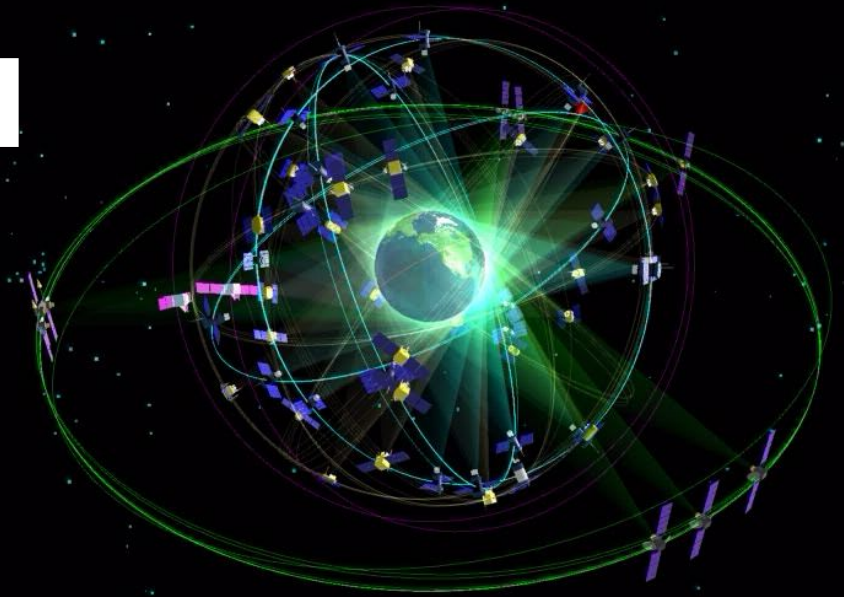


GNSS-ТЕХНОЛОГИИ



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

ПОНЯТИЕ GNSS

- Спутниковая система навигации (Global Navigation Satellite System - GNSS) — комплексная электронно-техническая система, состоящая из совокупности наземного и космического оборудования, предназначенная для определения местоположения (географических координат и высоты), а также параметров движения (скорости и направления движения и т. д.) для наземных, водных и воздушных объектов.

Основные элементы GNSS:

1. Орбитальная группировка, состоящая из нескольких (от 2 до 30) спутников, излучающих специальные радиосигналы;



- when it has to be **right**

Основные элементы GNSS:

2. Наземная система управления и контроля, включающая блоки измерения текущего положения спутников и передачи на них полученной информации для корректировки информации об орбитах;



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Основные элементы GNSS:

3. Приёмное клиентское оборудование («спутниковые приемники»), используемые для определения координат.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Принцип работы GNSS

Принцип работы спутниковых систем навигации основан на измерении расстояния от антенны на объекте (координаты которого необходимо получить) до спутников, положение которых известно с большой точностью.

Таблица положений всех спутников называется альманахом, которым должен располагать любой спутниковый приёмник до начала измерений.



Принцип работы GNSS

- Обычно приёмник сохраняет альманах в памяти со времени последнего выключения и если он не устарел — мгновенно использует его. Каждый спутник передаёт в своём сигнале весь альманах. Таким образом, зная расстояния до нескольких спутников системы, с помощью обычных геометрических построений, на основе альманаха, можно вычислить положение объекта в пространстве.



Принцип работы GNSS

- Метод измерения расстояния от спутника до антенны приёмника основан на определённости скорости распространения радиоволн. Для осуществления возможности измерения времени распространения радиосигнала каждый спутник навигационной системы излучает сигналы точного времени в составе своего сигнала используя точно синхронизированные с системным временем атомные часы.



Принцип работы GNSS

- При работе спутникового приёмника его часы синхронизируются с системным временем и при дальнейшем приёме сигналов вычисляется задержка между временем излучения, содержащимся в самом сигнале, и временем приёма сигнала. Располагая этой информацией, навигационный приёмник вычисляет координаты антенны.



Принцип работы GNSS

- Дополнительно накапливая и обрабатывая эти данные за определённый промежуток времени, становится возможным вычислить такие параметры движения, как скорость (текущую, максимальную, среднюю), пройденный путь и т. д.



