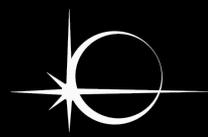




**Федеральное
космическое агентство**

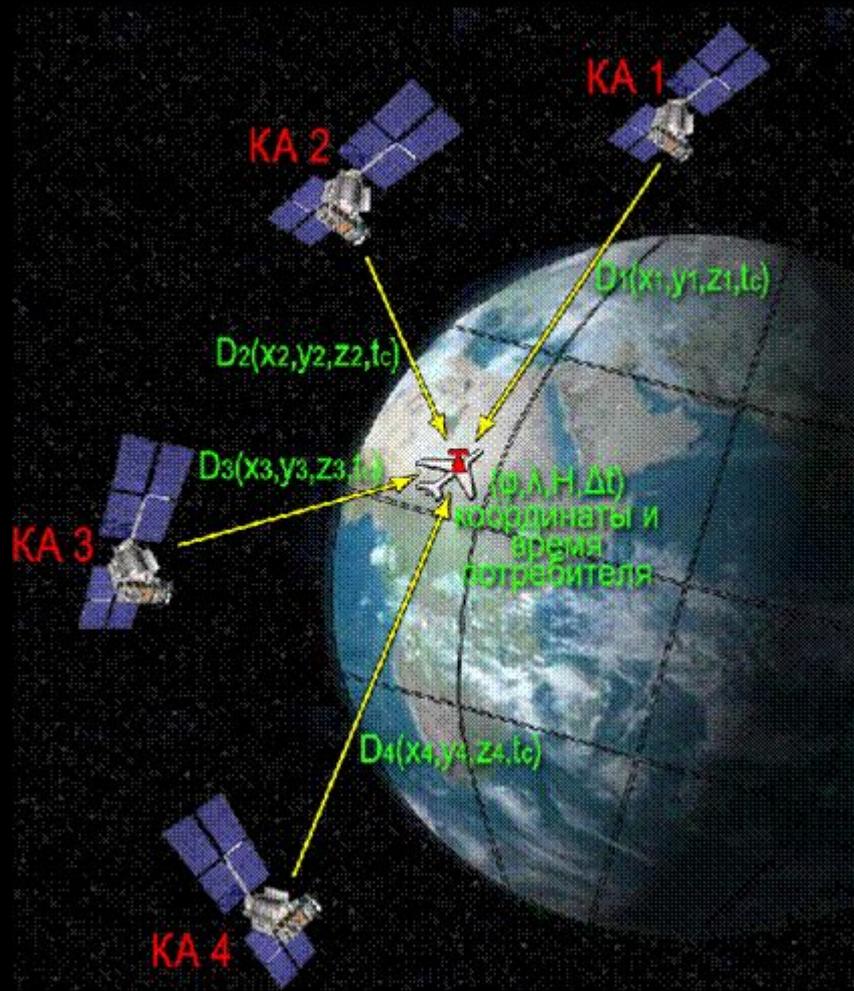


Глобальная спутниковая навигационная система ГЛОНАСС. Современное состояние и перспективы развития.

- ❑ **Назначение системы ГЛОНАСС**
- ❑ **Принципы государственной политики**
- ❑ **Состав и текущее состояние системы ГЛОНАСС**
- ❑ **Программа модернизации**
- ❑ **Прикладные технологии ГЛОНАСС**
- ❑ **Основные направления международного сотрудничества**

Принцип навигации на базе ГЛОНАСС

- **Навигационные спутники ГЛОНАСС используются в качестве реперов с известными координатами**
- **Потребитель измеряет дальность до навигационных спутников, принимая навигационные сигналы от них и фиксируя время передачи и приема сигналов. Координаты спутников содержатся в навигационных сигналах**
- **По расстояниям до четырех КА потребитель с помощью навигационной потребительской аппаратуры вычисляет**
 - **свои координаты**
 - **расхождение своих часов относительно часов системы ГЛОНАСС, которая синхронизирована с госэталоном**



