

Выпускная квалификационная работа на

тему:

**«ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ  
НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ В  
ГИДРОГРАФИИ»**

*Работу выполнил:*

курсант **Бесчастнова**

**М.А.**

*Научный*

*руководитель:*

# В данной работе рассматриваются:

- Характеристики
- Состав
- Аппаратура
- Принцип работы

# СНС

## Цель

- Выявление минимальных  
требований

для применения в гидрографии

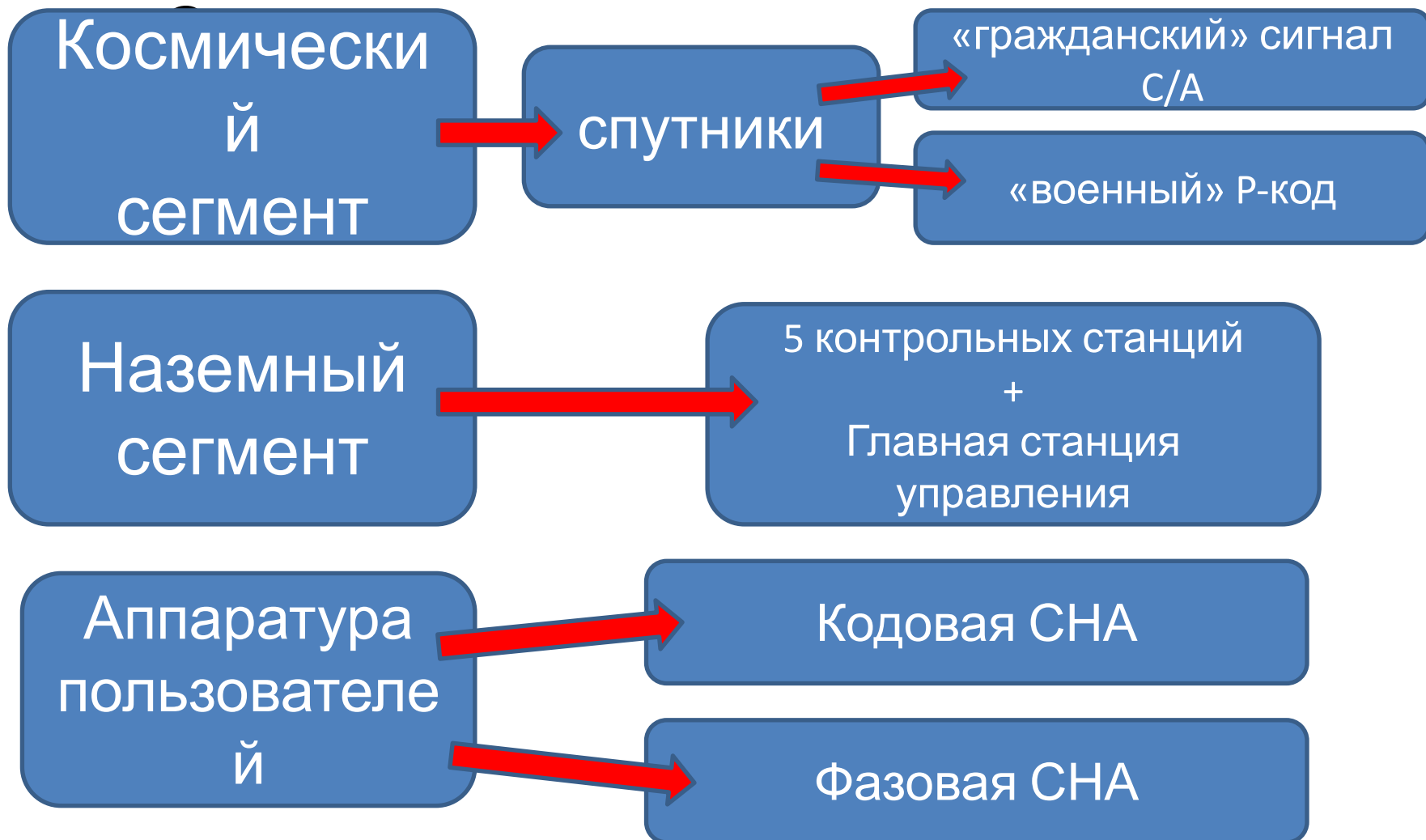
# **СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА**