- Геодезический GNSS-приёмник это радиоприёмное устройство для определения географических координат текущего местоположения антенны приёмника, на основе данных о временных задержках прихода радиосигналов.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Современный геодезический GNSS-приемник состоит из трех основных элементов:

1. Приемник – основное устройство, которое получает информацию от спутников, обрабатывает ее, а также производит запись в память или на внешнее устройство;

2. Антенна – принимающий элемент

3. Контроллер – устройство, позволяющее управлять работой приемника.



- when it has to be **right**

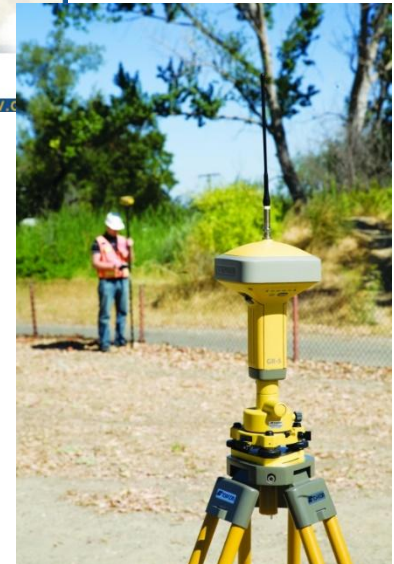
Leica
Geosystems

Классификация GNSS-приёмников

По сложности
технических
решений и объему
аппаратных затрат

одноканальный
приемник

многоканальный
приемник
(Topcon GR-5)



