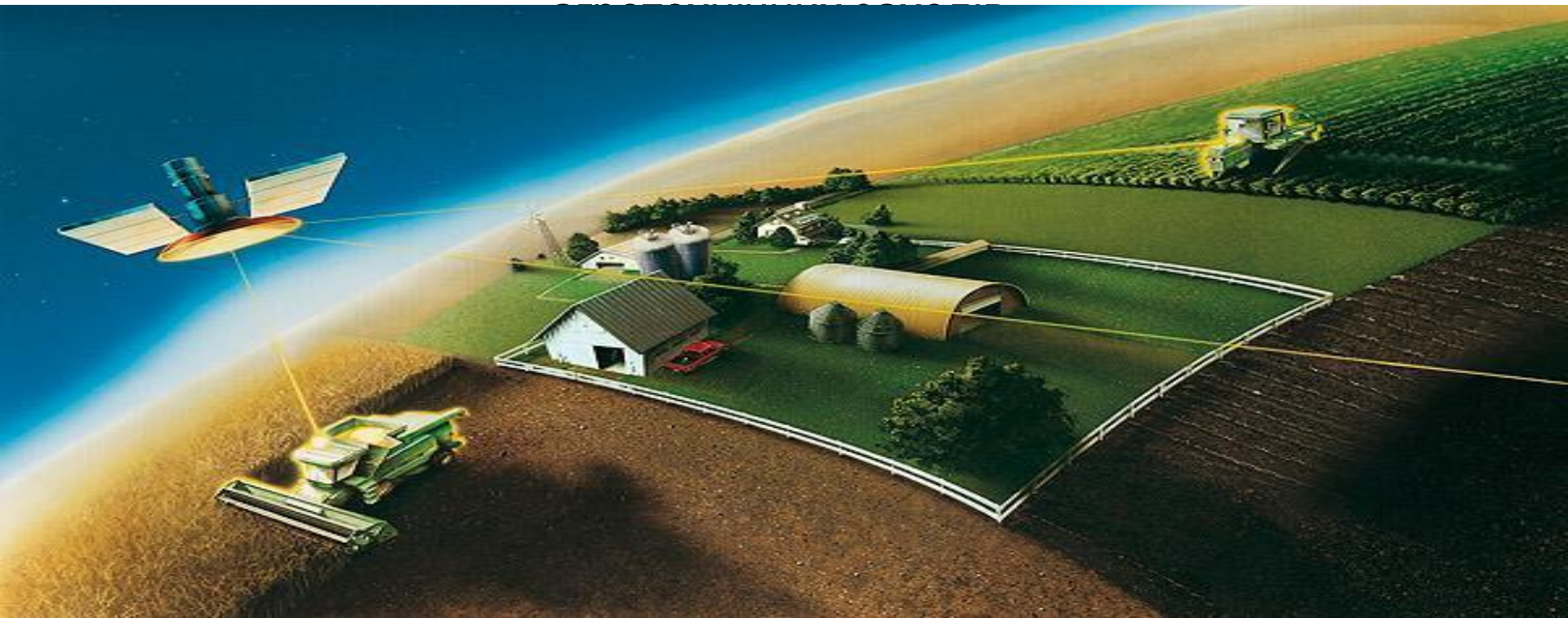


# Презентація

# Навігаційна система керування транспортними засобами

Використання DGPS не обмежується визначенням і реєстрацією даних про місце розташування транспортних засобів. Ця система може також використовуватися для допомоги в навігації і управлінні транспортними засобами. У точному землеробстві, комп'ютерні навігаційні системи використовуються для автоматизованого управління транспортними засобами і для забезпечення паралельності проходів агрегатів. Висока паралельність проходів забезпечує відсутність огривів і мінімальне перекриття при проведенні



При внесенні агрохімікатів в ґрунт або обробітку ними сільськогосподарсь-ких культур бажано уникати появи випадкових огріхів. Значні перекриття призводять до надмірного внесення хімікатів, зайвих витрат і, потенційно, забруднення навколишнього середовища. Проте, забезпечити паралельність руху агрегатів досить важко із-за великої ширини захвату машин (до 40 метрів) і швидкості, що перевищує іноді 25 км/год.



