



«Геодезическое обеспечение кадастровых работ»

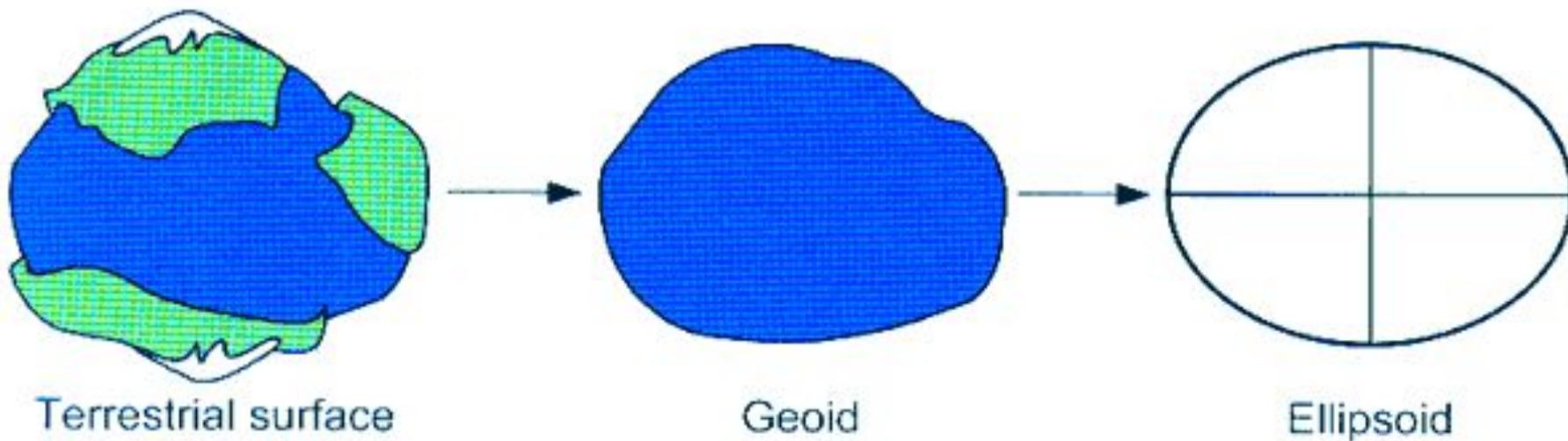
«Вебинар № 2»

Москва, 2019

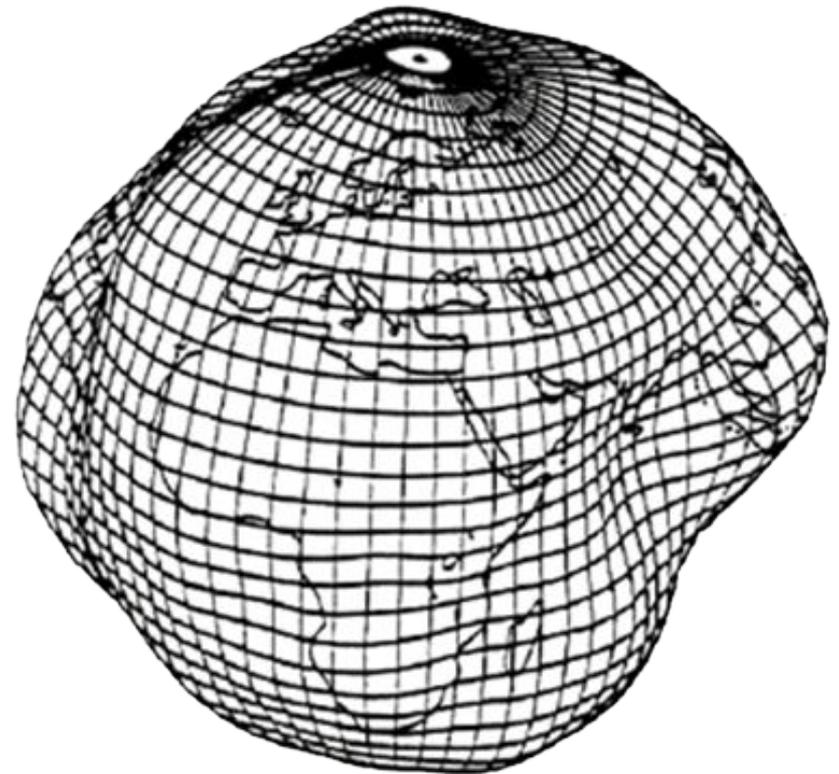
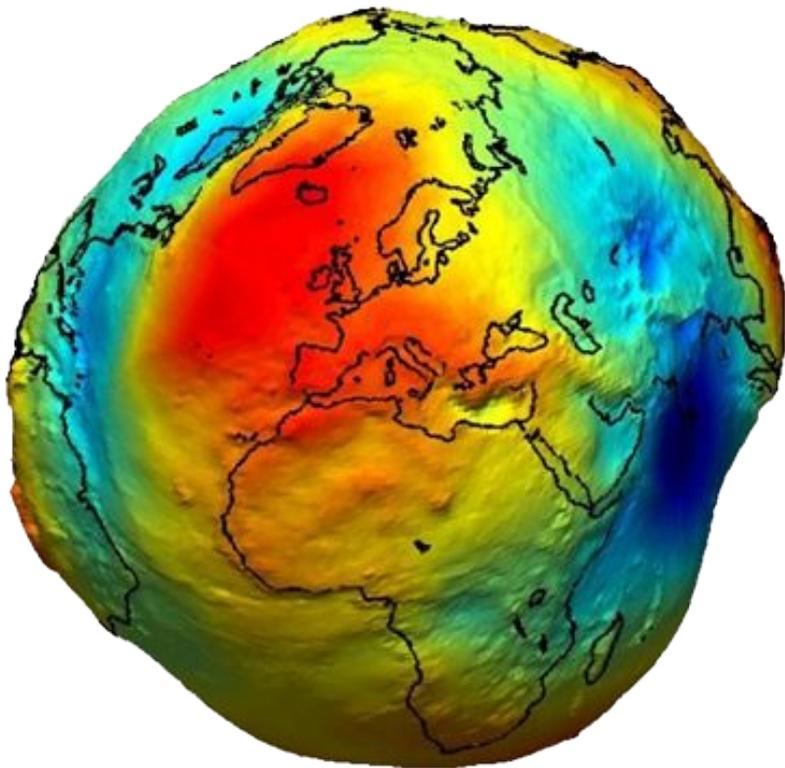
Расписание вебинара

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

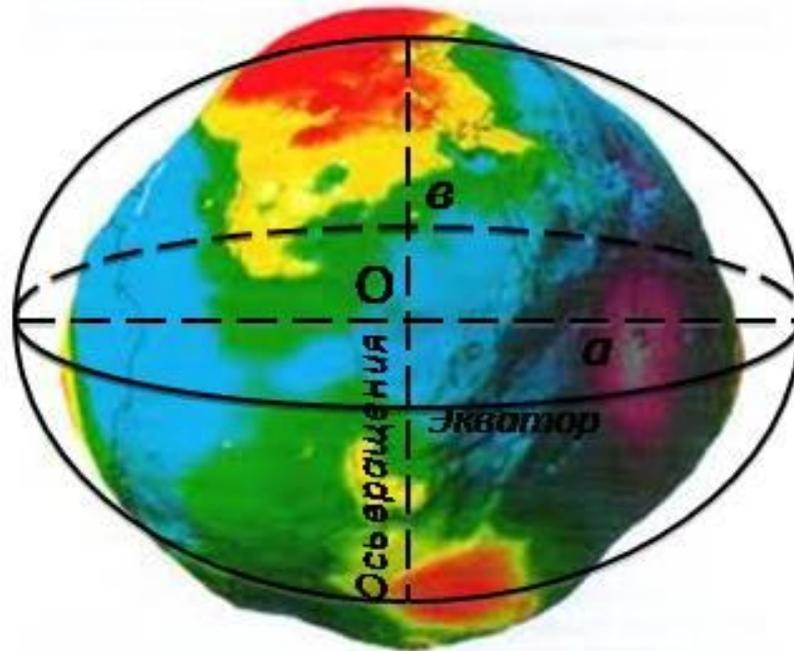
Физическая поверхность Земли. Геоид. Эллипсоид.



Геоид



Референц-эллипсоид Красовского



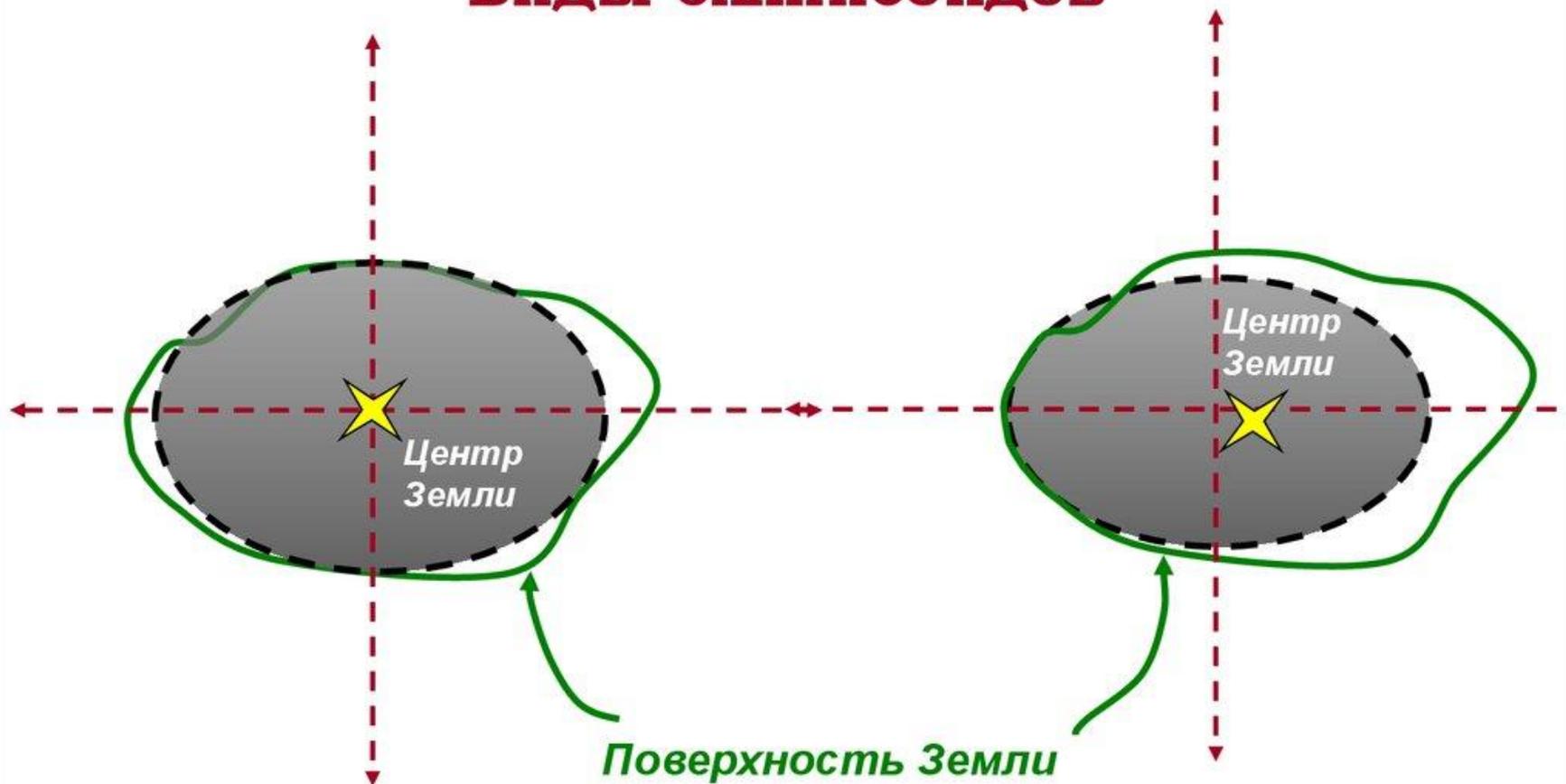
Параметры референц-эллипсоида Красовского