Определение координат и времени в гражданской области

□ Транспорт

- Навигация и управление движением
 - Авиация, флот, железные дороги, автомобильный транспорт

□ Энергетика, транспортировка газа и нефти

- Синхронизация линий передач, транспортировки
- Прокладка линий передач и трубопроводов

□ Связь

- Синхронизация передачи данных



Землеустройство



Энергетика



Связь



Картография



Транспортировка газа и нефти



Фундаментальная наука о Земле



Применение в Вооруженных Силах

- **Основные потребителя в Вооруженных Силах**
 - **Войсковые формирования**
 - **Подвижные пункты управления**
 - **Информационные и боевые средства различного базирования**

- **Решаемые задачи:**
 - **Высокоточное определение координат при подготовке исходных данных для стрельб**
 - **Достоверное определение местоположения собственных сил и средств**
 - **Всепогодное, непрерывное (в реальном масштабе времени), глобальное, помехоустойчивое высокоточное навигационное обеспечение применения войск**
 - **Обеспечение временной привязки объектов ВС РФ к системе единого времени**



- **ГНСС становятся глобальным стратегическим средством, которое используется во всем мире практически во всех областях экономической деятельности всеми странами**
 - В настоящее время наибольшее распространение получила система GPS США. Система ГЛОНАСС, полностью развернутая в 1995 году, находится на стадии восстановления и развития. Система Galileo переживает определенные трудности и может быть развернута к 2012 году.
 - Системы ГНСС – достаточно уязвимы к помехам

Риск обеспечения надежности навигации и устойчивого развития экономик многих стран мира при использовании только одной ГНСС

Для снижения риска и обеспечения устойчивого развития экономики:
- **Необходимо иметь в наличии вторую ГНСС**

ГЛОНАСС – основа для снижения риска в устойчивом экономическом развитии



Основные принципы государственной политики



- ❑ **ГЛОНАСС – относится к критически важной государственной инфраструктуре, обеспечивающей национальную безопасность и экономическое развитие страны**
- ❑ **ГЛОНАСС – система двойного назначения**
- ❑ **Предоставление гражданских сигналов ГЛОНАСС на безвозмездной основе всем потребителям**
- ❑ **Открытый доступ к документации по структуре гражданских сигналов ГЛОНАСС для разработчиков навигационных приемников и систем на их основе**
- ❑ **Содействие разработке и производству комбинированной аппаратуры ГЛОНАСС/GPS**
- ❑ **Обеспечение совместимости и взаимодополняемости ГЛОНАСС с системой GPS и будущей GALILEO**
- ❑ **Содействие развитию массового рынка навигационных услуг**
- ❑ **Обязательное оснащение российских государственных потребителей, использующих навигацию, приемниками ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS**





Состав средств глобальной навигационной системы ГЛОНАСС



- **Космический комплекс ГЛОНАСС**
 - Орбитальная группировка
 - Наземный комплекс управления
 - Комплекс средств запуска
- **Средства функциональных дополнений ГНСС (широкозонные системы)**
- **Средства решения фундаментальных задач для обеспечения ГЛОНАСС**
- **Прикладные потребительские системы (включая навигационную аппаратуру потребителей)**
- **Средства контроля навигационного поля и метрологического обеспечения**
- **Нормативная правовая база применения средств координатно-временного и навигационного обеспечения**
- **Средства инфраструктуры предоставления услуг на базе ГНСС**

