

# SISTEMUL DE POZIȚIONARE GLONASS

Lungu Mihail, studentul grupei GTC-1210

Universitatea Tehnică a Moldovei

**Abstract:** GLONASS este un sistem de poziționare globală prin satelit creat de Federația Rusă, fiind o alternativă a sistemului american GPS. A devenit operațional în 2011 cu 24 de sateliți pe 3 orbite, astfel încât la fiecare moment de timp, din orice punct de pe pământ să fie vizibili cel puțin 5 sateliți. Sistemul este alcătuit din 3 segmente principale: segmentul spațial, segmentul de control și segmentul utilizator.

Astăzi precizia sistemului GLONASS în regim de navigare este de 3-6m, utilizând sistemul de augmentare EGNOS precizia crește pînă la 2.8m, iar în regim de postprocesare 4-5 mm fiind mai mică în comparație cu sistemul american GPS.

Guvernul Federației Ruse investește mult în acest proiect astfel modernizarea acestui sistem de poziționare este destul de rapidă, deci în viitor ne va asigura cu date de o precizie foarte înaltă.

**Cuvinte cheie:** GLONASS satelit, orbită, precizie, poziționare, utilizator, frecvență, semnal, receptor, GNSS, GPS.

## 1. Noțiuni generale

**GLONASS** (rusă ГЛОБАСС - ГЛОбальная НАвигационная Спутниковая Система ) este un sistem de poziționare prin satelit (sau sistem de poziționare globală prin satelit), început de fosta Uniunea Sovietică și continuat în prezent de Federația Rusă. Este o alternativă la sistemul american Global Positioning System (GPS). Acest sistem de poziționare este destinat să asigure un număr nelimitat de utilizatori civili oriunde în lume, accesul fiind gratuit și fără restricții în baza Decretului Președintelui Federației Ruse.

Sistemul GLONASS este coordonat de către Forțele Spațiale Ruse și este operaționalizat de Ministerul Apărării din Federația Rusă.

## 2. Scurt istoric

Dezvoltarea sistemului GLONASS a început în 1976 avînd scopul ca pîna în 1991 sa fie operațional. În 1982 a fost lansat primul satelit iar pîna în 1995 au fost lansați cei 24 de sateliți necesari pentru ca sistemul sa fie accesibil pe tot Pământul. Conform calculelor pîna la acel moment s-au cheltuit 2,5 mlrd dolari. Din lipsa de finanțare cît și din cauza duratei scurte de operabilitate a sateliților, pîna în 2001 au rămas doar 6.

În 2001 a fost adoptat proiectul conform căruia pîna în 2008 sistemul GLONASS trebuie sa fie operațional pe teritoriul Federației Ruse iar pîna în 2010 și la nivel global. În realitate sistemul a devenit funcțional în 2009 pe teritoriul Rusiei și în 2011 la nivel global. Din 2012 pîna în 2020 sunt alocate din bugetul statului 320 mlrd. Rub. pentru întreținere și modernizare.

În 2014 au început lucrările de întreținere a sateliților în colaborare cu sistemul Chinez BeiDou

## 3. Structura

Sistemul GLONASS este alcătuit din 3 segmente: segmentul spațial, segmentul de control și segmentul utilizator.

**Segmentul spațial** este alcătuit din 24 de sateliți pe 3 planuri orbitale cu cel puțin 3 orbite separate în plan la  $120^{\circ}$ , 8 sateliți sunt împărțiți egal în fiecare plan cu o repartizare în longitudine la  $45^{\circ}$ . În afară de acestea planuri, au fiecare o latitudine de  $15^{\circ}$ . Fiecare satelit GLONASS operează circular pe o orbită de 19100 km la un unghi de înclinație de  $64.8$  grade și fiecare satelit completează o orbită în 11 ore și 15 min. Sateliții sunt aranjați în așa fel ca în orice moment de timp, indiferent unde s-ar afla utilizatorul să aibă vizibilitate către 5 sateliți.

**Segmentul de control** consta din:

- Centrul de control terestru din Moscova.

- Centru de sincronizare central din Moscova.
- Stațiile de monitorizare la S. Peterburg, Ieniseisk și Comsomolsk pe Amur, Iarcutsk.
- Echipamentul de control al navigației de la Moscova și Comsomolsk.

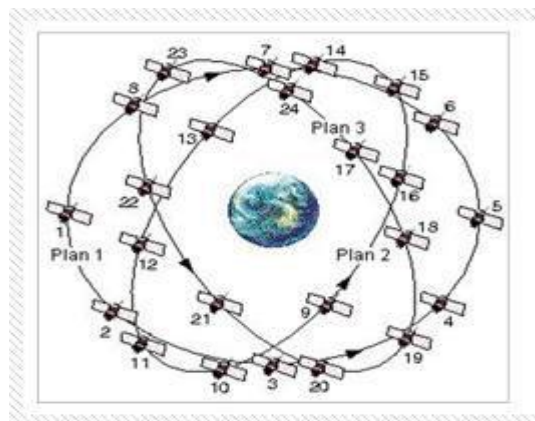


Fig.1 Segmentul spațial GLONASS

**Segmentul utilizator** este alcătuit din receptoarele de navigație și echipamente de procesare a semnalelor transmise de sateliții GLONASS în vederea determinării poziției, vitezei și timpului. Fiecare satelit emite semnale în benzi de frecvență L1 și L2. În sistemul de navigație GLONASS, fiecare satelit este caracterizat prin frecvența lui proprie.

#### 4. Precizia

În 2012 precizia sistemului GLONASS în regim de navigare era 3-6 m, mai mică în comparație cu precizia GPS (2-4m). În cazul utilizării sistemului european de augmentare EGNOS precizia creștea până la 2.8m. Odată cu lansarea sateliților de corecție „Лич” precizia a crescut până la 1 m. Tehnologia de poziționare precisă GLONASS în regim de postprocesare atinge precizia de 4-5mm.

Conform proiectului se așteaptă ca precizia la sfârșitul anului 2015 va fi 1,4m, în 2020 – 0.6m, iar mai apoi până la 10 cm.

#### 5. Modernizarea

- Până la sfârșitul anului 2015 este planificat ca sistemul GLONASS să aibă aceeași precizie ca GPS.
- Între anii 2015 – 2017 sunt planificate mai multe lansări a sateliților îmbunătățiți GLONASS K2.
- Către anul 2025 este planificată lansarea sateliților GLONASS KM care la momentul dat sunt la nivel de cercetare.
- În viitor conducerea GLONASS dorește să mărească numărul de sateliți de la 24 până la 30.

#### 6. Concluzie

Pe an ce trece tehnologiile GNSS devin din ce în ce mai populare printre oamenii de diferite profesii, începând cu profesioniștii în domeniu și finalizând cu călători, automobiliști, sportivi sau simplii oameni care duc un mod activ de viață. Aceasta se datorează mai multor cauze.

- Receptoarele sunt accesibile.
- Accesibilitatea datelor.
- Este ușor de utilizat.
- Aplicabilitatea universală.

#### Bibliografie

1. Vasile Chiriac/*Geodezie cu sateliți* /ISBN 978-9975-4401-9-6 Chișinău 2013;
2. <https://www.glonass-iac.ru/>
3. <http://elearning.utm.md/moodle/course/view.php?id=213#section-0>
4. <https://ro.wikipedia.org/wiki/GLONASS>
5. «Вестник ГЛОНАСС»
6. Russia Reveals CDMA Signal Plan as GLONASS Nears Full Operational Capacity. Inside GNSS.