- Системи позиціонування також можуть бути використані для автоматичного управління деякими самохідними сільськогосподарськими машинами. Автоматичні рульові механізми використовують DGPS і RTK приймачі для забезпечення автоматизованого керування машинами при виконанні операцій, що вимагають руху агрегату по прямій паралельній лінії, а іноді і по визначеній траєкторії

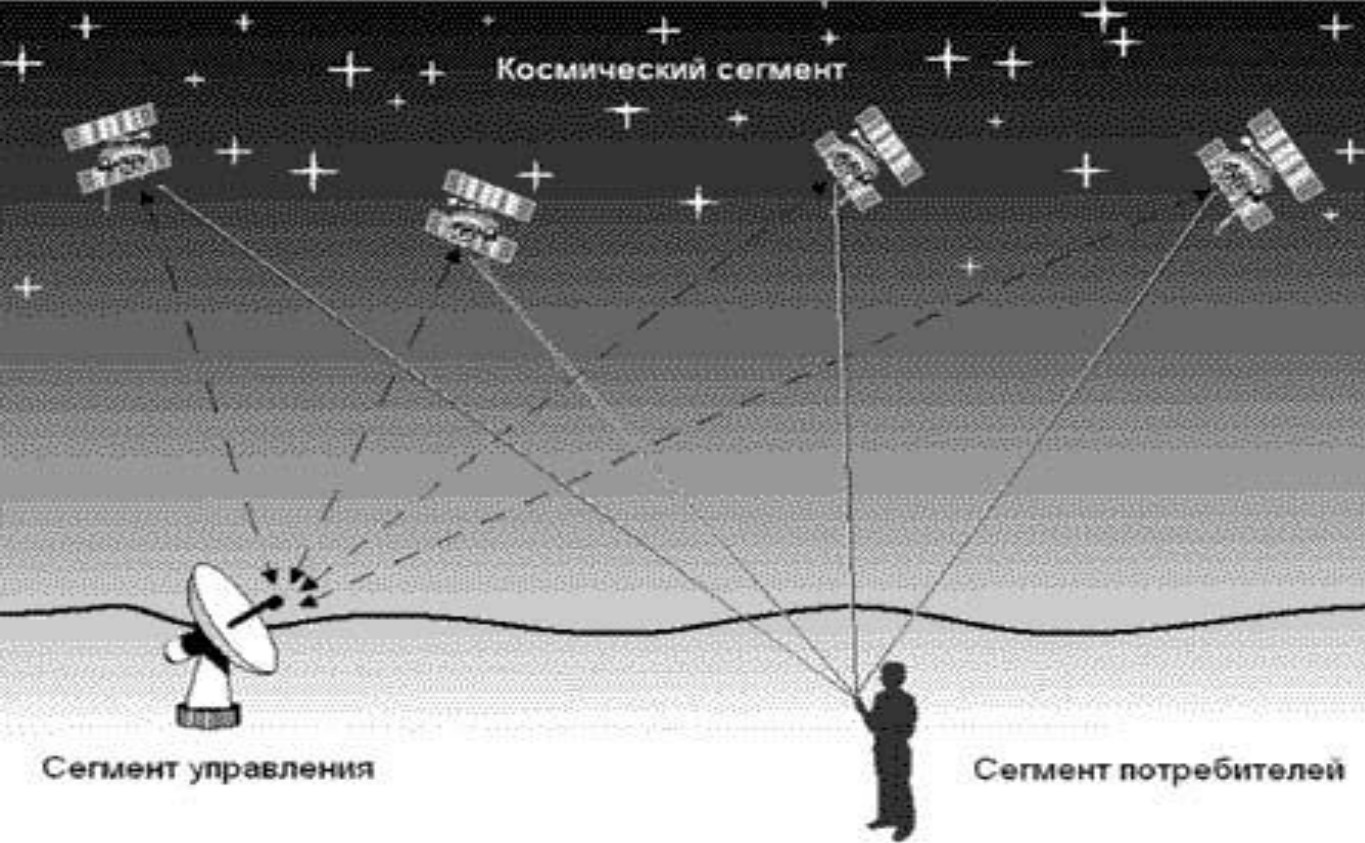


- За останнє десятиліття системи глобального позиціонування завоювали величезну популярність у всьому світі. На сьогодні існують два основних оператора глобальної системи навігації – *Global Positioning System NAVSTAR (GPS)* розробленою Сполученими Штатами Америки і Глобальна Навігаційна Супутникова Система (ГЛОНАСС) – Російською Федерацією.



**GPS**





- *GPS* являє собою електронно-технічну систему, яка складається із сукупності наземного і космічного устаткування і призначена для місця розташування висоти і географічних координат, а також параметрів руху: напрямку руху, пройдений шлях, поточна і максимальна швидкість і т.д. для водних наземних і



- *GPS* супутники передають два види радіосигналів в різних діапазонах надвисоких частот



- **Диференційна глобальна система позиціонування** (*Differential Global Positioning System, DGPS*) – відкоригована радіонавігаційна супутникова система для визначення місцезнаходження стаціонарних і мобільних об'єктів у світових координатах з точністю в межах кількох десятків сантиметри

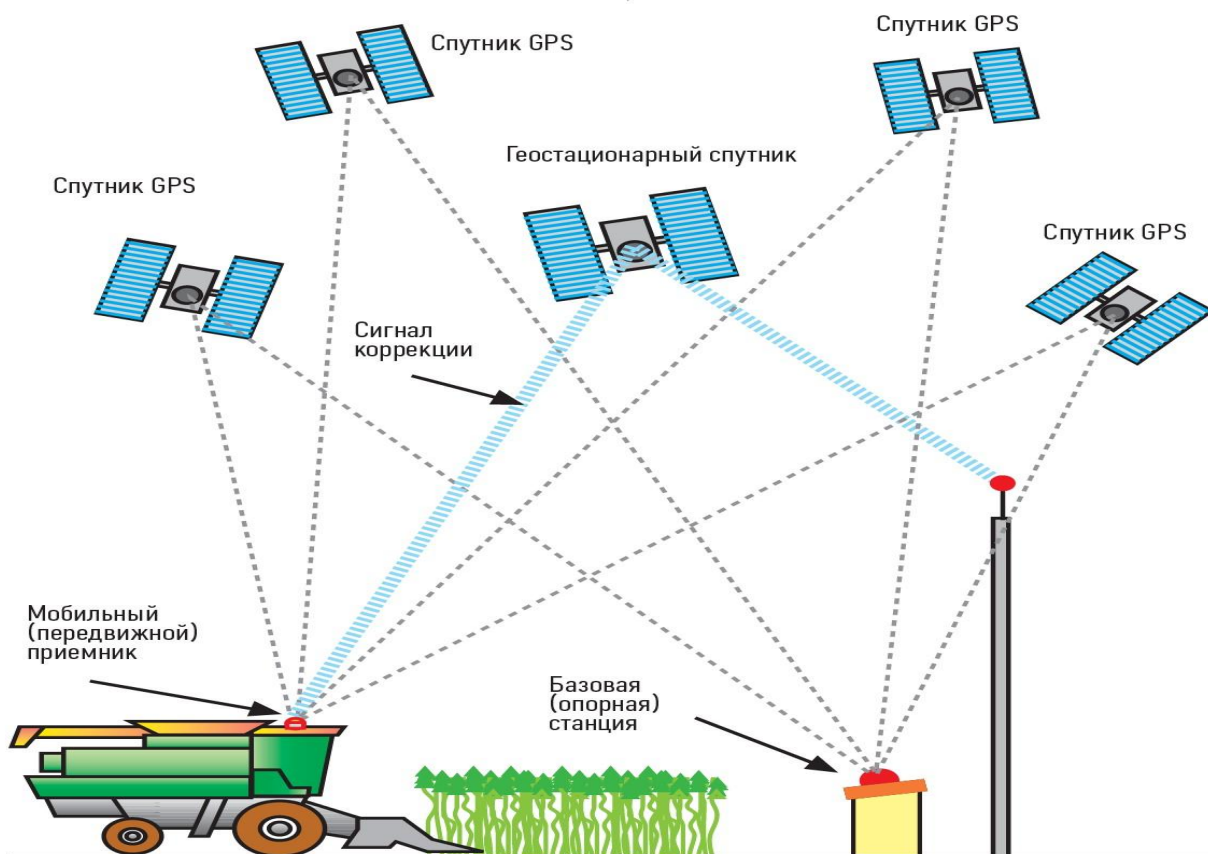
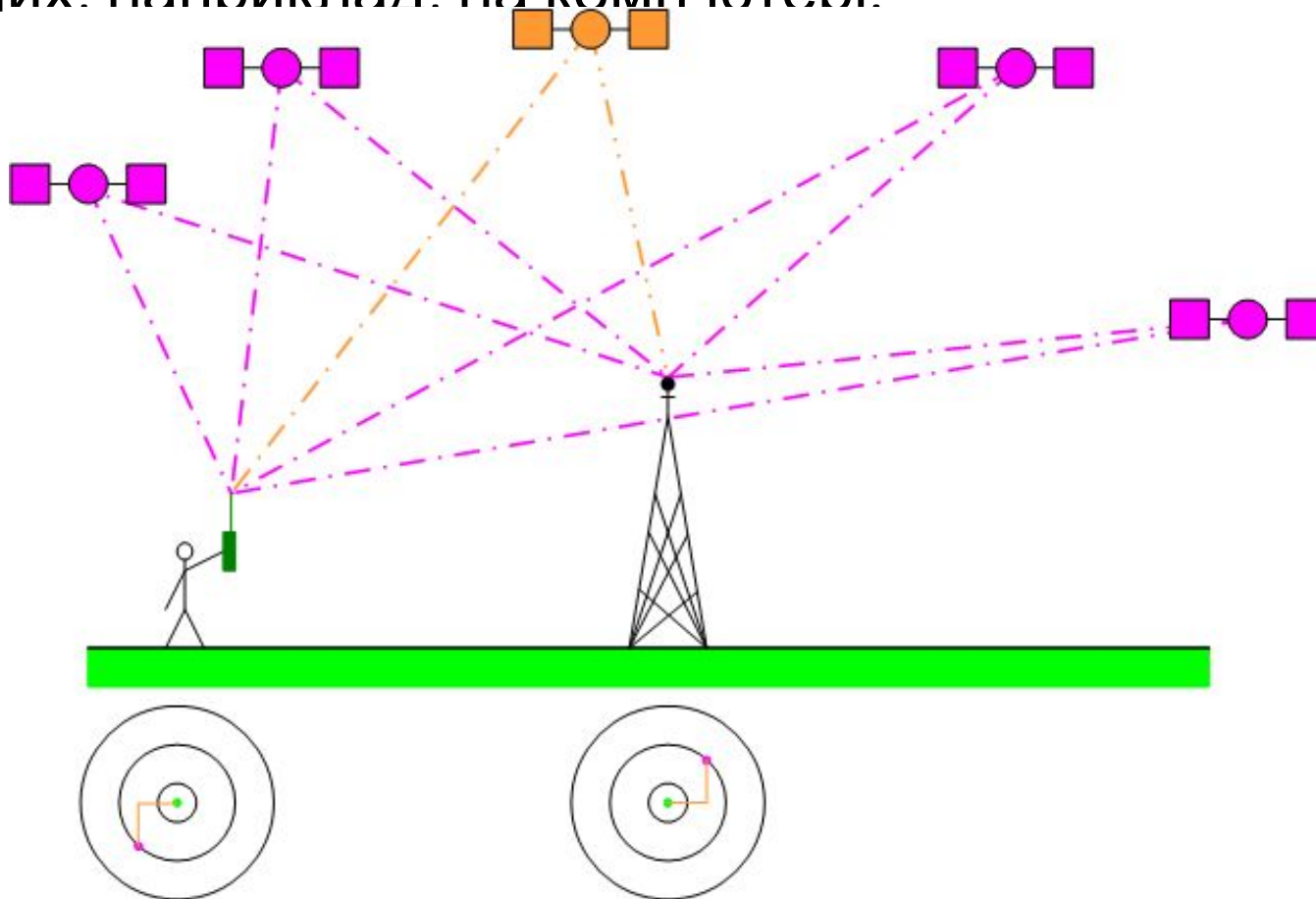


Рис. 4. Системы дифференциальной GPS



- Диференціальна корекція полягає у використанні двох приймачів – один нерухомо знаходиться в точці з відомими координатами і називається "базовим", а другий є мобільним. Дані, отримані базовим приймачем, використовуються для корекції інформації, зібраної пересувним апаратом. Корекція може здійснюватись у режимі реального часу, так і при "офлайновій" обробці даних. наприклад, на комп'ютері.



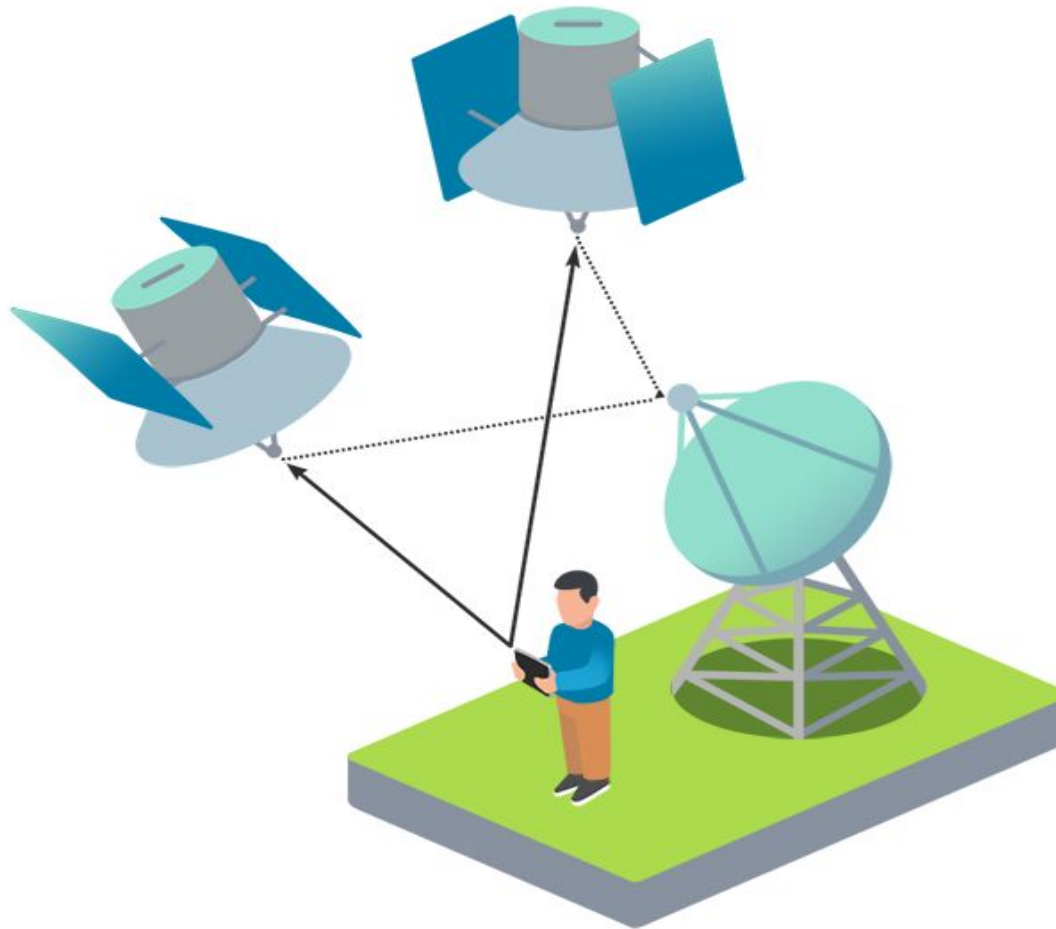
- . Точність *GPS* і фактори, що на неї впливають
- годинник, встановлений на супутнику;
- орбіту супутника;
- атмосферу Землі;
- багатопроменеве поширення сигналу;
- *GPS*-приймачі.



- **GLONASS** (Глобальна Навігаційна Супутникова Система) - російська глобальна навігаційна супутникова система подібна до системи GPS в багатьох відношеннях. **GLONASS** управляється космічним агентством уряду Російської Федерації. Перший супутник системи GLONASS був запущений 12 жовтня 1982 року. Система офіційно оголошена повністю працездатною 24 вересня 1993 року.



- Супутники системи *GLONASS* стало розповсюджують (передають) радіовипромінювання двох типів: навігаційний сигнал СТ діапазону L1 (1602 МГц) та навігаційний сигнал високої точності ВТ діапазонів L1 и L2 (1246 МГц).



# Порівняльна характеристика систем *NAVSTAR GPS* і *GLONASS* наведена в таблиці

	<i>NAVSTAR GPS</i>	<i>GLONASS</i>
<b>Назва</b>	<b>Глобальна система позиціонування</b>	<b>Глобальна навігаційна супутникова система</b>
<b>Власник</b>	<b>Міністерство оборони США</b>	<b>Міністерство оборони Росії</b>
<b>Кількість супутників (max)</b>	<b>24 (32)</b>	<b>24 (28)</b>
<b>Кількість орбіт</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Висота, км</b>	<b>20 200</b>	<b>19 100</b>
<b>Система координат</b>	<b>WGS-84</b>	<b>ПЗ-90.11</b>
<b>Точність для цивільних цілей, м (станом на 2011 р)</b>	<b>2,0 – 8,76</b>	<b>4,45 – 7,37</b>

# Глобальные навигационные спутниковые системы

Интеграция GPS и ГЛОНАСС в перспективе способна ощутимо улучшить качество навигационных услуг для гражданских пользователей

Группировка спутников на орбите



\* По состоянию на 30 ноября 2010 г.

Сеть наземных станций слежения и управления

Приемники потребителей

**Существующие глобальные навигационные спутниковые системы**

	США	GPS (Navstar)	Работает
	Россия	ГЛОНАСС	Работает с ограничениями
	ЕС	Galileo	В стадии развертывания
	Китай	Compass (BeiDou)	В стадии развертывания
	Индия	IRNSS	В стадии разработки

**GPS навигатор:**  
Garmin Nuvi 1300

Вес **162 г** Средняя цена **8 000 руб.**

**ГЛОНАСС/GPS навигатор:**  
Glospace SGK-70

Вес **435 г** Средняя цена **16 000 руб.**

- ГАЛІЛЕО ([англ. GALILEO](#)) – проект супутникової системи навігації [Європейського Союзу](#) (EU) та [Європейського космічного агентства](#) (ESA), - як альтернатива американській системі [GPS](#) та російській [ГЛОНАСС](#). Проект названий в честь Італійського астронома [Галілео Галілея](#).



- *BEIDOU* (БЭЙДОУ)
- Супутникова навігаційна система *БЭЙДОУ* – китайська супутникова система навігації, що складається з двох окремих груп супутників. Перша група Бэдоу-1, офіційно названа як Експериментальна супутникова навігаційна система, що була запуснена в 2000 році в обмеженому тестовому режимі і складалася лише з трьох супутників. Друга група Бэйдоу-2, також відома як *COMPASS*, знаходиться в стадії створення, яке передб

## 我国北斗卫星导航系统27日起提供试运行服务

- 提供连续无源定位、导航、授时等试运行服务

- 可将位置信息发送给其他人
- 将向全世界提供免费服务
- 已经发射了10颗卫星

北斗卫星导航系统

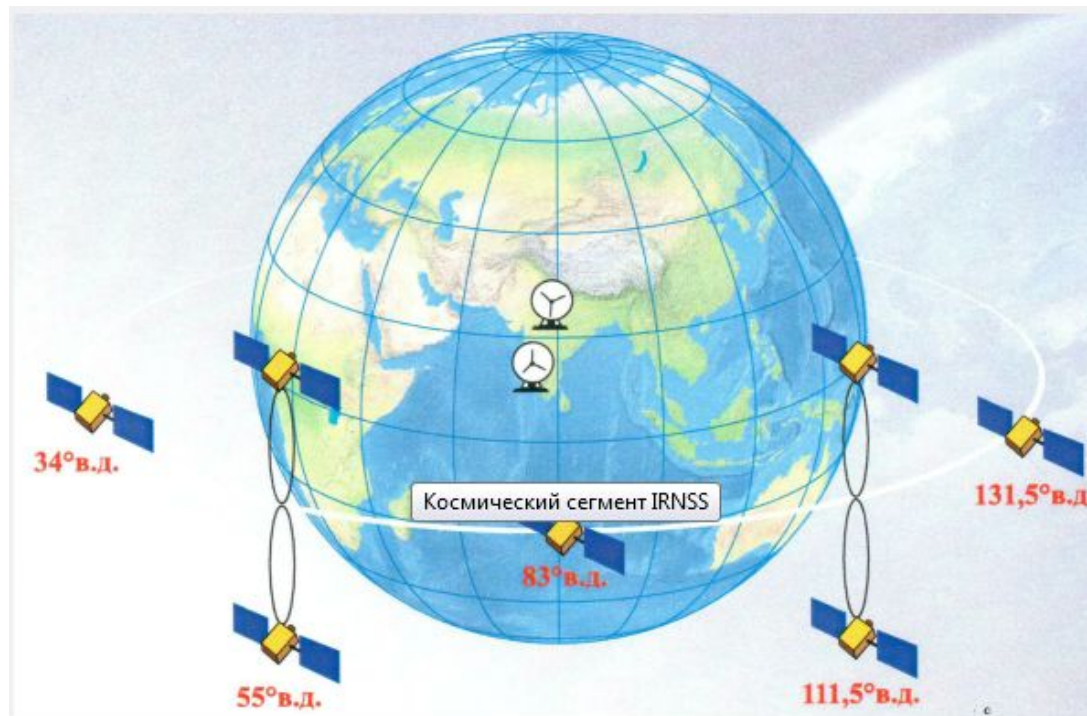
示意图

- 2012年左右形成覆盖亚太大部分地区的服务能力
- 2020年左右形成全球覆盖能力

上海商报  
新华社记者 孟丽静 高微 编制



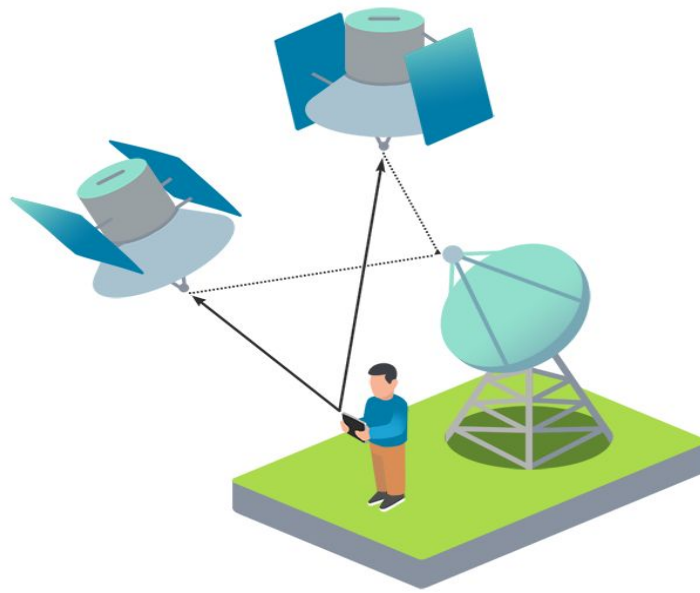
- *IRNSS* (англ. *Indian Regional Navigation Satellite System*) – індійська регіональна супутникова система навігації, що розвивається, проект якої у 2008 році був прийнятий до реалізації урядом Індії. Розробка здійснюється Індійською організацією космічних досліджень (ISRO). Система забезпечує тільки регіональне покриття самій Індії і частин суміжних держав.
- Супутникове угруповання *IRNSS* складається з 7 супутників на орбітах на висоті близько 36000 км (рис. 1). 3 супутника перебувають на геостаціонарній орбіті в точках стояння  $32,5^\circ$ ,  $83^\circ$  і  $131,5^\circ$  східної довготи, а 4 супутники розміщені на похилій геосинхронній орбіті з нахилом до  $29^\circ$  по відношенню до екваторіальній площині, по два на позиціях  $55^\circ$  і  $111,75^\circ$  східної довготи. Така побудова орбітального угруповання забезпечує цілодобову постійну видимість всіх космічних апаратів над територією Індії і більшої частини Індійського океану. Всі вони мають постійний радіозв'язок з індійськими наземними керуючими станціями.



- *QUASI-ZENITH Satellite System (QZSS, Квазі-зенітна супутникова система)* – проект регіональної трьохсупутникової системи синхронізації часу і одна з систем диференціальної корекції для *GPS*, сигнали якої доступні в Японії. Спочатку Японська *QZSS* була задумана в 2002 році як комерційна система з набором послуг для рухомого зв'язку, мовлення та широкого використання для навігації в Японії та сусідніх районах Південно-Східної Азії. Супутники знаходяться на високій еліптичній орбіті "Тундра". Такі орбіти дозволяють супутнику триматися більше 12 годин в день з кутом піднесення більше  $70^\circ$  (тобто більшу частину часу супутник знаходиться практично в зеніті). Цим і пояснюється термін «quasi-zenith», тобто «той, що знаходиться в зеніті», який дав назву системі



Орбіта навігаційної системи  
*QZSS*



- У підсумку можна відзначити, що на ринку навігаційних систем станом на 2017 рік представлено два основних оператора (*GPS*, *ГЛОНАСС*) по наданню навігаційних сигналів та ті, що стрімко розвиваються (*GALILEO*, *BEIDOU*) з великими амбіціями та потенціалом. Конкуренція доволі мала, тому поява нових операторів лише позитивно відобразиться на ринку надання навігаційних послуг, подальшим зниженням цінової політики і підвищенням точності результатів.

Дякую за увагу