$$a = 6\,378\,245 \text{ м;}$$

$$b = 6\,356\,863 \text{ м;}$$

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

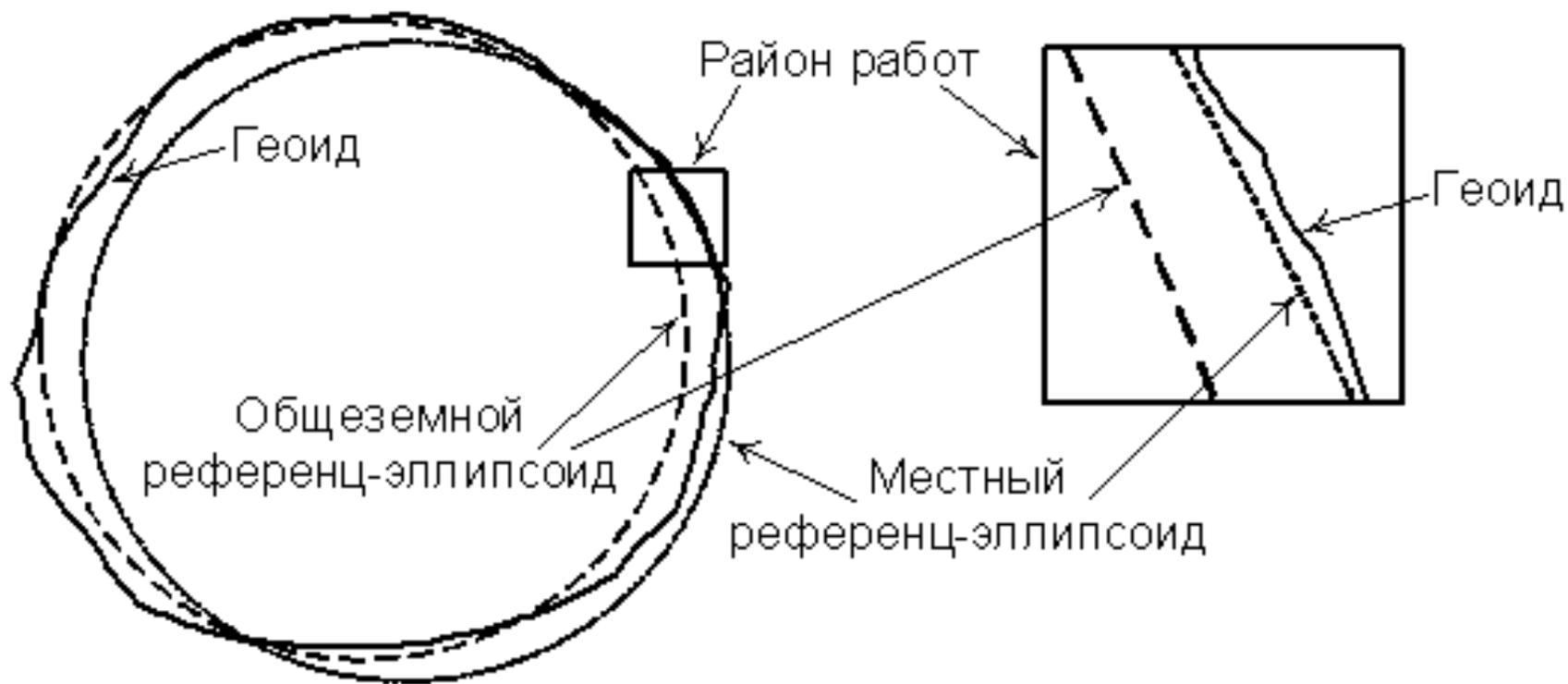
Виды эллипсоидов



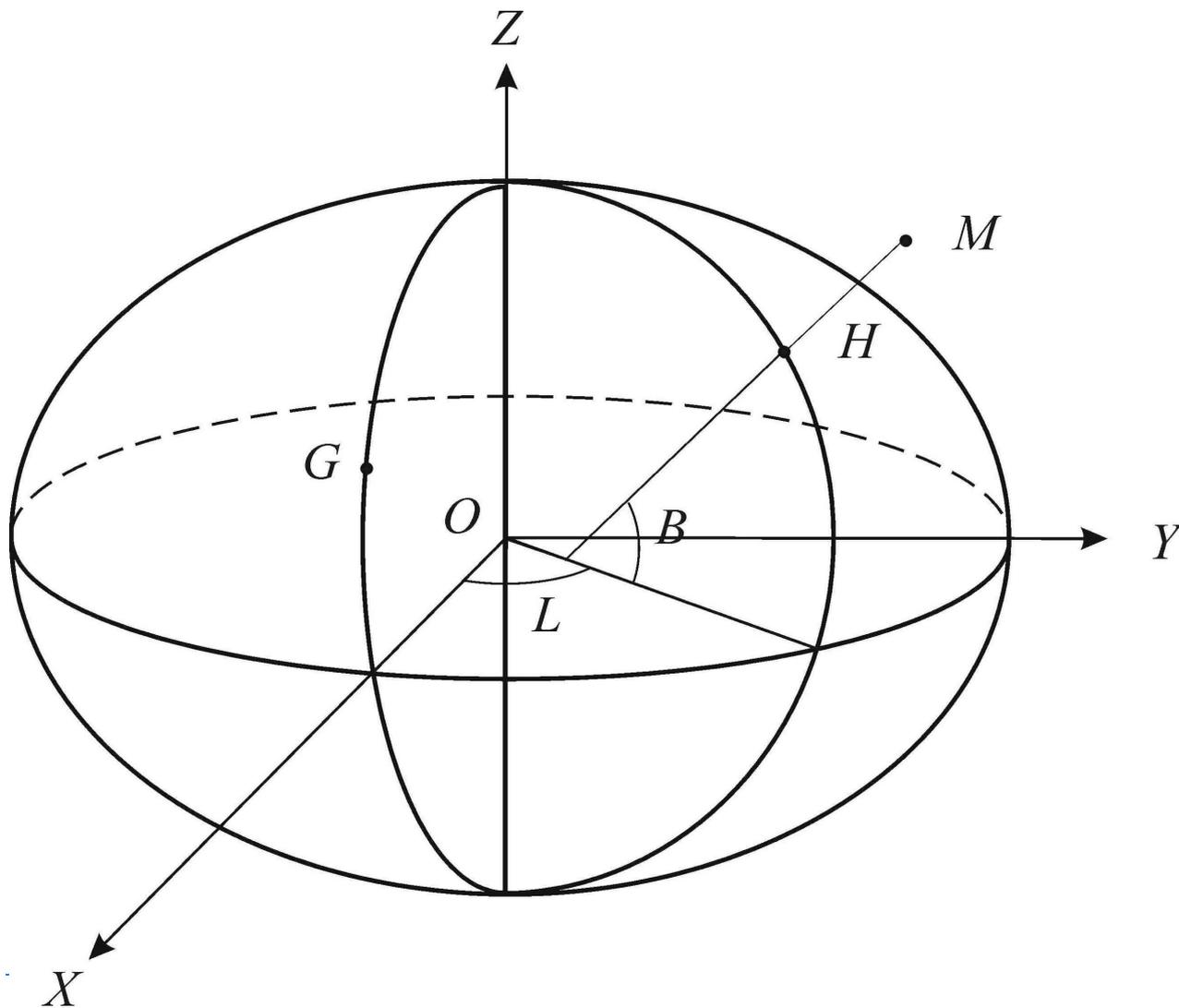
*Общеземной эллипсоид
описывает фигуру
Земли в целом*

*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.



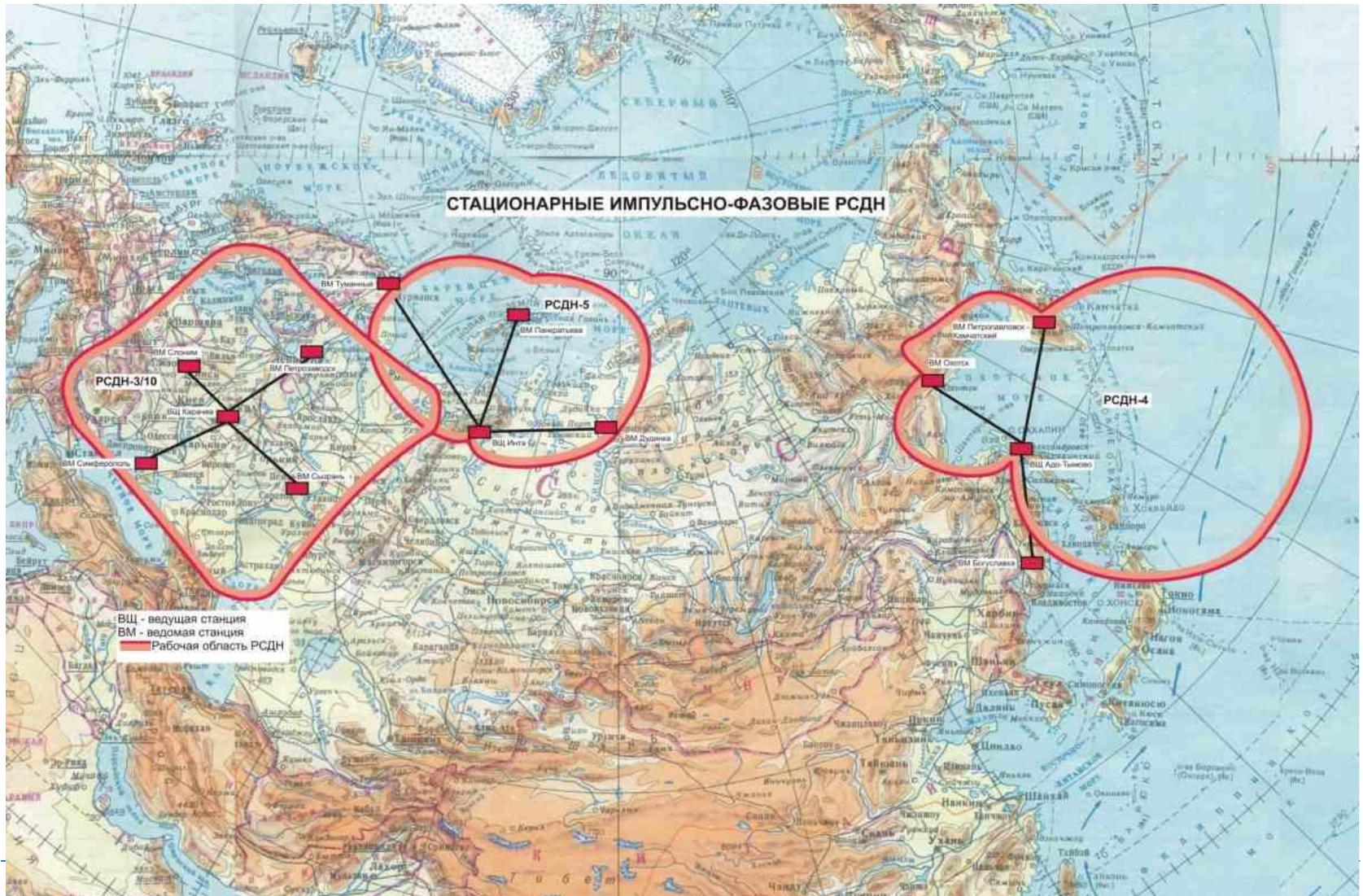
**Фото выполнено в сверхдлинной
ЭКСПОЗИЦИИ**



Первая система радионавигации Люфтваффе



Система радионавигации «Чайка». СССР



Мачты радионавигации «Чайка». Крым



Современный радиопеленгатор.