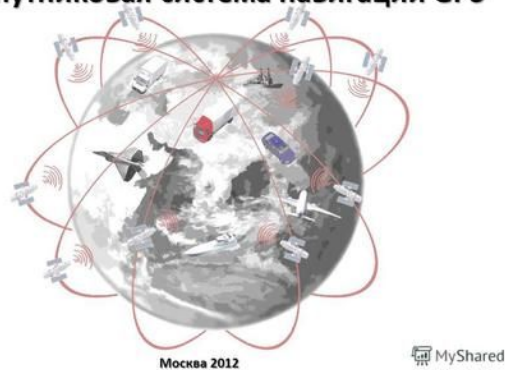
- when it has to be right

Leica
Geosystems

Классификация GNSS-приёмников



Спутниковая система навигации GPS



- when it has to be right

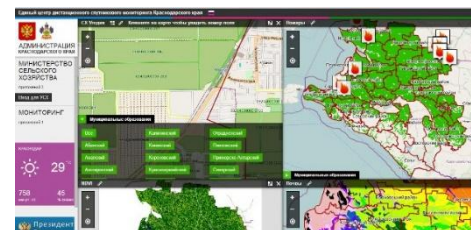
Классификация GNSS-приёмников

По точности

навигационный
класс

класс
картографии

геодезический
класс



Leica
Geosystems

GNSS-оборудование

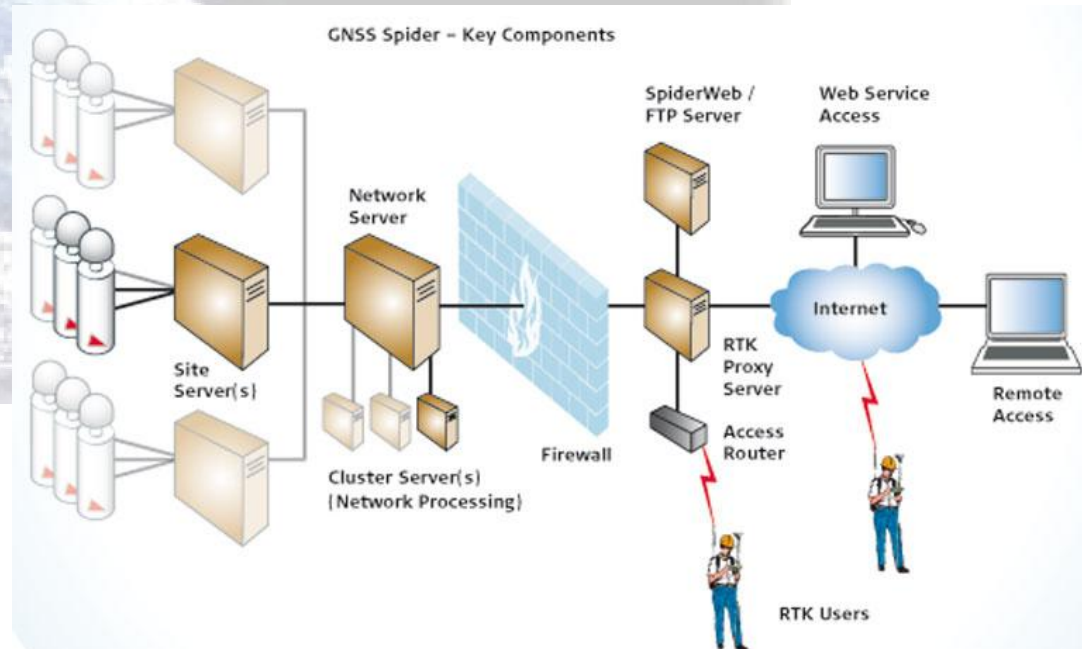
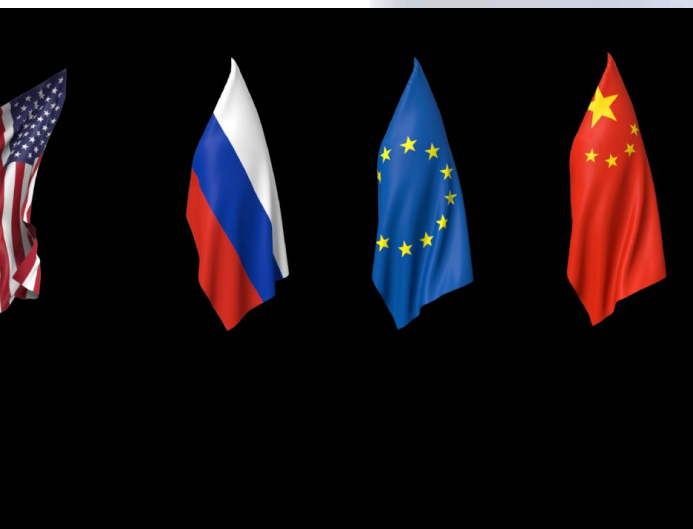
Преимущества

- Всепогодность и всесезонность
- Отсутствие необходимости прямой видимости между пунктами
- Высокая точность измерений
- Высокий уровень автоматизации полевых измерений
- Удаление от исходных пунктов на десятки и сотни километров



Существующие спутниковые системы

- GPS NAVSTAR (США)
- ГЛОНАСС (Россия)
- GALILEO (Евросоюз)
- БЭЙДОУ (COMPASS) (КНР)
- IRNSS (Индия)



GPS NAVSTAR

Global Positioning System (глобальная система позиционирования)

- Позволяет в любом месте Земли (включая приполярные области), почти при любой погоде, а также в космическом пространстве вблизи планеты определить местоположение и скорость объектов. Система разработана, реализована и эксплуатируется министерством обороны США.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Глобальная Навигационная Спутниковая Система ГЛОНАСС



- Российская навигационная спутниковая система, разработанная и поддерживаемая Министерством Обороны РФ. Основой системы должны являться 24 спутника, движущихся над поверхностью Земли в 3-х орбитальных плоскостях с наклоном $64,8^\circ$, и высотой 19100 км. Принцип измерения аналогичен американской системе GPS (NAVSTAR).

СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА GALILEO

- совместный проект спутниковой системы навигации Европейского союза и Европейского космического агентства/
- является частью транспортного проекта трансъевропейские сети (англ. Trans-European Networks). Система предназначена для решения геодезических и навигационных задач.
- Находится в стадии создания.



- when it has

Китайская спутниковая навигационная система БЭЙДОУ (KOMPASS)



- Спутниковая система, создаваемая Китайской народной республикой.
- Полноценное функционирование ожидается в 2012 году.
- В настоящее время китайская навигационная система уже используется для мониторинга транспорта, водного и лесного хозяйства, последствий стихийных бедствий.

IRNSS

Индийская региональная навигационная спутниковая система (Indian Regional Navigation Satellite System)



- Спутниковая система, проектируемая Индией.
- IRNSS будет обеспечивать только региональное покрытие самой Индии и частей сопредельных государств.

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems