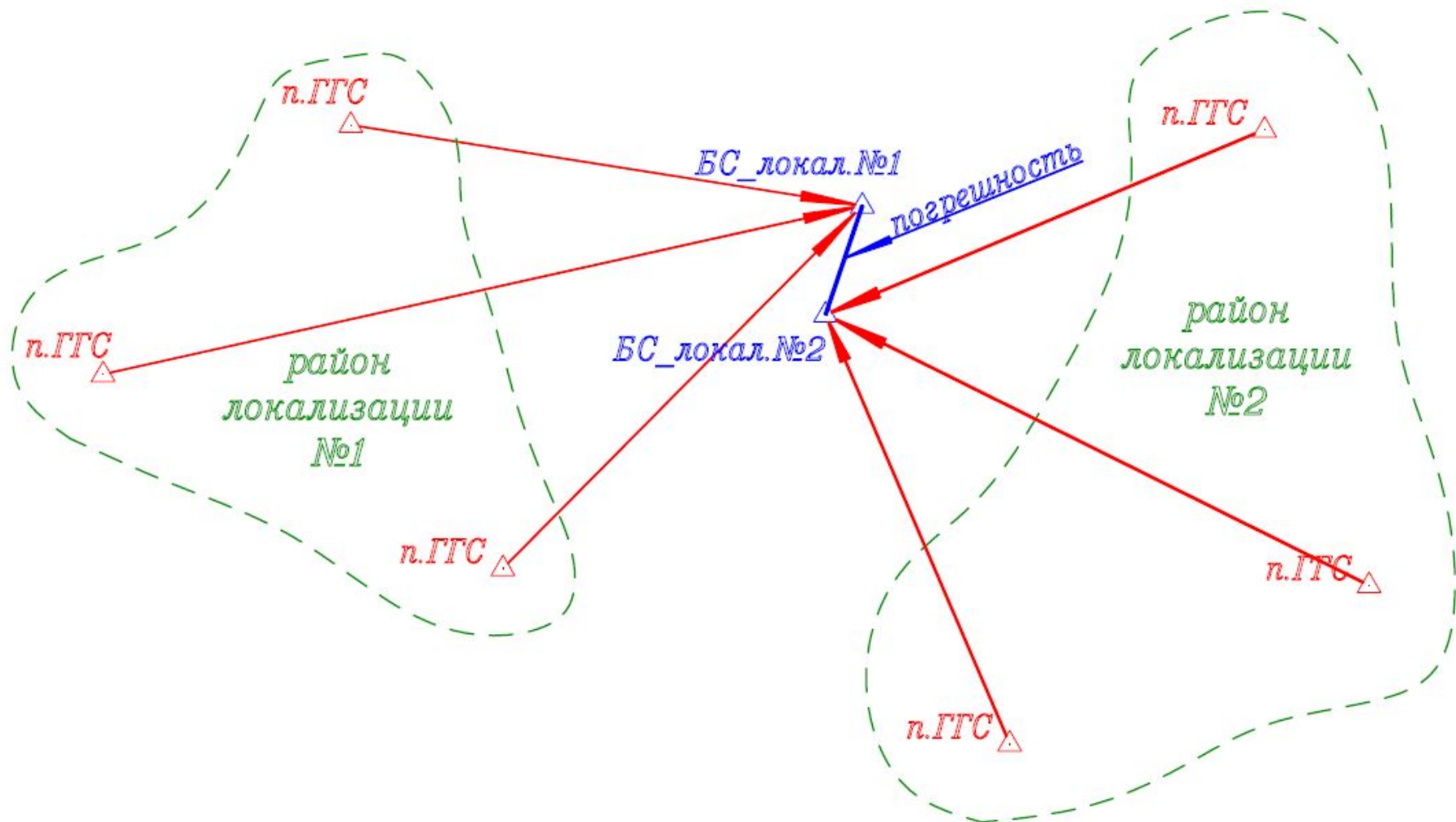
# Пункт ГГС

---









**Иллюстрация планового положения одной и той же базовой станции из локализаций разных районов**

## ***Цель работы:***

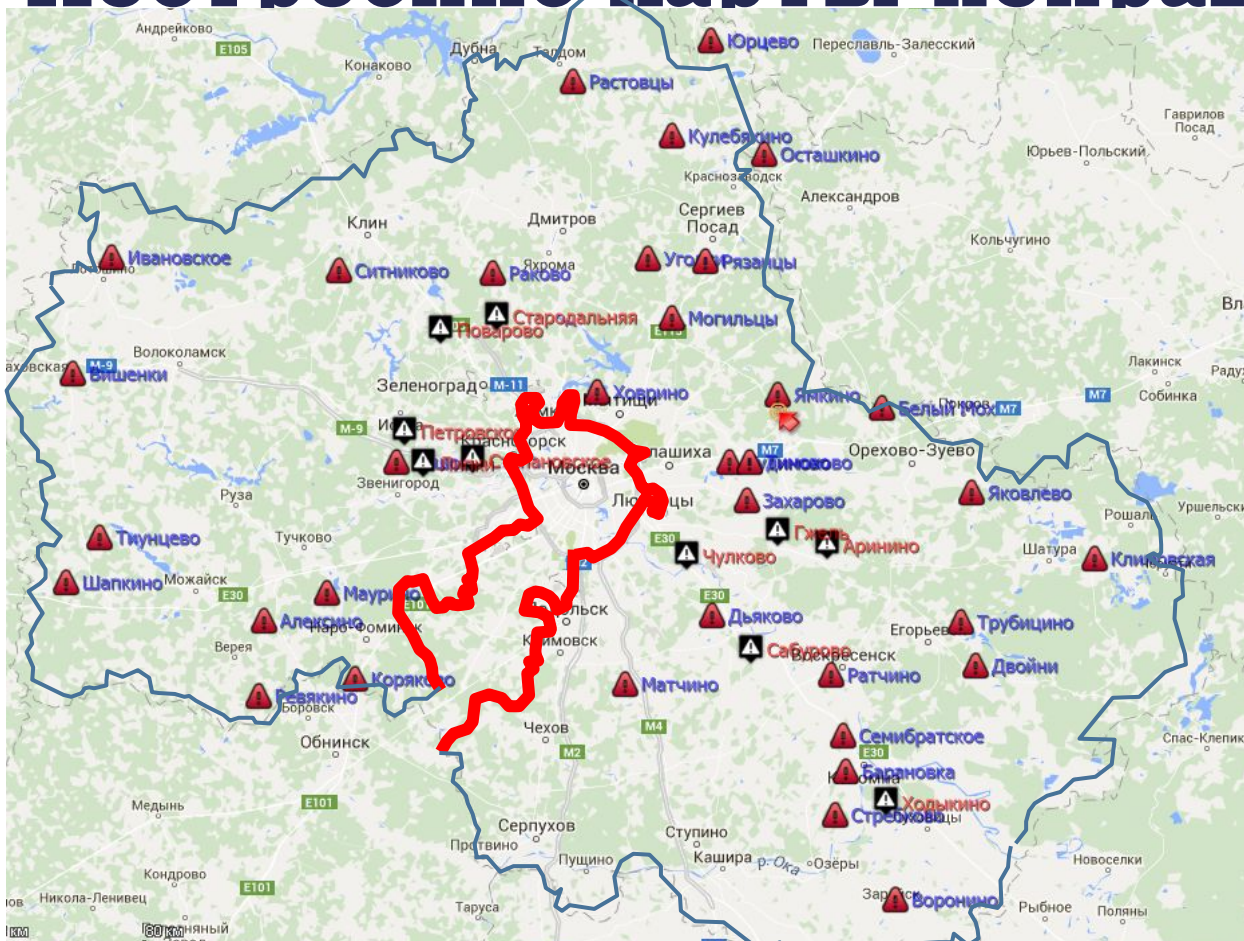
**оптимизировать процесс обработки статических спутниковых наблюдений при выполнении инженерно-геодезических работ.**

### ***□ Задачи:***

- 1. Оценка состояния исходной геодезической основы для проведения основных видов работ.**
- 2. Создание *единой сети базовых станций Московской области (ЕСБС МО)*, включающей максимальное количество пунктов базовых сетей коммерческих и некоммерческих организаций.**
- 3. Создание единого проекта локализации ЕСБС МО.**



# Построение карты поправок



Пункты ГГС:



Воронино

Контрольные пункты:



Чулково

СКП 4  
см

Обработка наблюдений на каждом из 35 пунктов ГГС выполнялась относительно не менее 3 пунктов ЕСБС, которые были приняты за исходные.