Принцип работы

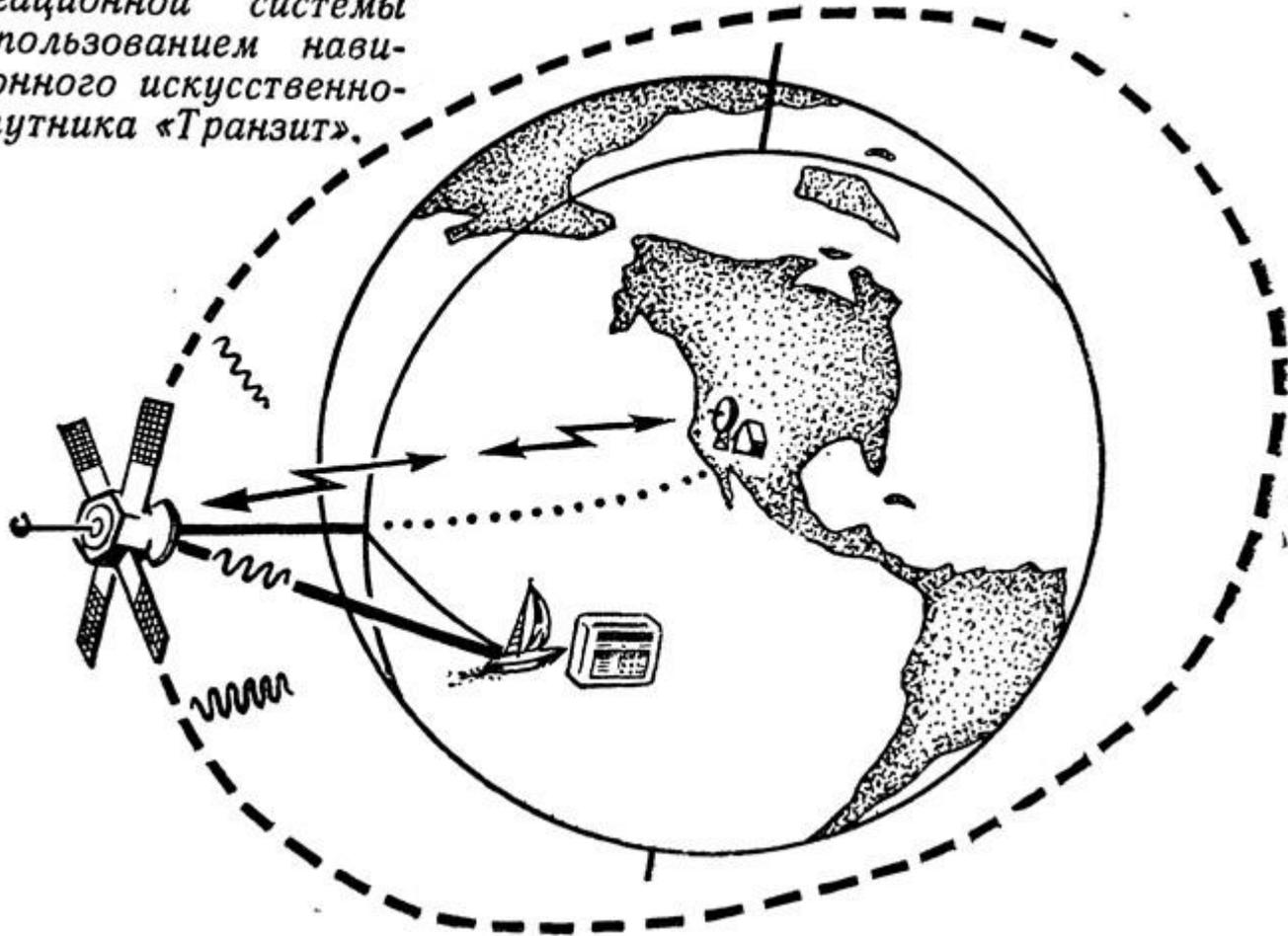
Спутниковые радионавигационные

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

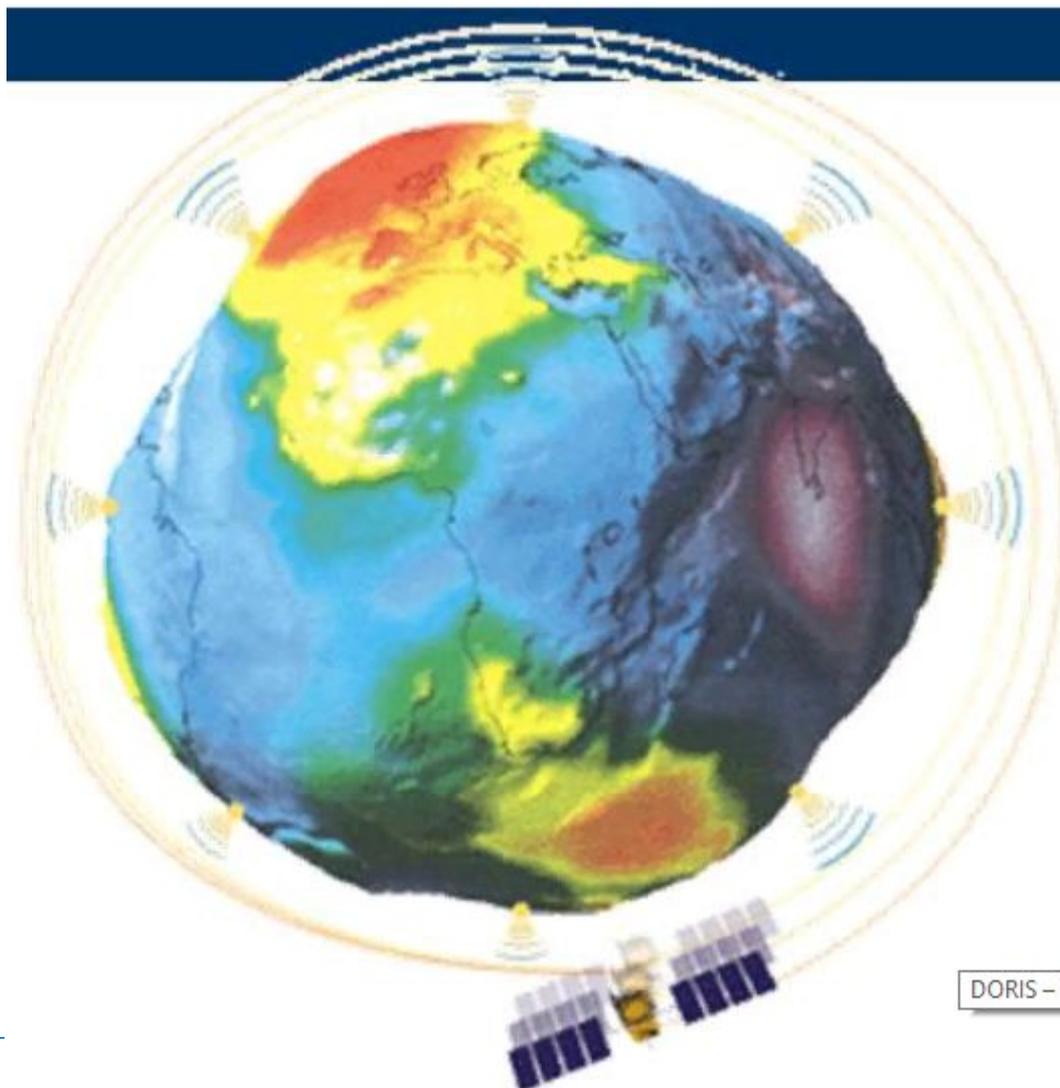
Две рабочие частоты. 6
Космических аппаратов