**(СНС)**

*- комплексная электронно-техническая система, состоящая из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенная для определения местоположения, а также параметров движения для наземных, водных и воздушных объектов*

# Global Positioning System (GPS) = NAVSTAR

## Глобальная Навигационная



# РАБОТА GPS- НАВИГАТОРА

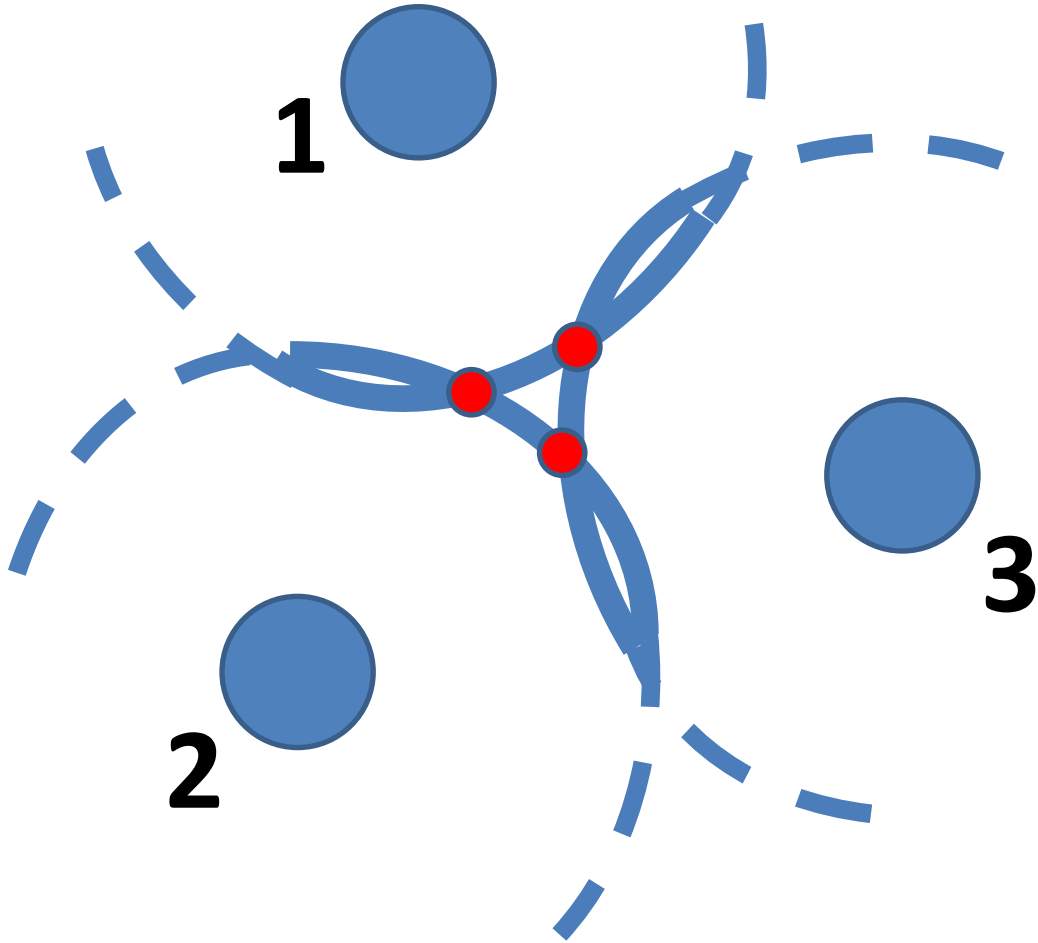
**РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ  
СПУТНИКОМ И ПРИЕМНИКОМ**