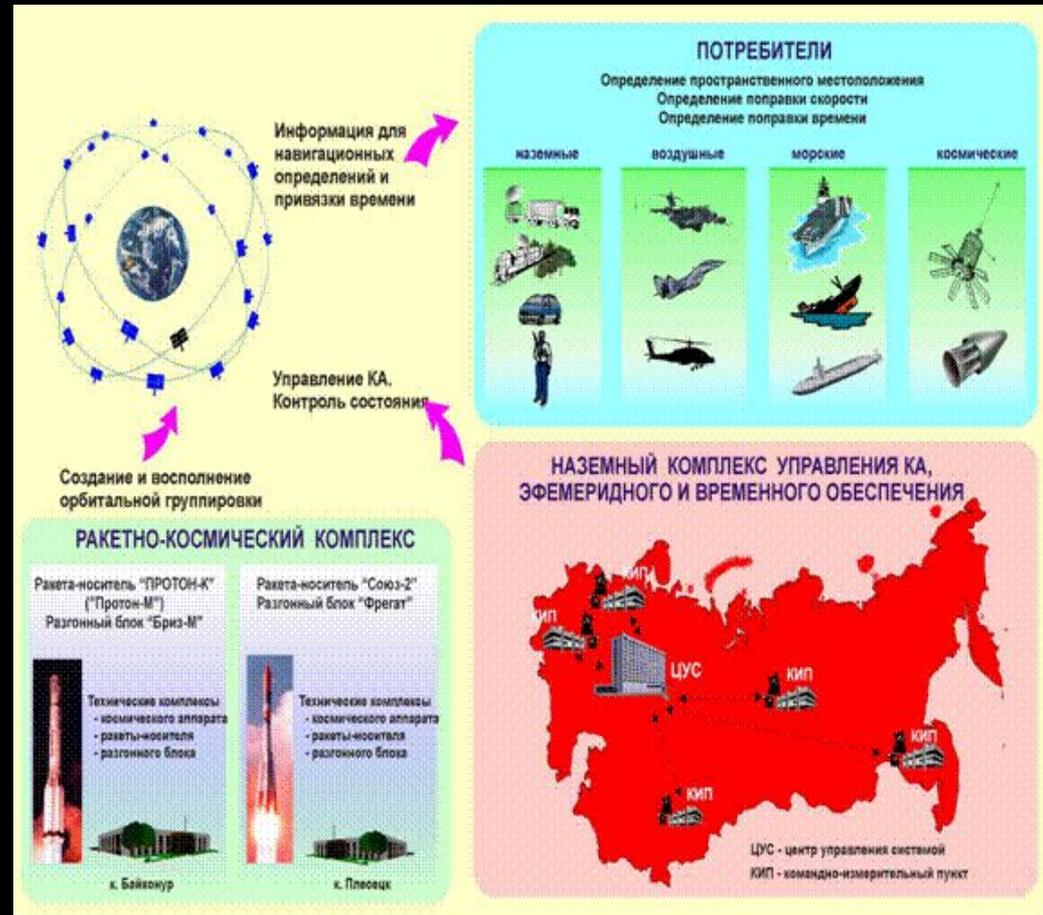


Орбитальная группировка:

- 24 спутника по 8 КА в трех плоскостях
- Орбиты сдвинуты на 120° по экватору

Параметры орбиты

- Орбита – круговая
- Высота 19100 км
- Наклонение 64.8°
- Период 11ч15мин



Космический аппарат «Глонасс-М»