высотой в перигее 970 км и
высотой в апогее 1200 км



Принцип работы. Эффект доплера

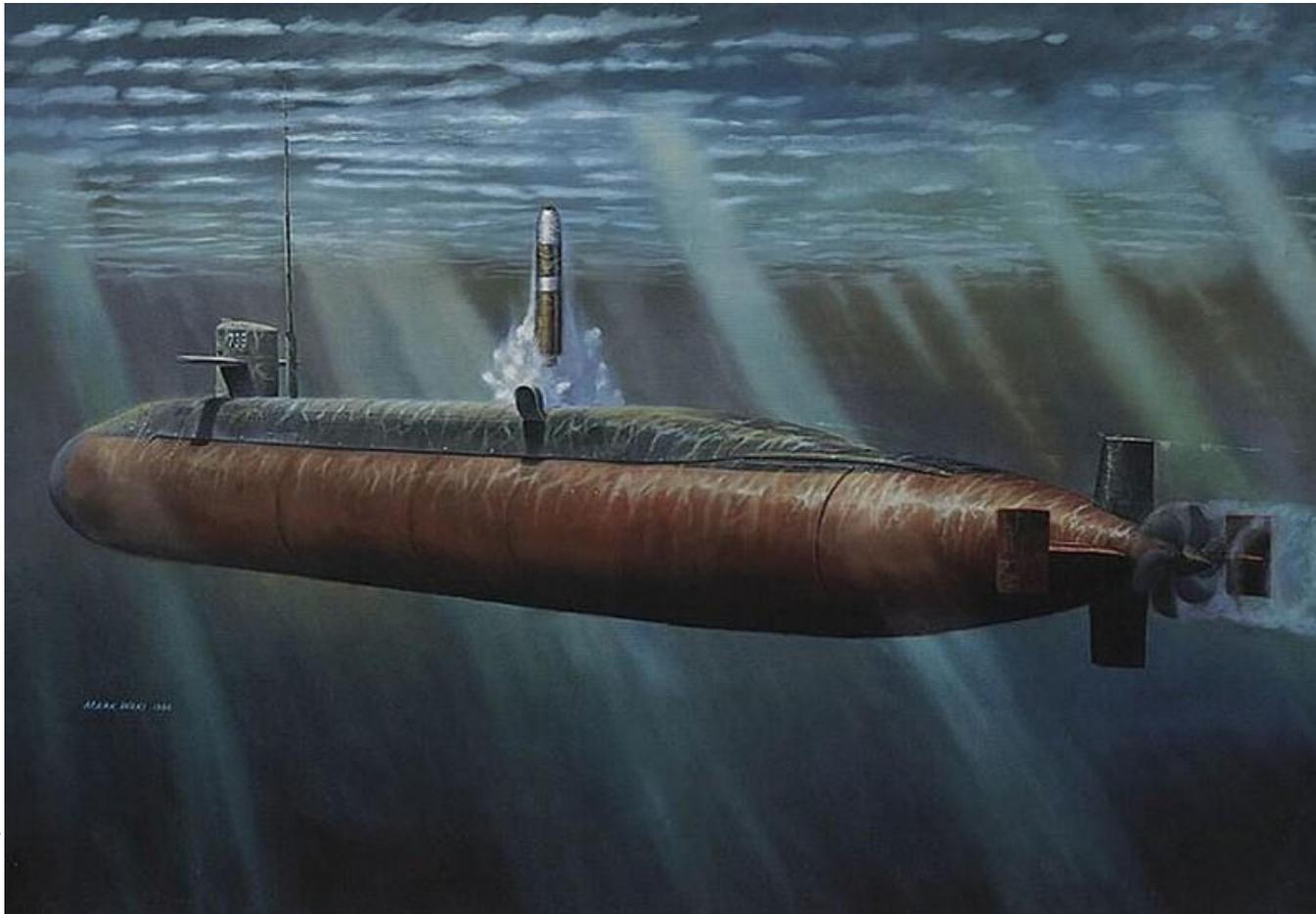


Системы навигации 3-го поколения. NavStar GPS

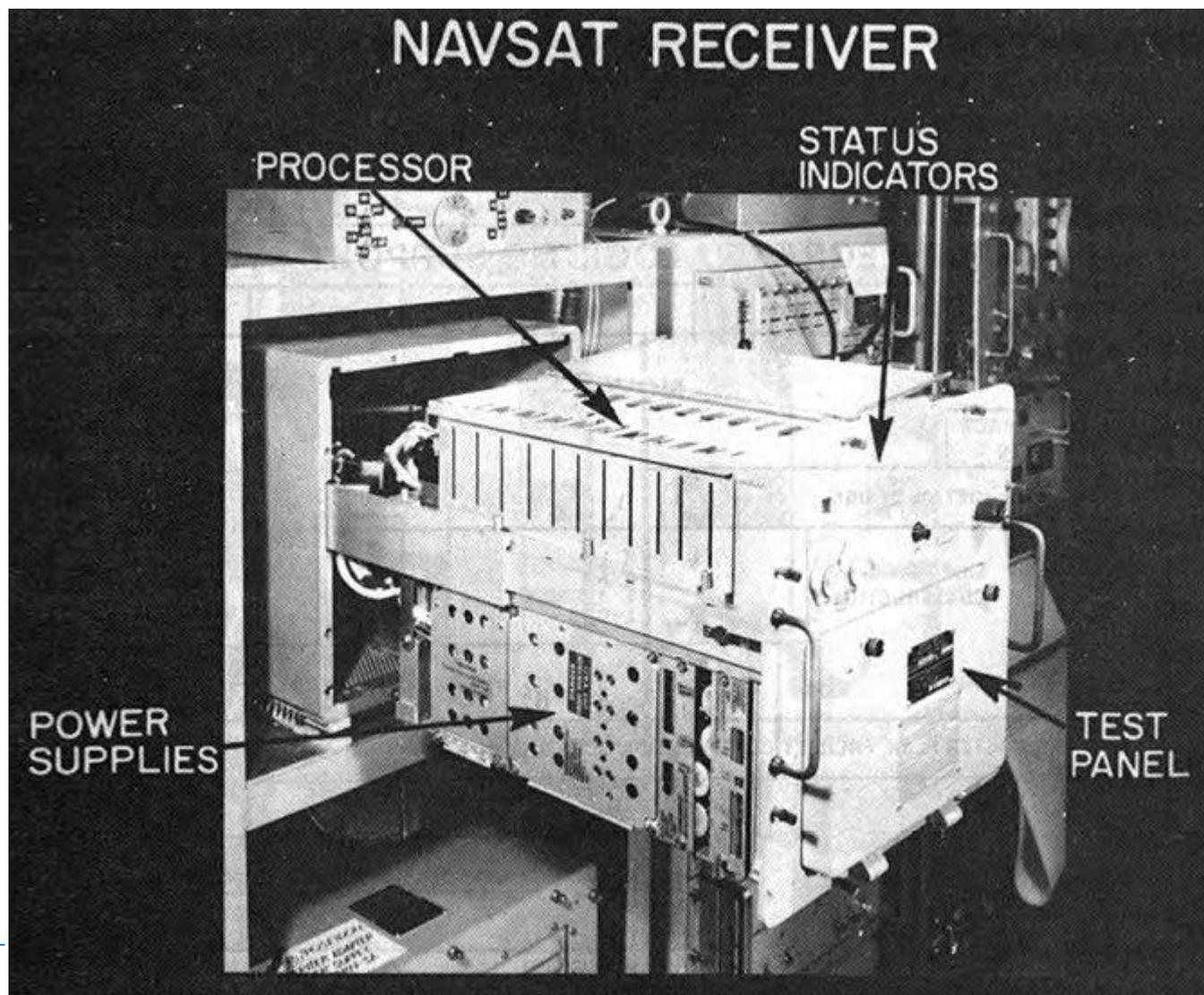


Цель высокоточной навигационной системы:

- 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.

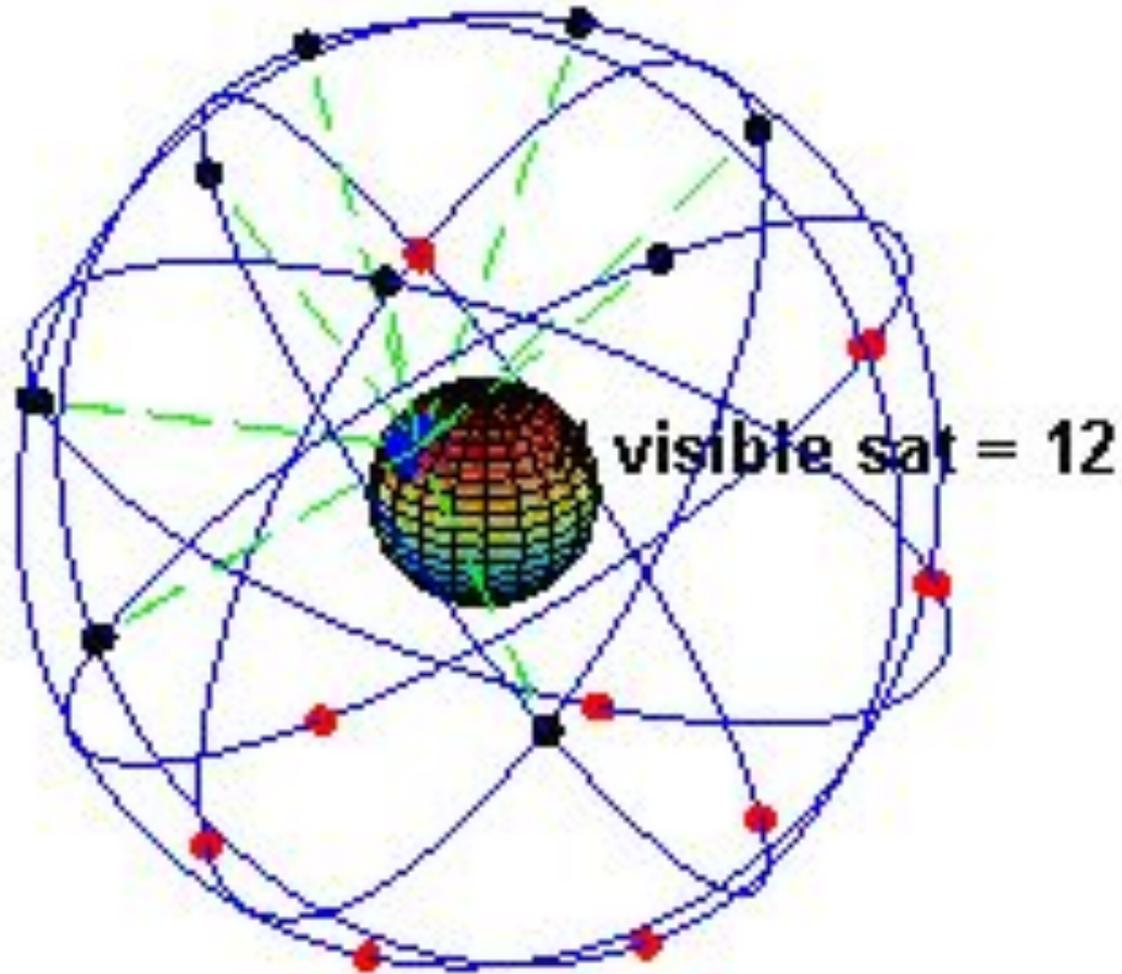


Причины, побудившие разрешить использование GPS в гражданских целях.

Катастрофа корейского Боинга 1983 г.



Принцип работы навигационной системы



Сравнение систем

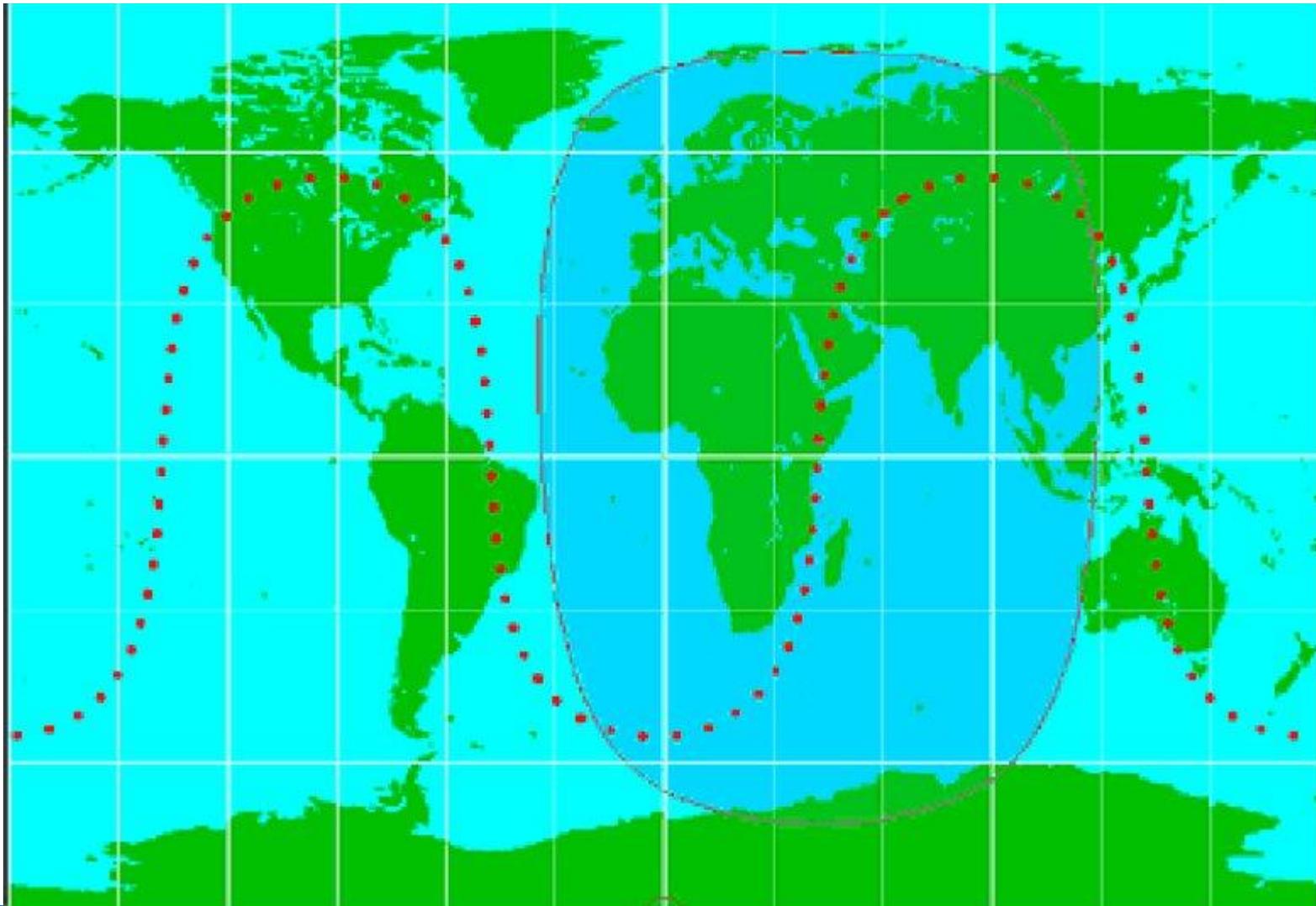
ГЛОНАСС



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)