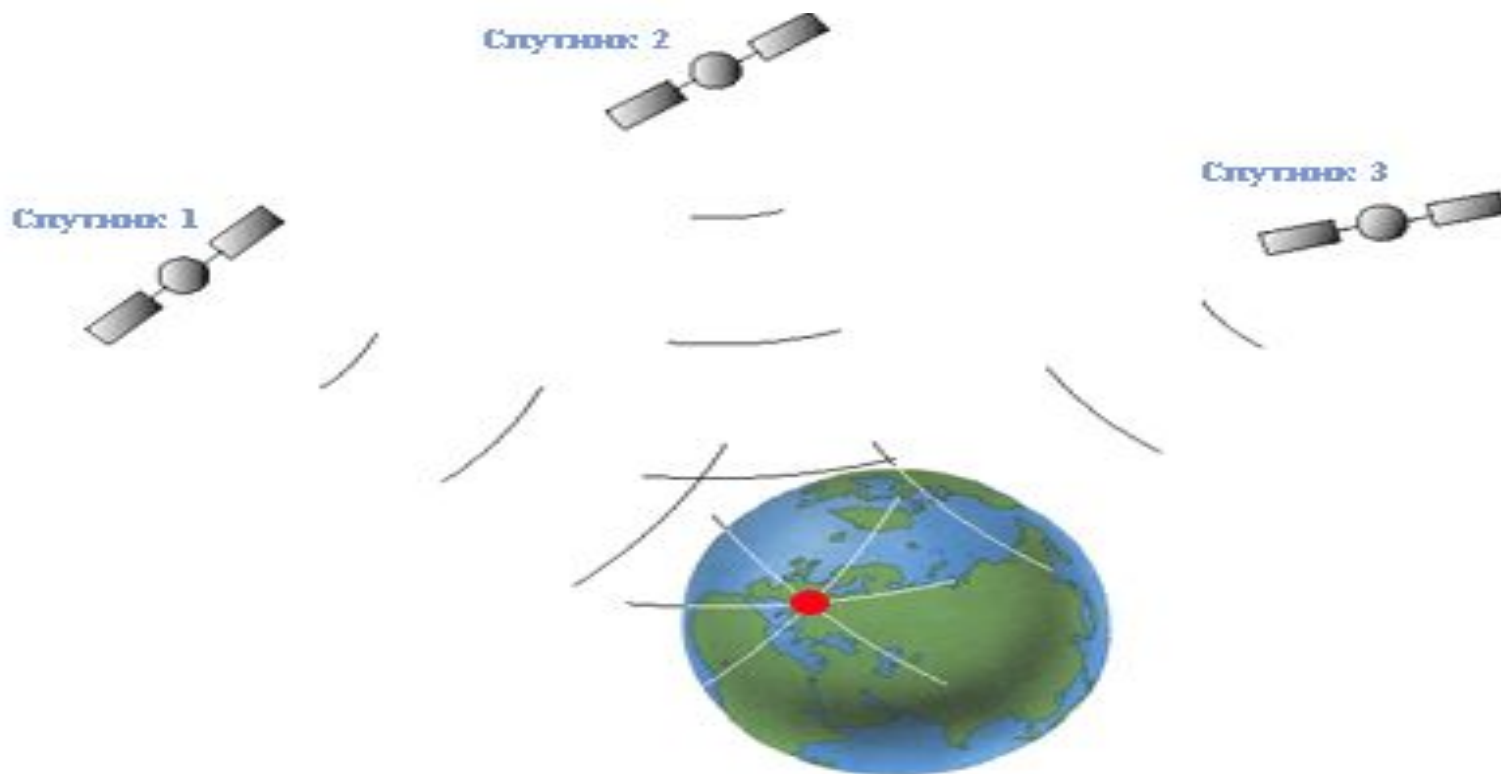
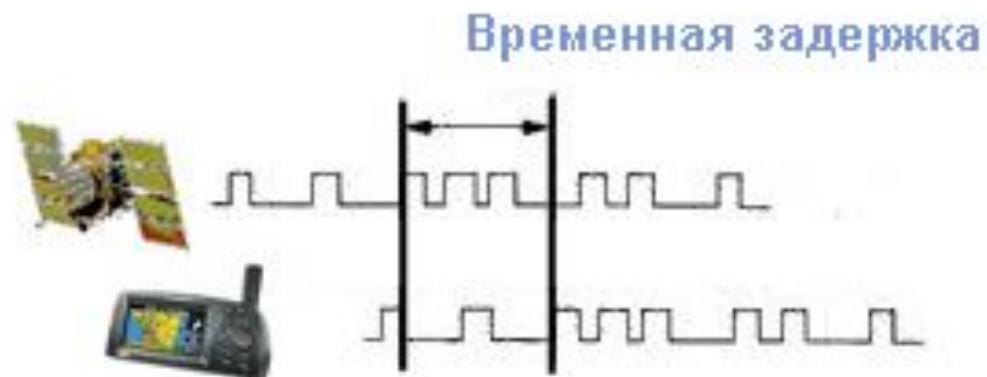
**ПРОМЕЖУТОК  
ВРЕМЕНИ МЕЖДУ  
ПОСЫЛКОЙ И  
ПОЛУЧЕНИЕМ  
СИНАЛА**