□ Основные тактико-технические характеристики

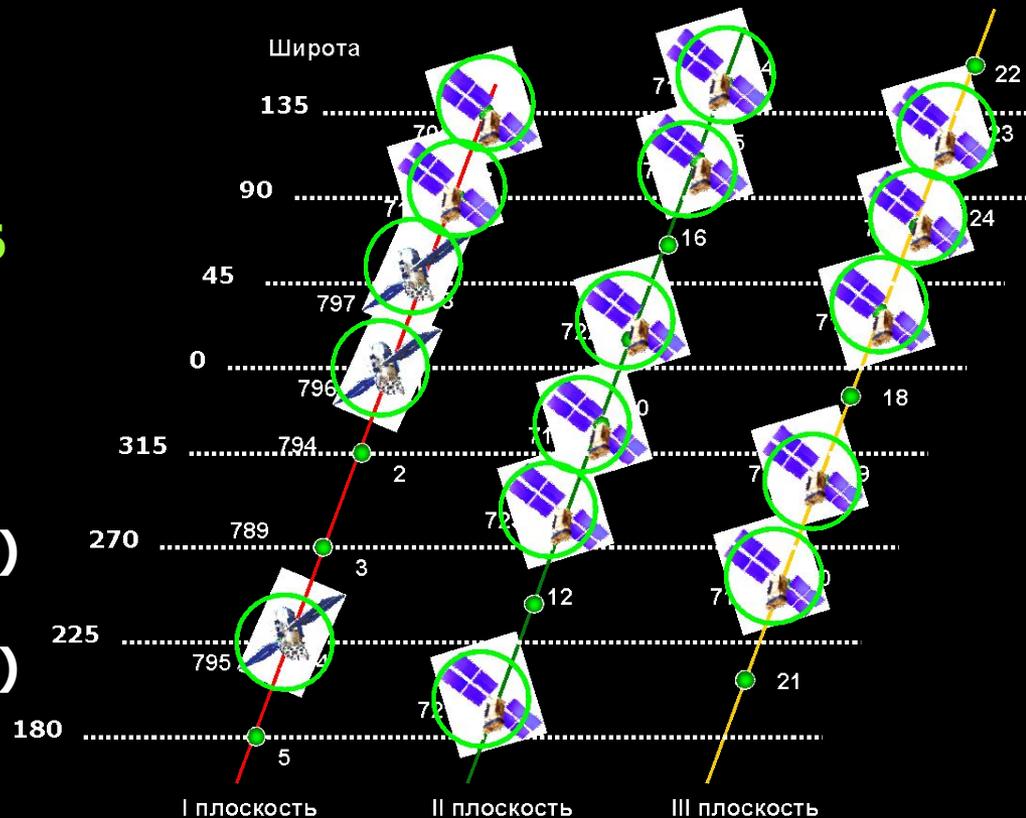
Гарантированный срок активного существования	7 лет
Масса КА	1415 кг
Мощность системы электропитания	1450 Вт
Навигационная полезная нагрузка	
Масса	250 кг
Энергопотребление	580 Вт
Стабильность бортовых часов	$1 \cdot 10^{-13}$
Точность ориентации КА	0.5 град
Точность наведения солнечных батарей	2 град



□ Основные отличия от КА «Глонасс»

- Увеличенный срок активного существования
- Второй гражданский сигнал на L2
- Повышенная стабильность часов
- Повышенная точность наведения батарей
- Улучшенная модель движения

- В составе орбитальной группировки 16 КА
 - Используются по целевому назначению 16 КА (на 19.03.2008)
- Планируемые запуски в 2008 году:
 - Блок 38 (3 КА Глонасс-М) – сентябрь 2008
 - Блок 39 (3 КА Глонасс-М) – декабрь 2008
- Глобальное покрытие в 2009-2010 гг.



- **Обеспечение глобальной непрерывной навигации – 2009-2010 гг.**
 - **Развертывание орбитальной группировки в составе 24 КА**
- **Доведение характеристик ГЛОНАСС до уровня, сопоставимого с зарубежными аналогами – 2010 год**
- **Модернизация наземного комплекса управления**
- **Введение гражданского сигнала на третьей частоте (начиная с запуска КА «Глонасс-К»)**
- **Обеспечение взаимодополняемости с GPS и Galileo по навигационным сигналам, системам координат и системе времени**
- **Дальнейшая модернизация системы ГЛОНАСС на базе КА нового поколения («Глонасс-КМ»)**