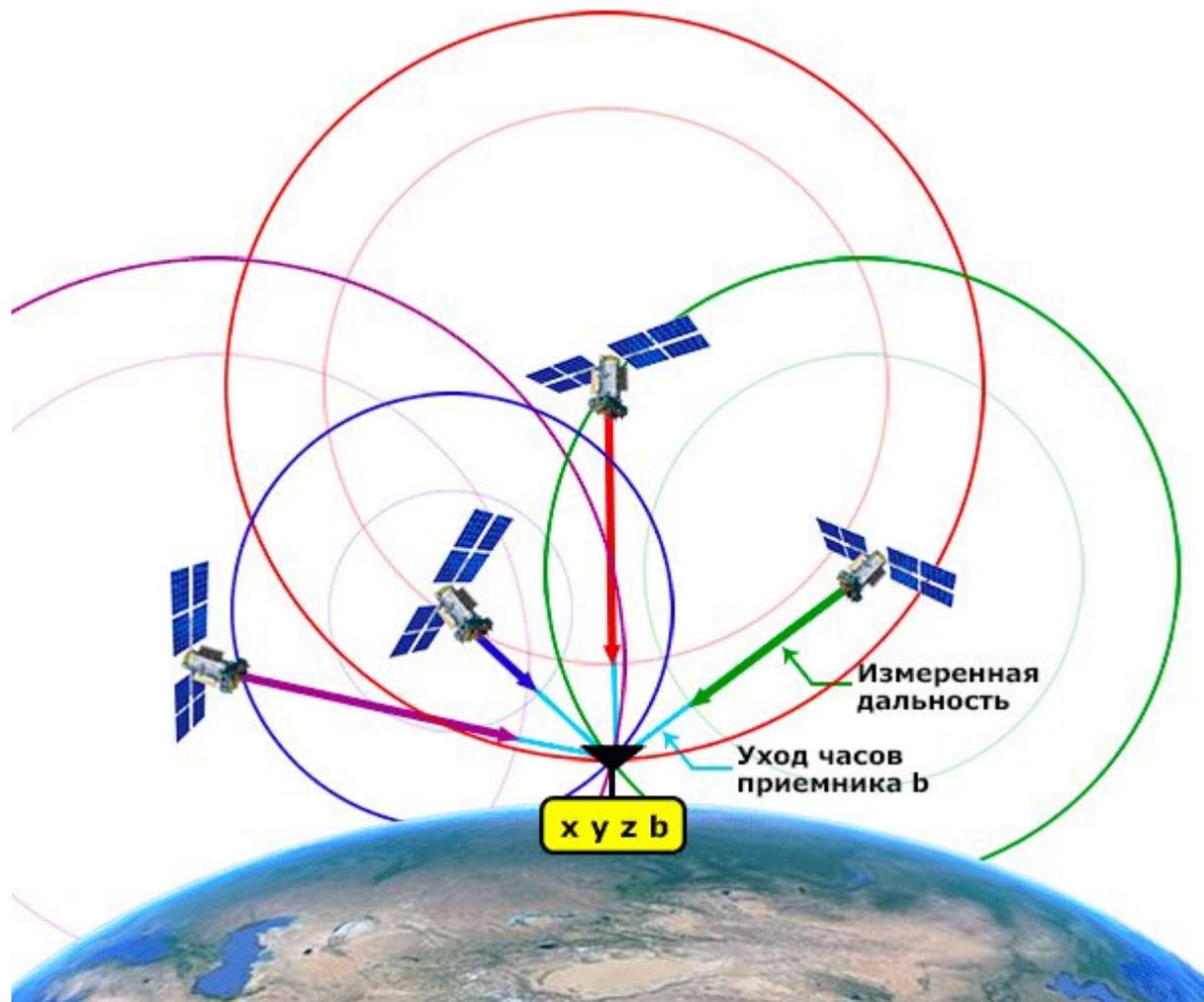
Схема размещения средств наземного сегмента СРНС ГЛОНАСС



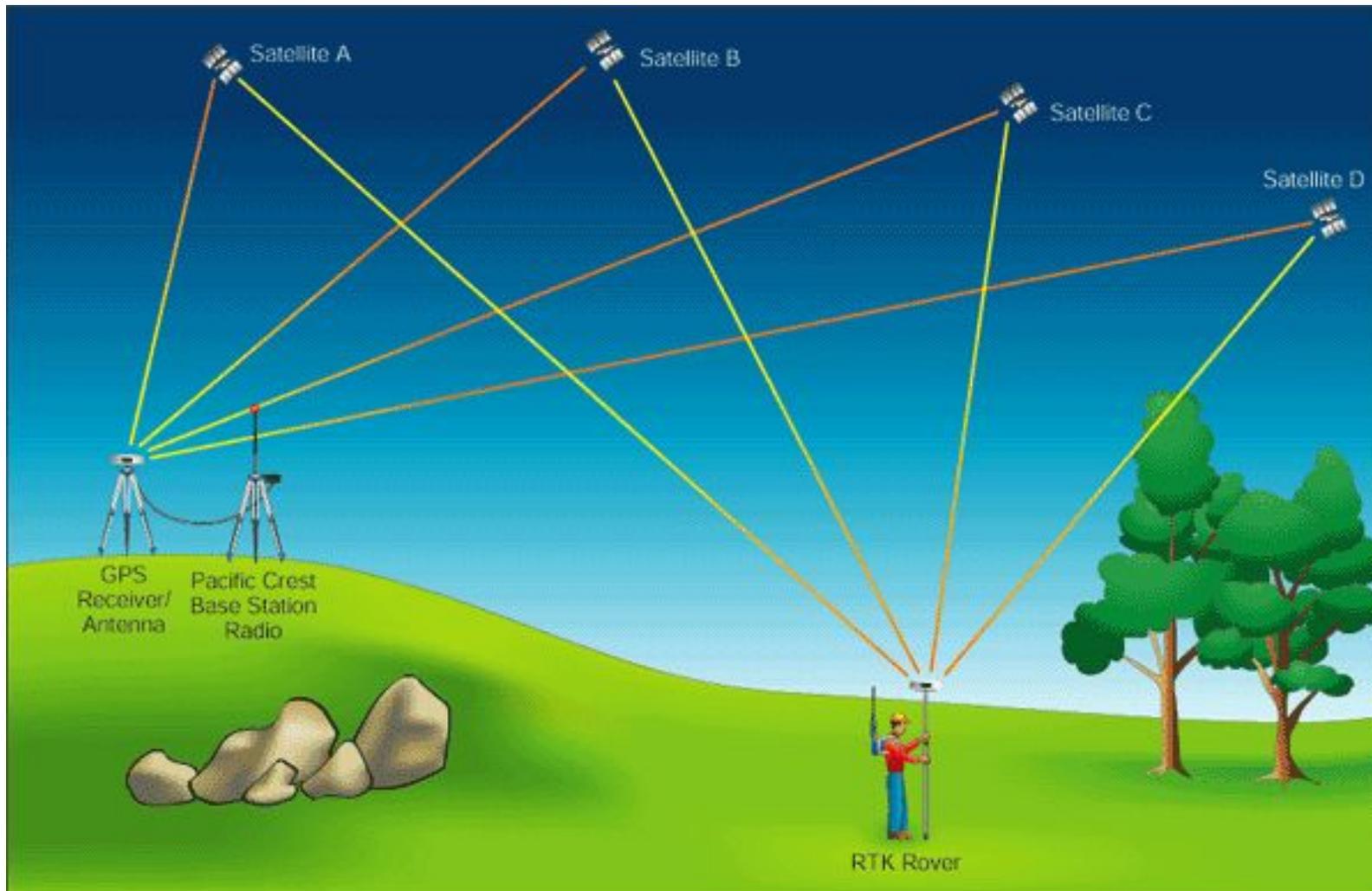
-  – Центр управления системой (ЦУС)
-  – Квантово-оптические станции (КОС)
-  – Командные станции слежения (КСС)
(цифра – номер ОКИК дислокации КСС)

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

Принцип работы ГНСС



Относительный способ измерений



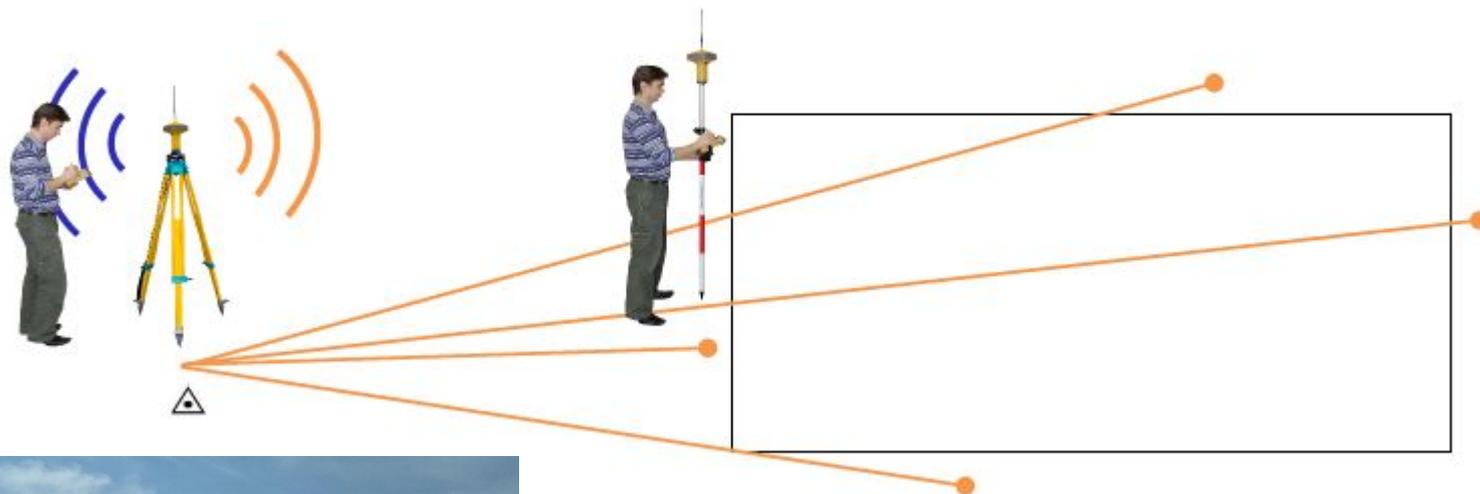


Антенна типа Chock Ring



Антенна типа Chock Ring, с радиопрозрачным колпаком.