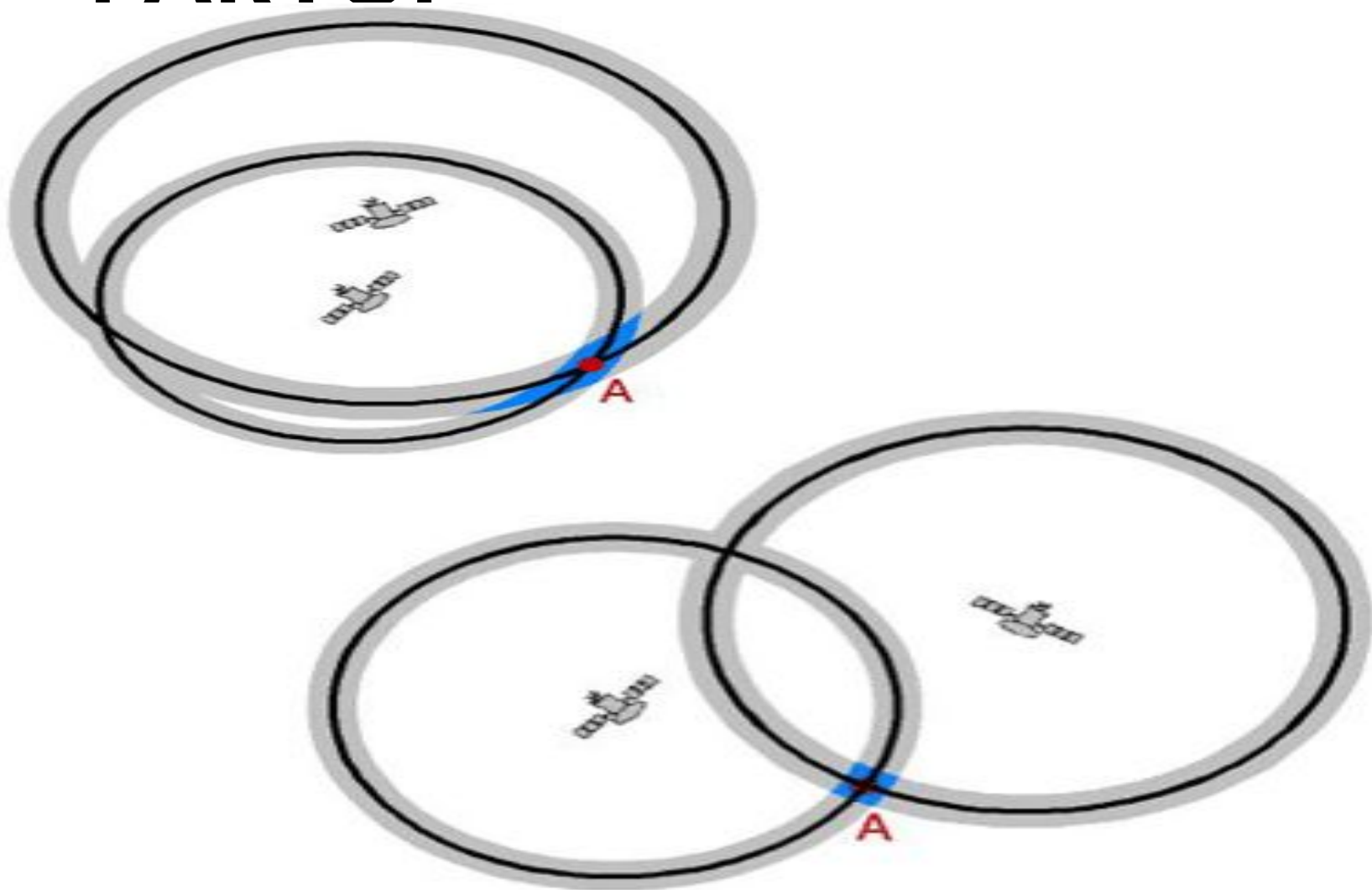
**СКОРОСТЬ  
РАСПРОСТРАНЕ  
НИЯ  
РАДИОВОЛОЛН**