Программа повышения точности навигации потребителей



БИВС – беззапросная измерительно-вычислительная станция

СУИК – система управления и контроля

БИС – беззапросная измерительная станция

ЗИС – запросная измерительная станция



Основные области использования спутниковых навигационных систем

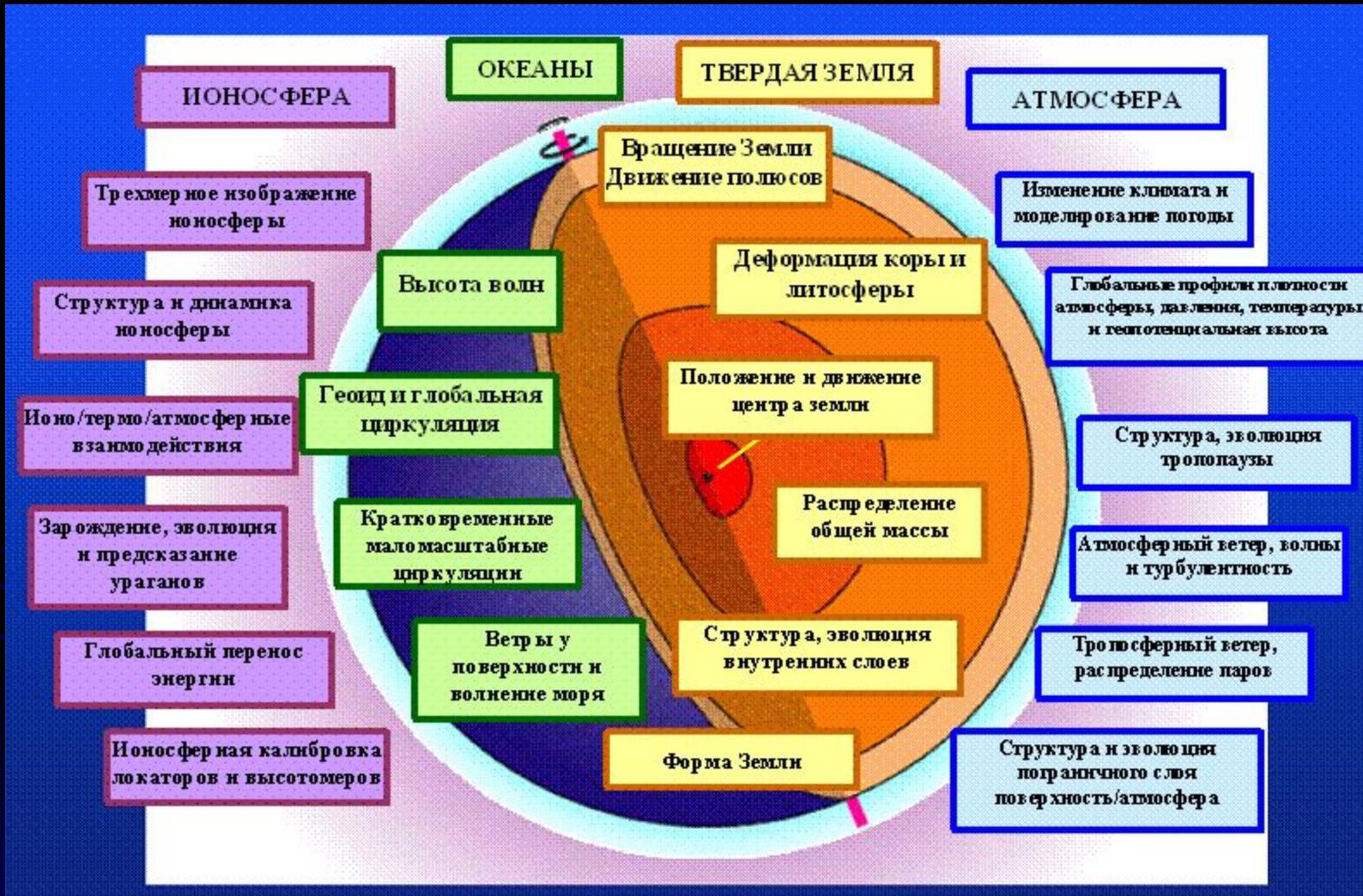
РЕГУЛИРУЕМЫЙ РЫНОК



НЕРЕГУЛИРУЕМЫЙ РЫНОК



Спутниковая навигация для научных исследований



От аппаратуры потребителя к региональным навигационно-информационным системам



- **Глобальные навигационные спутниковые системы становятся реальным глобальным стратегическим средством для**
 - **обеспечения национальной безопасности**
 - **устойчивого национального экономического развития**