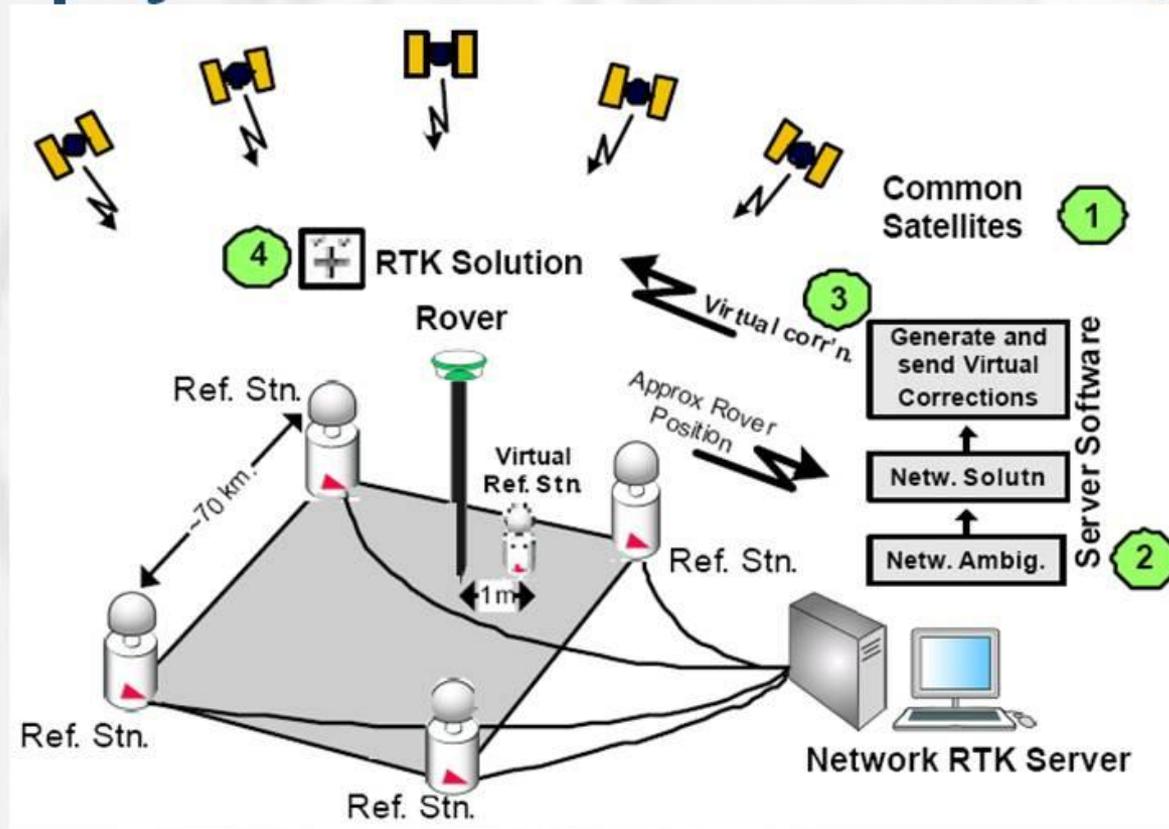


Съемка в режиме RTK

Базовая станция



Концепция виртуальной базовой станции



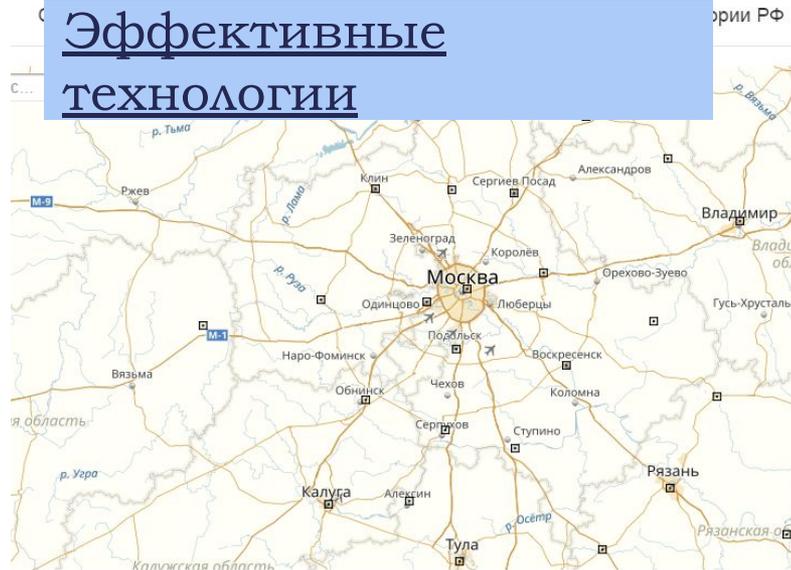
Перерыв

Базовые станции различных операторов

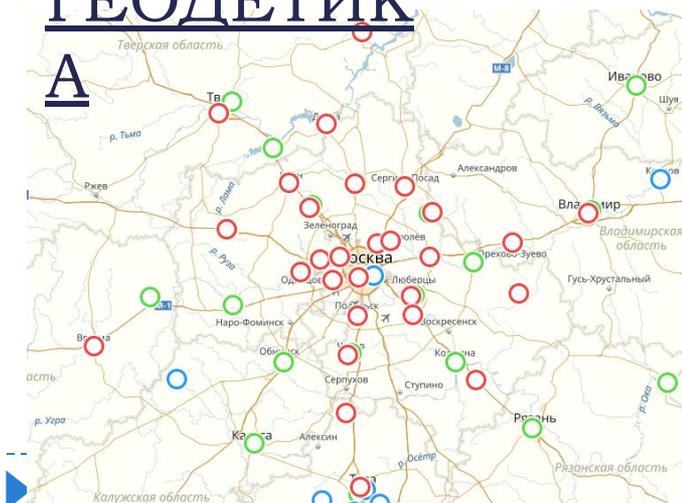
АО «ПРИН»



Эффективные технологии



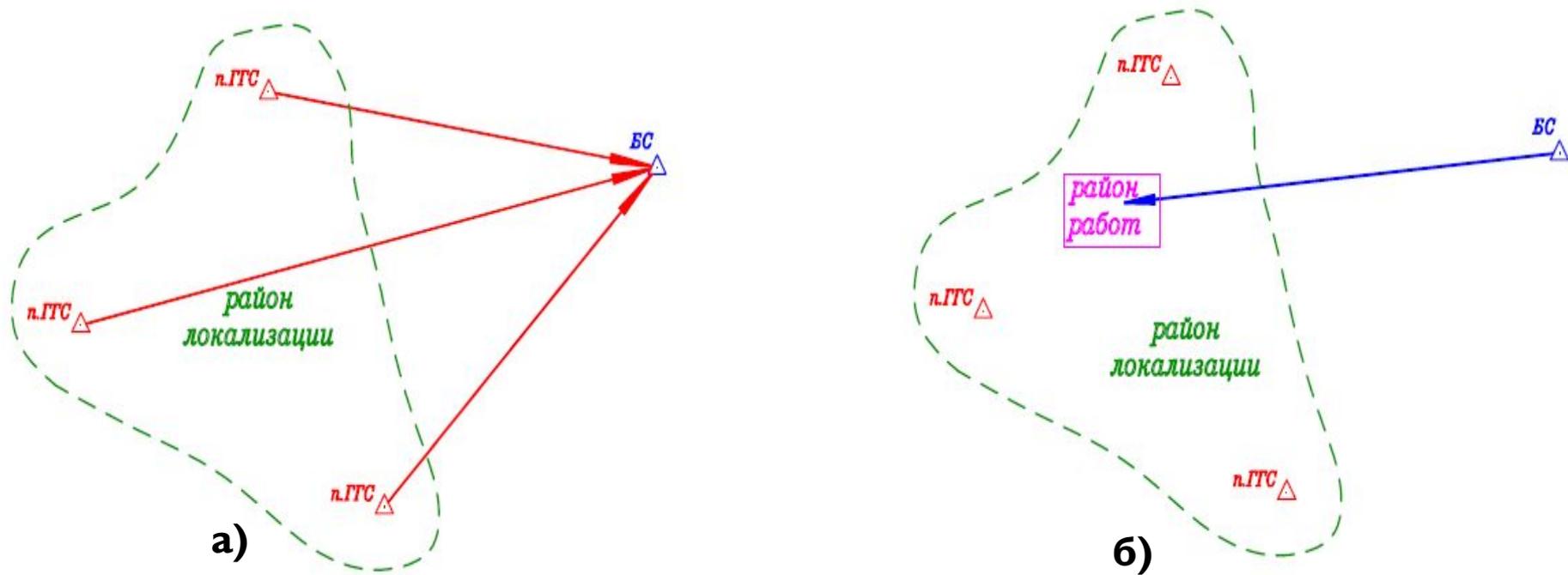
ГЕОДЕТИК



HIVE.GEOSYSTEMS.AERO



Иллюстрация статического метода наблюдений:

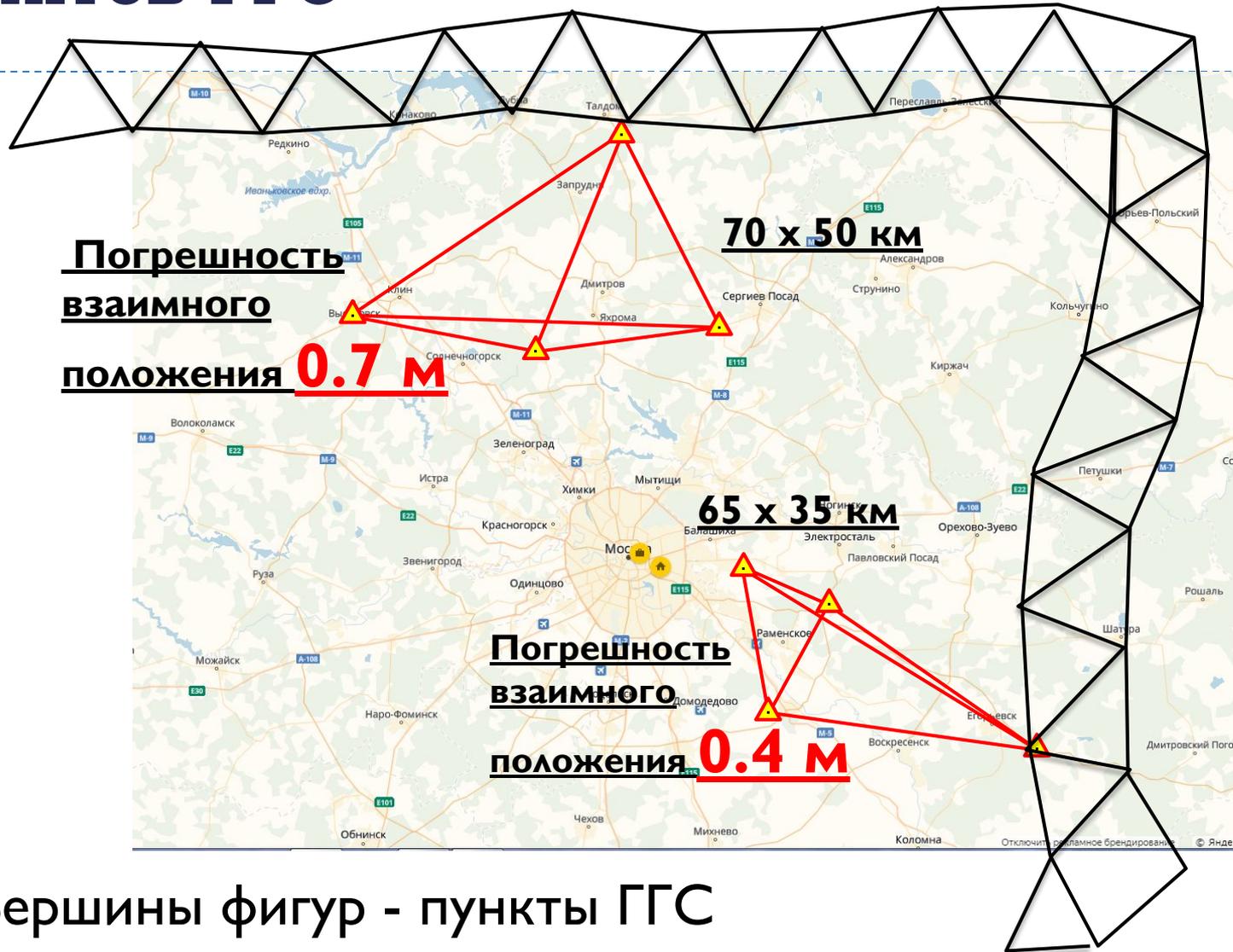


а) процесс локализации по пунктам ГГС и определение координат и высоты базовой станции (БС);