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ GPS



# ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ФАКТОР





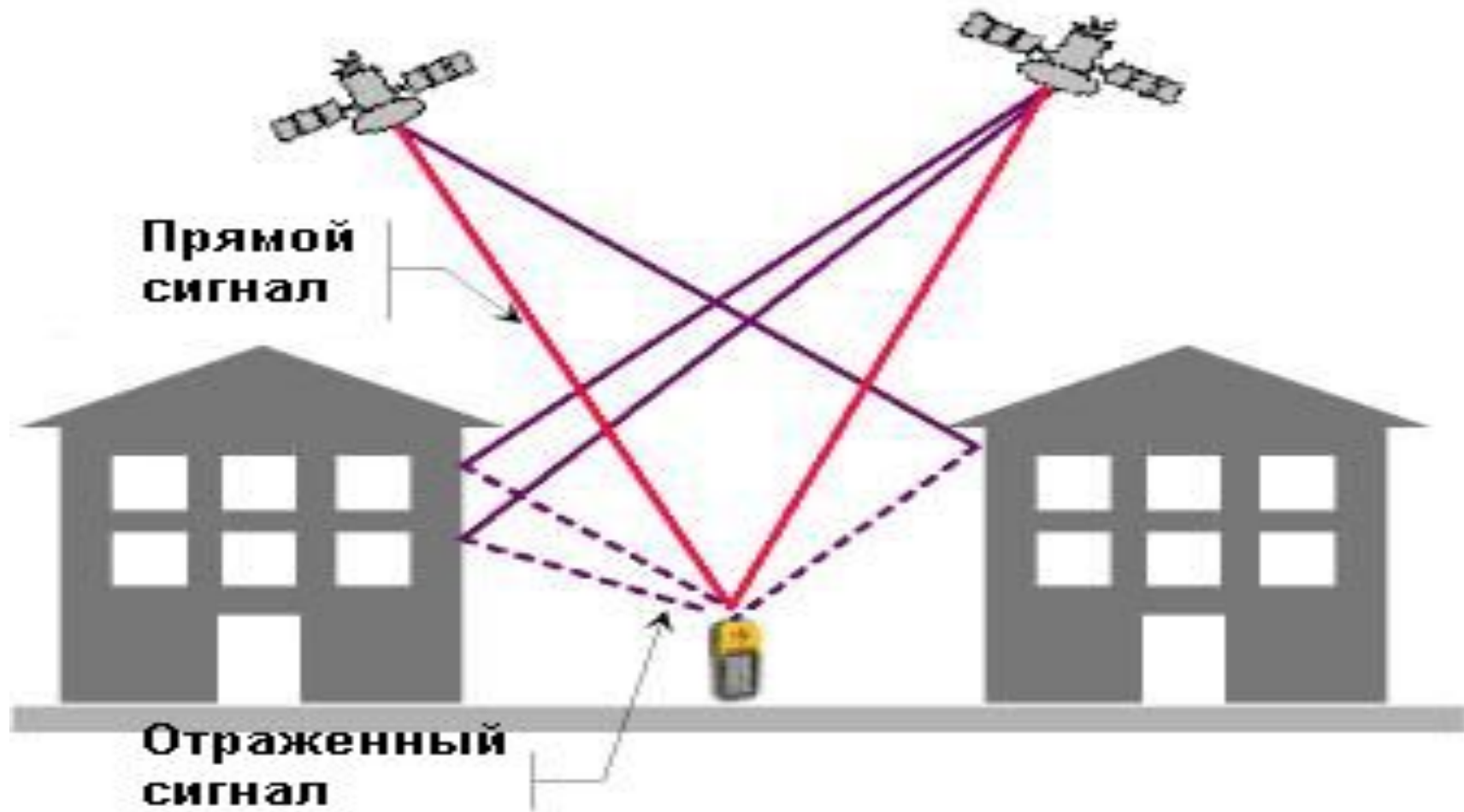
# ВЛИЯНИЕ ОШИБОК НА GPS

## ИЗМЕРЕНИЯ

- Ошибки системы
- Ошибки, связанные с распространением навигационного сигнала
- Ошибки приемной аппаратуры



# Ошибка многолучевости



# Дифференциальная

~~GPS~~ -

американская

японская

европейская

- Региональные  
дифференциальны  
е системы



Радиус  
действия:  
от 500 до

- Локальные  
дифференциальны  
е системы



2000 км  
Радиус  
действия:  
от 50 до 220 км

# Спутниковые подсистемы дифференциальной поддержки «С-Nav»



Собственная эффективная система контроля качества, основанная на использовании системы «станций-мониторов», достаточно равномерно расположенных на Земном шаре с целью отслеживания качества позиционирования



Кратковременные сбои в работе СНА «С-Nav» в сложных условиях эксплуатации, когда возможно нарушение условий прямой видимости «НИСЗ - антенна СНА»

# Современные системы спутниковой навигации:

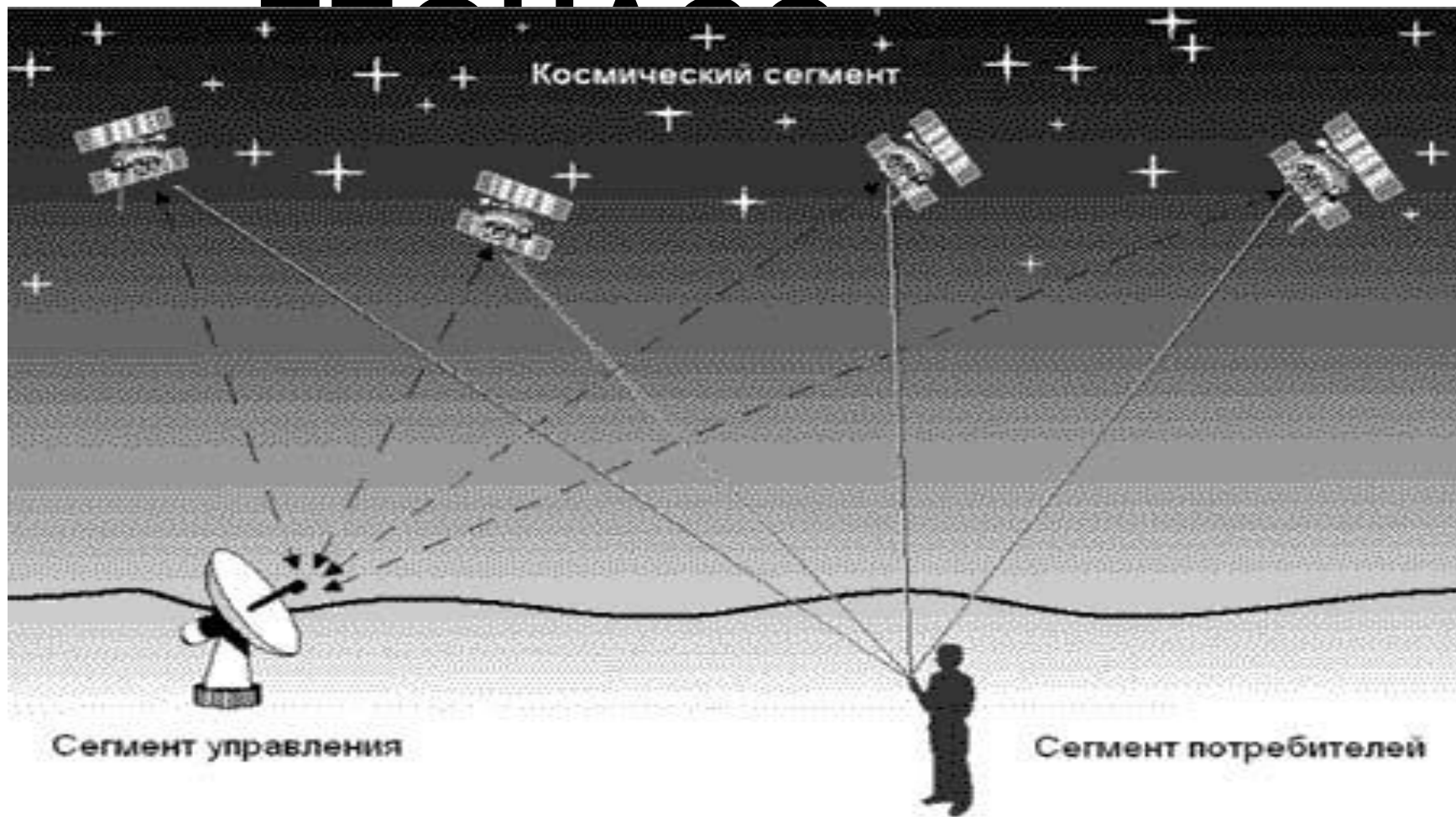
**NAVSTAR (GPS) -**  
США

**ГЛОНАСС -**  
Россия

**БЭЙДОУ -**  
Китай

**GALILEO -**  
Европа

# Система



# Система

## GPS

Основные разработчики

СИСТЕМЫ:

- **по космическому сегменту** – Rockwell International Space Division, Martin Marietta Astro Space Division;
- **по сегменту управления** – IBM, Federal System Company;
- **по сегменту потребителей** – Rockwell International, Collins Avio-nics & Communication Division.

# АКТУАЛЬНЫ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ГИДРОГРАФИИ:

- Режим кинематики реального времени (RTK), обеспечивающий возможность относительных определений плановых координат и геодезической высоты подвижных станций с сантиметровыми точностями при удавлениях от опорной станции до 10-15 км.
- Специальные локальные дифференциальные подсистемы (ЛДП). Они имеют максимальную дальность действия от дифференциальной станции (от 30 до 200 км).
- Спутниковая навигационная аппаратура особой категории, работающая по C/A-коду, но способная выполнять ограниченный объем фазовых измерений - обработку фазы несущей частоты сигнала.



**Спасибо за  
внимание!**