- **необходимость координации действий «владельцев» систем в процессе модернизации**

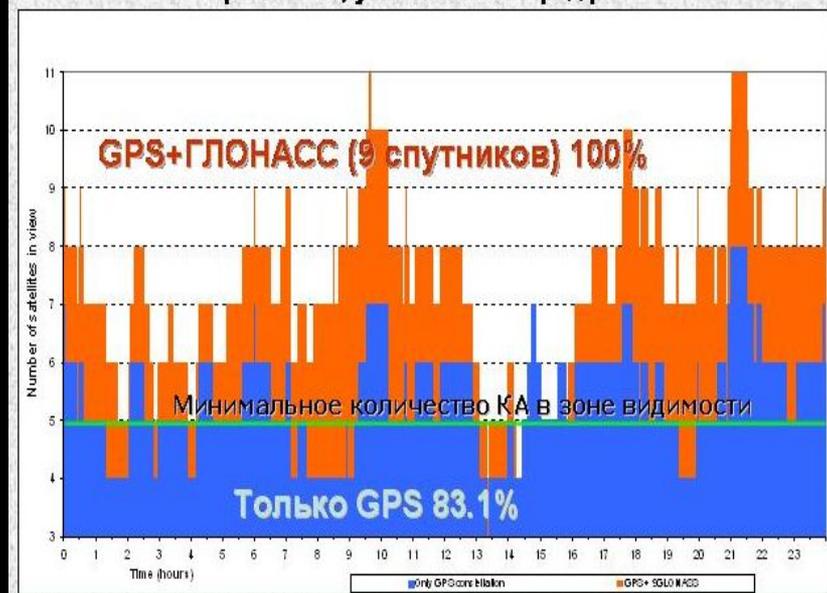
- **необходимость обеспечения совместимости и взаимодополняемости систем для эффективного применения в потребительском секторе**

Преимущества совместного использования ГНСС

- ❑ **Повышенная доступность навигации в сложных реальных условиях видимости (в городских и горных условиях)**
- ❑ **Повышенная помехозащищенность от промышленных помех**
- ❑ **Снижение риска политической зависимости от одного оператора**

Пример повышения доступности при строительных работах в Москве при совместном использовании GPS и 9 КА ГЛОНАСС

Количество КА в зоне видимости для Москвы в течение суток/ Высокооточная навигация в реальном времени в строительстве (GDOP < 5, угол места > 5 град.)





Приоритетные направления сотрудничества



- **Обеспечение совместимости ГЛОНАСС с GPS, Galileo по радиочастотному спектру**
- **Защита диапазона, выделенного для RNSS**
- **Обеспечение взаимодополняемости ГЛОНАСС с GPS, Galileo, а также их функциональных дополнений (системы координат, системные шкалы времени, навигационные сигналы)**
- **Разработка, гармонизация и внедрение международных стандартов в части использования ГНСС**
- **Создание согласованной системы сертификации услуг ГНСС**
- **Разработка перспективных технологий в области спутниковой навигации**
- **Реализация функций поиска и спасания на перспективных КА**
- **Контроль и обеспечение целостности навигационных полей**



1. **ЧТО ТАКОЕ СИСТЕМА ГЛОНАСС**
2. **«ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС» ОФОРМИТЬ В ВИДЕ ГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ.**
3. **ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ГЛОНАСС**
4. **Основные области использования спутниковых навигационных систем (ОФОРМИТЬ В ТАБЛИЦЕ).**
5. **Составить маршрут, сделать скрин и прикрепить его.**