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







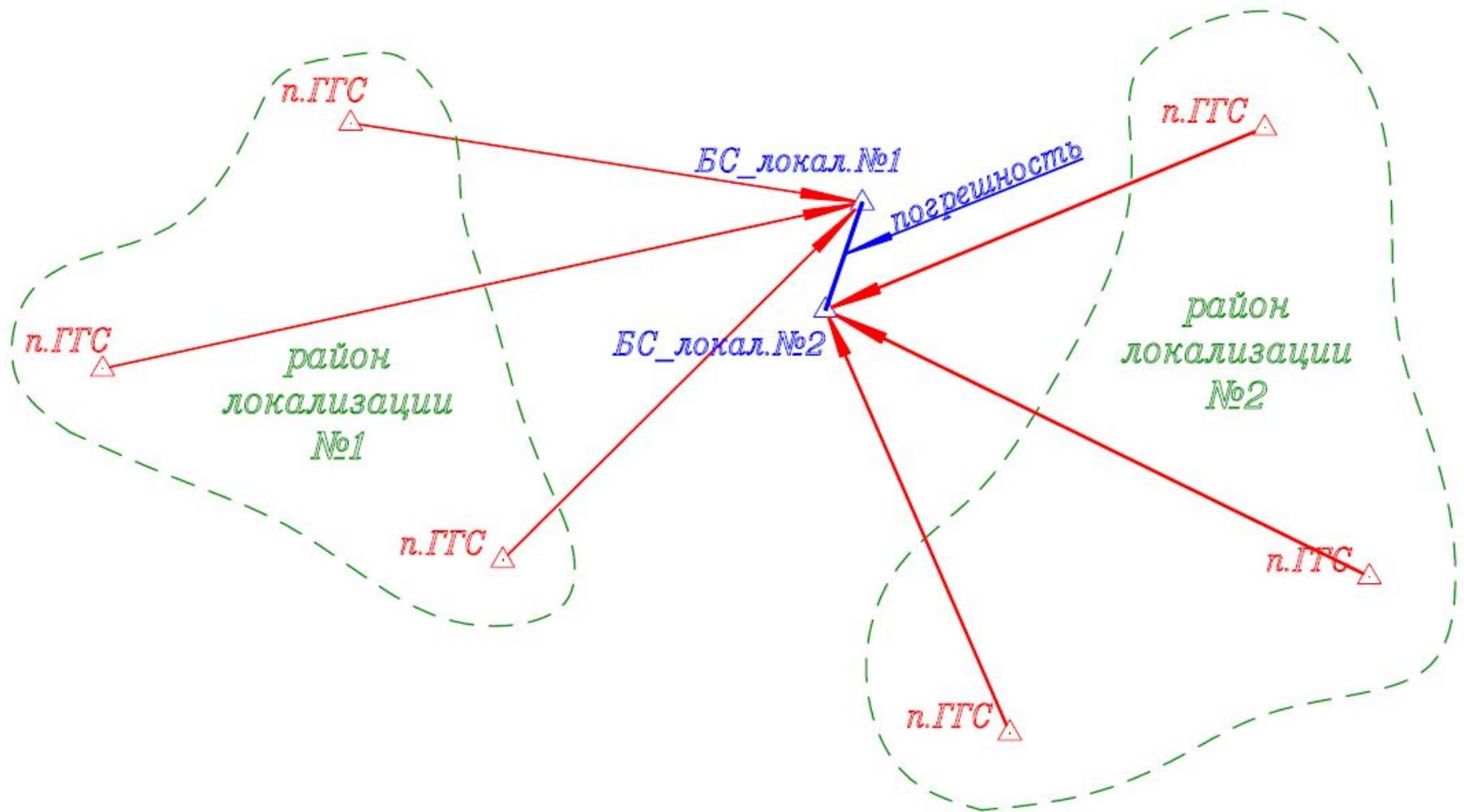


Иллюстрация планового положения одной и той же базовой станции из локализаций разных районов

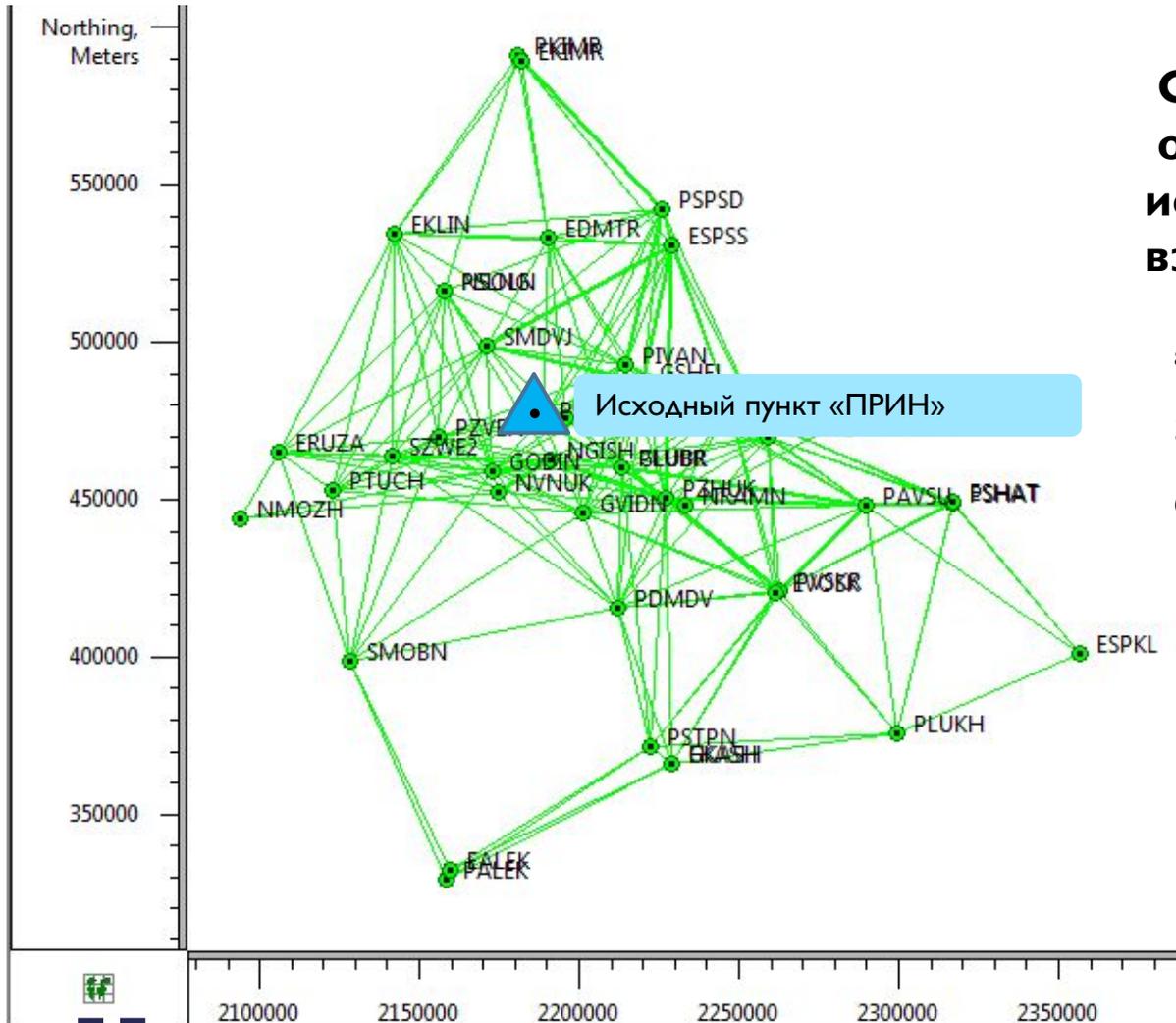
Цель работы:

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.**

Единая сеть базовых станций Московской области (ЕСБС МО)

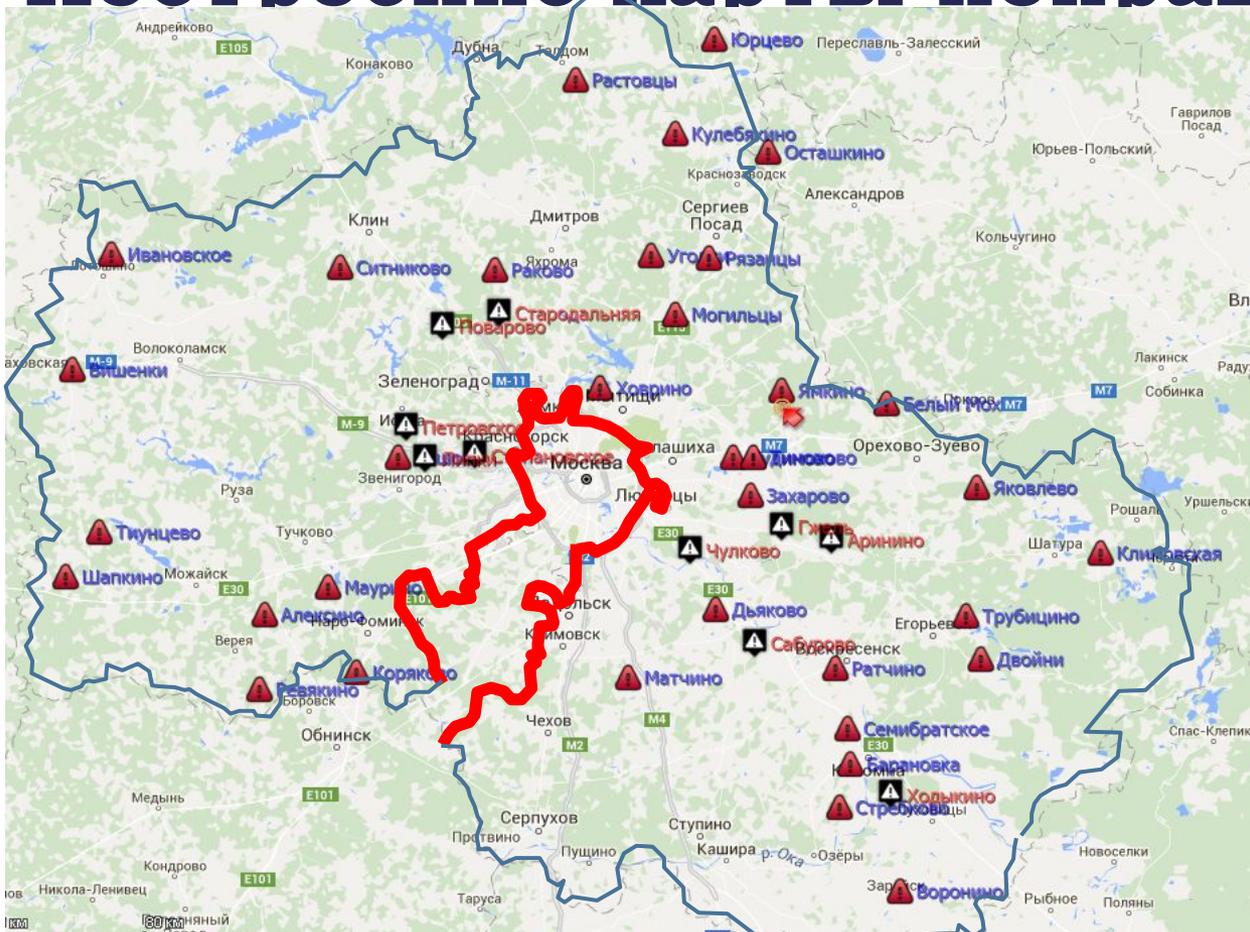


**СКП положения пунктов
относительно
исходного – 3,0 см
взаимное – 1,5 см.**

- а) На выбранный временной интервал с серверов базовых станций загружены 3-24 часовые наблюдения (RINEX) 53 базовых станций (МО и смежных обл.)
- б) произведена обработка и свободное уравнивание по одному пункту (г.Москва) ЕСБС. В обработку включены пункты базовых станций :

- Эффективные технологии,
- SmartNet,
- ПРИН,
- hive.geosystems.aero,
- geoskynet,
- международной IGS-сети

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.

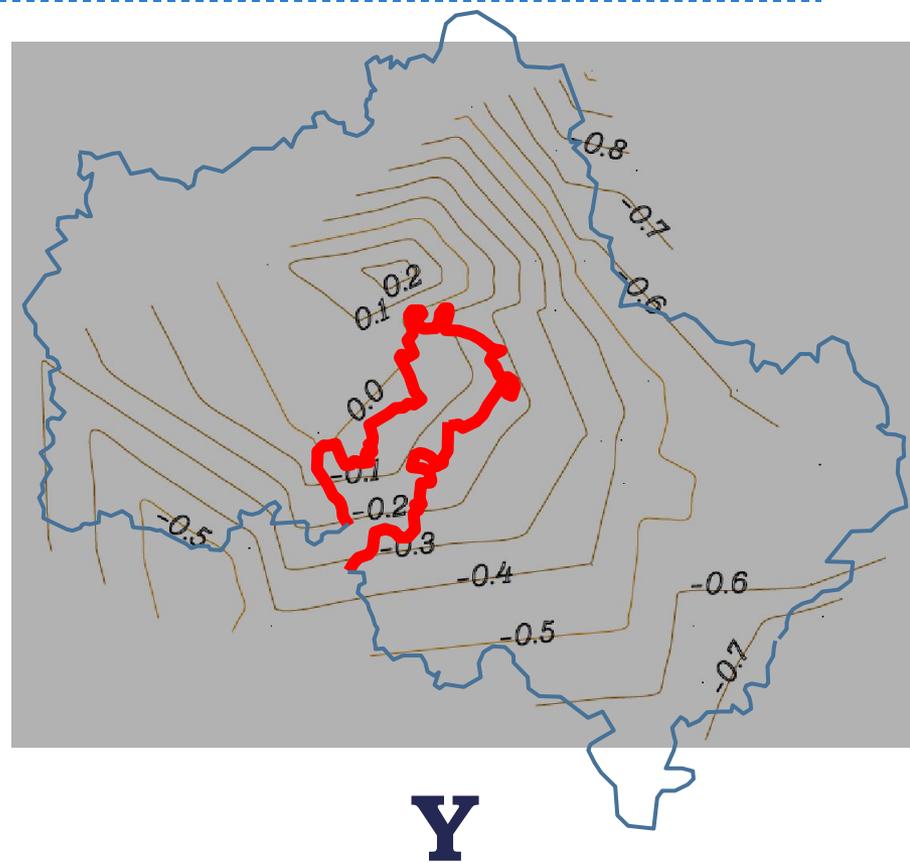
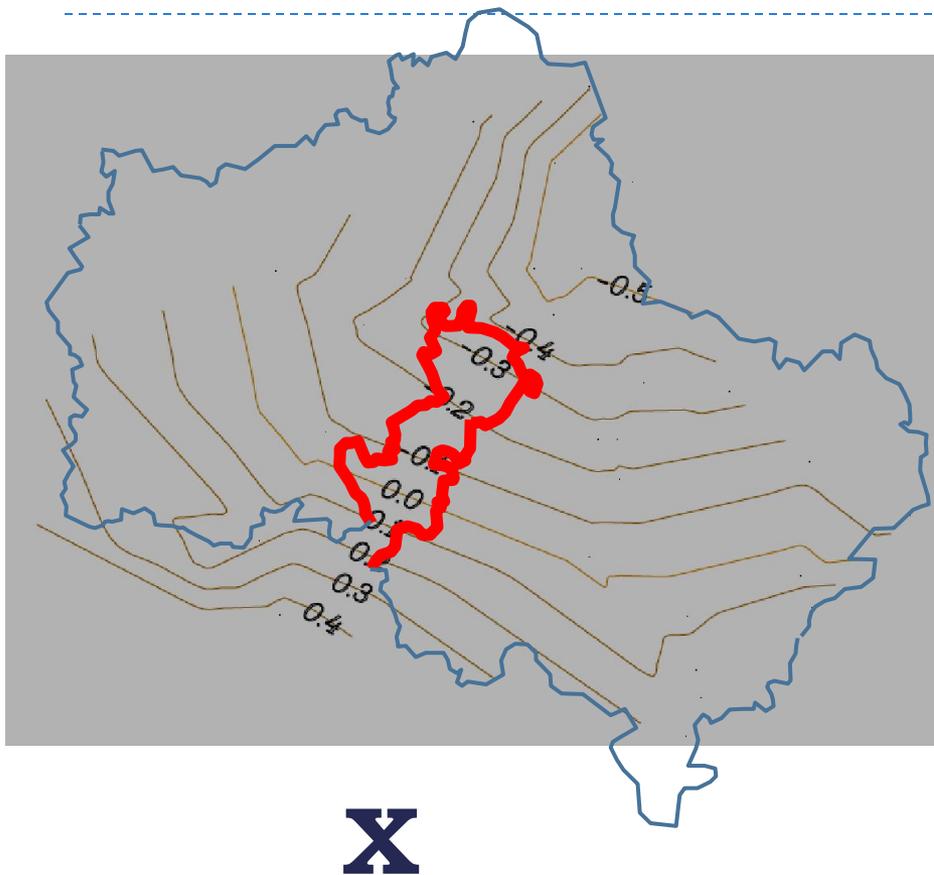
№№ п/п	Название пункта	$\Delta X(\text{м})$	$\Delta Y(\text{м})$
1	Дьяково	-0.03	-0.40
2	Донино	-0.18	-0.45
3	Ершово	-0.08	0.03
4	Коряково	0.45	-0.44
5	Кудиново	-0.26	-0.33
6	Маурино	0.19	-0.43
-----	-----	----	----
-----	-----	----	----
29	Юрцево	-0.39	-1.03
30	Ямкино	-0.37	-0.48
31	Осташкино	-0.77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

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

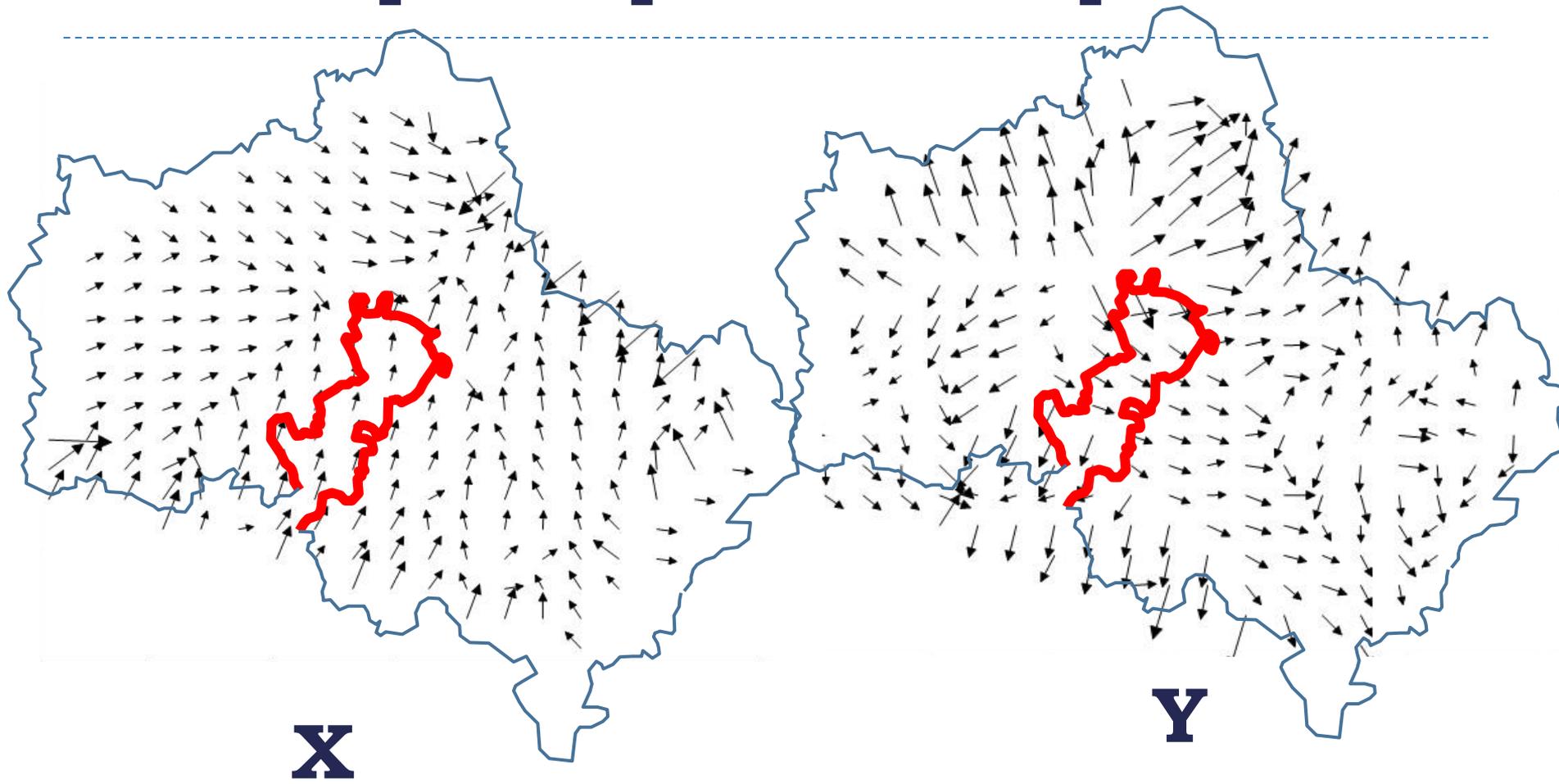
$$\square \Delta X = X_{\text{каталог}} - X_{\text{набл}} ;$$

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

Изолинии поправки



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!