СКП координат определяемых относительно ЕСБС - 4 см



# Построение карты поправок.

№№ п/п	Название пункта	$\Delta X(\text{м})$	$\Delta Y(\text{м})$
1	Дьяково	-0.03	-0.40
2	Донино	-0.18	-0.45
3	Ершово	-0.08	0.03
4	Коряково	0.45	-0.44
5	Кудиново	-0.26	-0.33
6	Маурино	0.19	-0.43
-----	-----	----	----
-----	-----	----	----
29	Юрцево	-0.39	-1.03
30	Ямкино	-0.37	-0.48
31	Осташкино	-0.77	-0.75

Для каждого из 35 пунктов ГГС была вычислена пара разностей (поправок): по координате X и по координате Y.

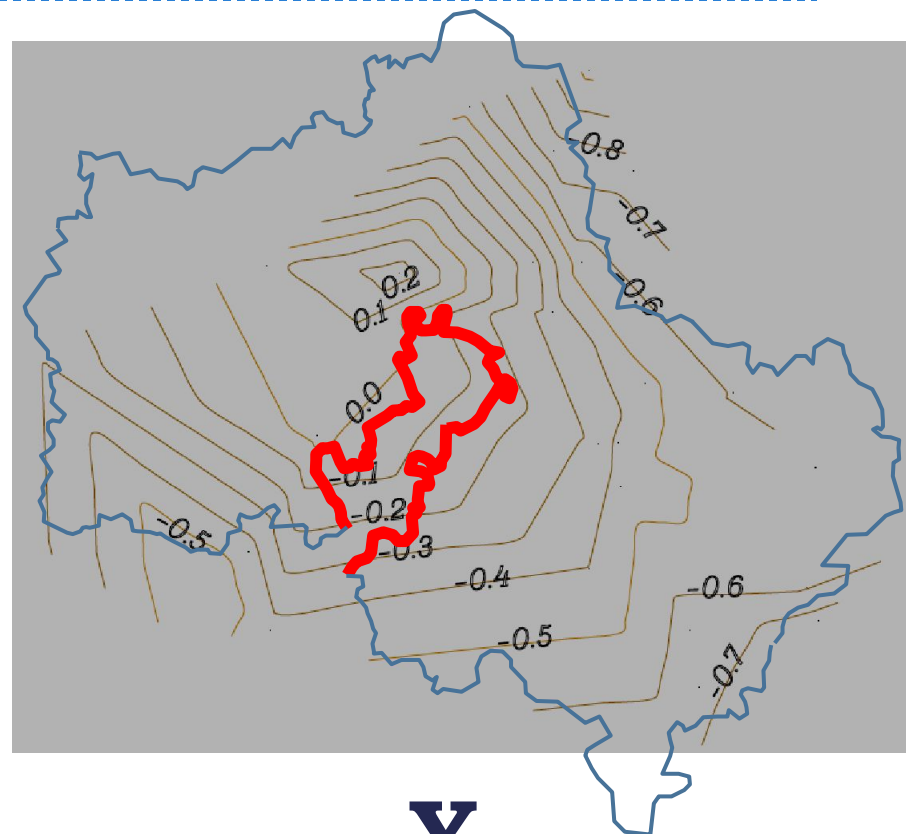
$$\square \Delta X = X_{\text{каталог}} - X_{\text{набл}} ;$$

$$\square \Delta Y = Y_{\text{каталог}} - Y_{\text{набл.}}$$

# Изолинии поправки

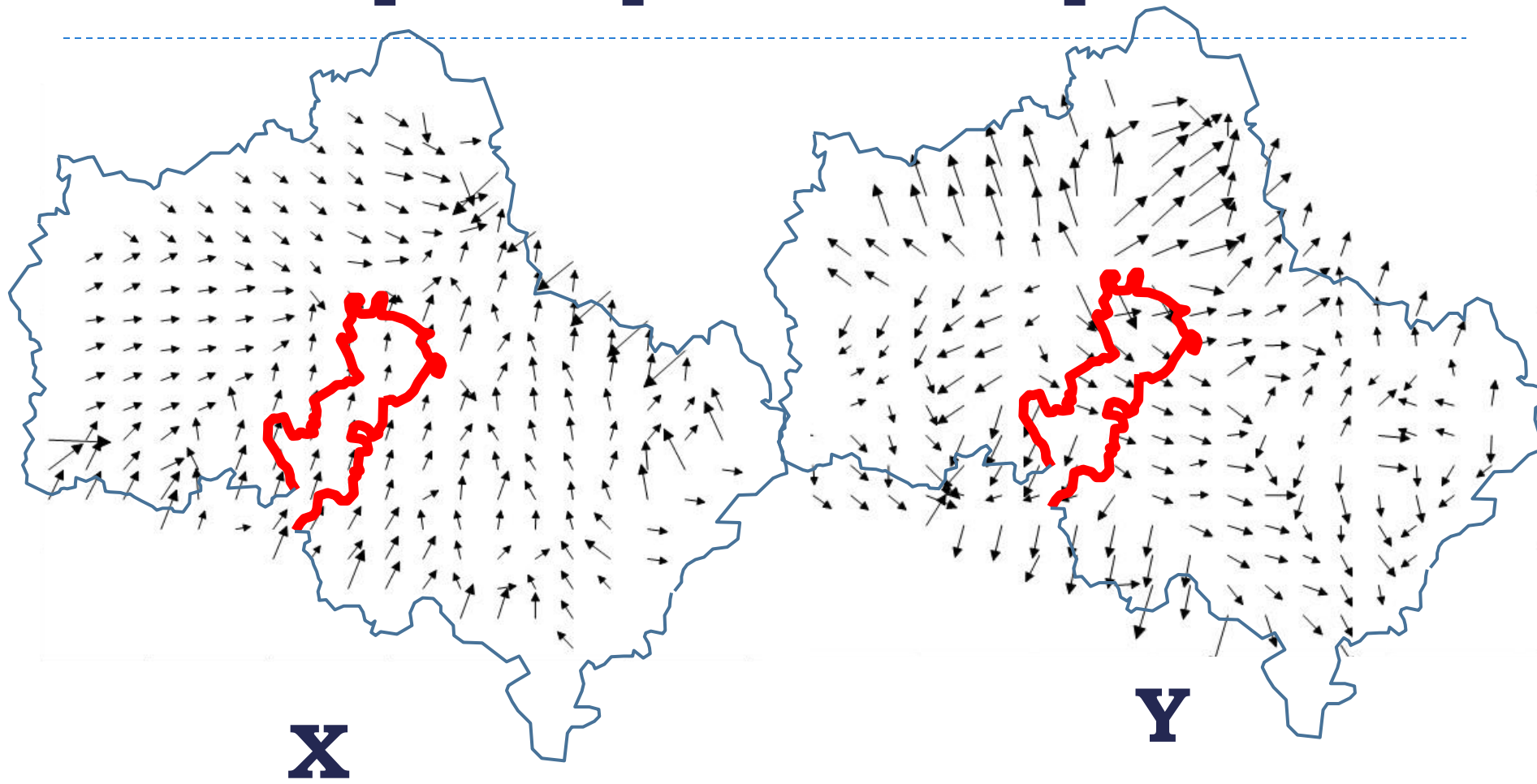


**X**



**Y**

# Вектора поправок в координаты:



# Заключения и рекомендации:

---

1. Использование карты поправок приводит к унификации результатов геодезических измерений методом статических спутниковых наблюдений на территории Московской области, выполненных бригадами геодезистов Учреждения и к упразднению множества **«локальных»** систем координат на территории Московской области
2. Точность, достигаемая при использовании карты поправок, обеспечивает решение задач по координированию характерных точек земель всех категорий, а также объектов технической инвентаризации и проведения крупномасштабной съемки в рамках изыскания
3. Приведенные точностные характеристики карты поправок действительны только внутри границы карты поправок. Экстраполирование значений поправок за пределы границы не обеспечит вышеуказанную точность.

**Спасибо за Внимание!**