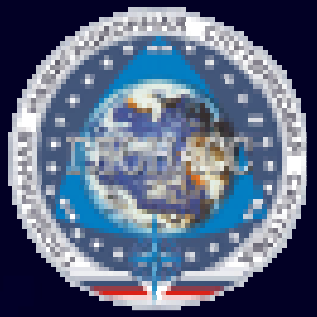


GLONASS Government Policy, Status and Modernization

Federal Space Agency

Scientific and Technical Subcommittee of COPUOS
15 February 2013
Vienna

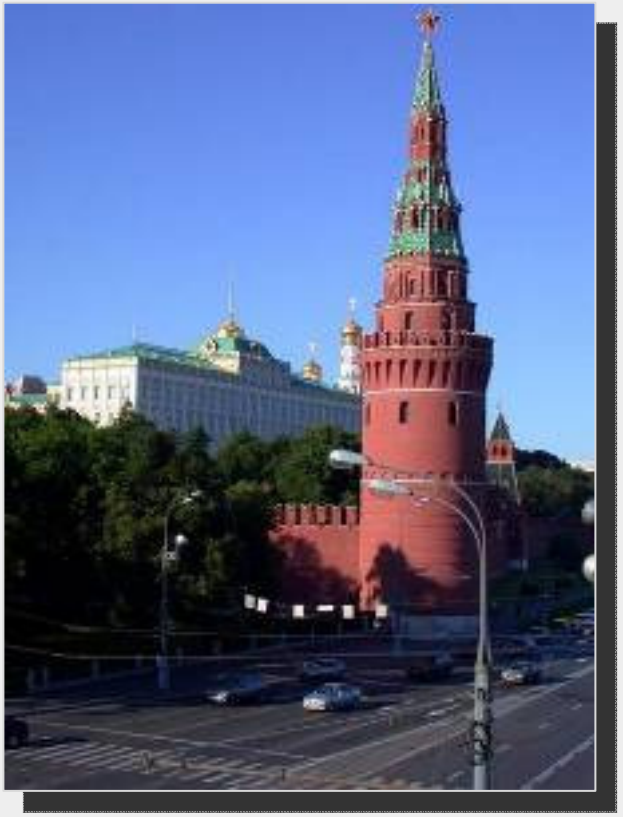
State Policy Basic Principles

- Presidential Decree, May 17, 2007

"On Use of the GLONASS Global Navigation Satellite System for the Benefit of Social and Economic Development of the Russian Federation"

Basic Principles:

- Access to GLONASS civil signals is free and unlimited for both Russian and international users
- Use of GLONASS in critical industries and Government economic sector
  - Promotion of GLONASS worldwide commercial use
  - Providing GLONASS compatibility and interoperability with other GNSS
  - GLONASS sustainment, development and use are carried out under the Federal GLONASS Program



GLONASS Program Results

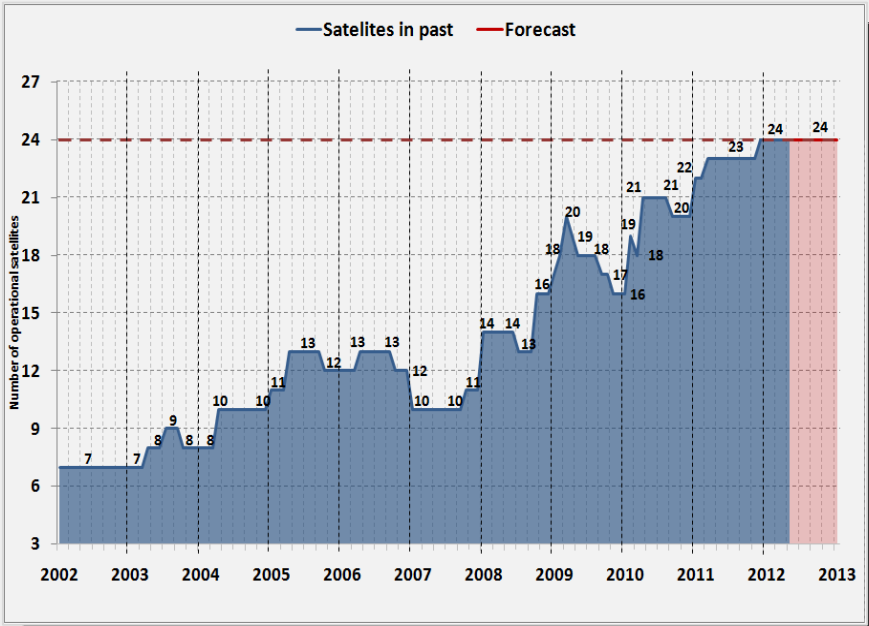
Constellation recovery

- 2002 6-7 SV operational
- 2011 24 SV operational

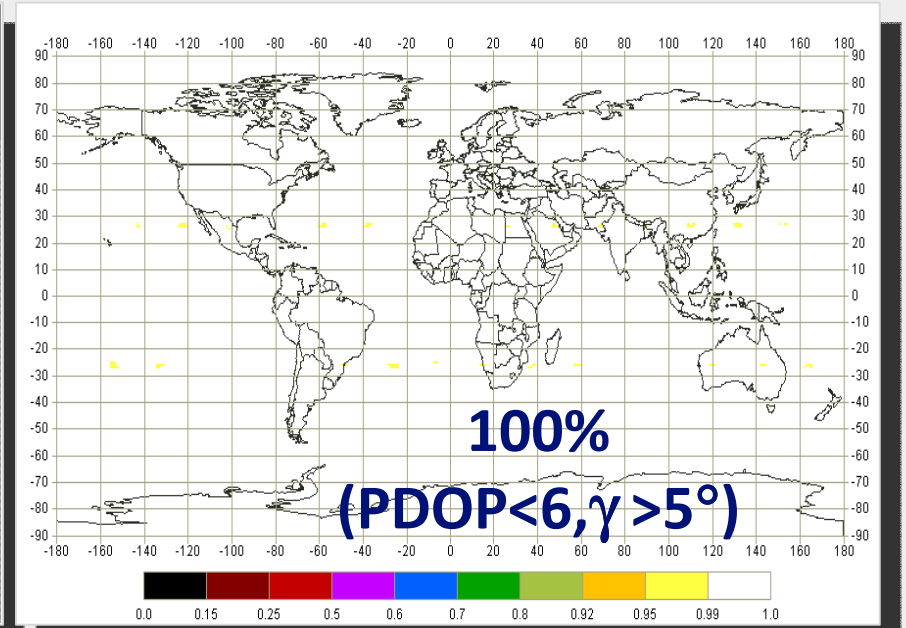
Availability improvement

- 2002 18%
- 2012 100%

Number of operational satellites



Average daily availability



- GLONASS recognized worldwide

GLONASS Constellation Status

GLONASS constellation status, 14.02.2013

Total satellites in constellation	29 SC
Operational	23 SC
In commissioning phase	-
In maintenance	3 SC
Spares	2 SC
In flight tests phase	1 SC

GLONASS Constellation Status at 14.02.2013 based on both the almanac analysis and navigation messages received at 09:00 14.02.13 (UTC) in IAC PNT TsNIImash

Orb. slot	Orb. pl.	RF chnl	# GC	Launched	Operation begins	Operation ends	Life-time (months)	Satellite health status		Comments
								In almanac	In ephemeris (UTC)	
1	1	01	730	14.12.09	30.01.10		38.1	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
2	1	-4	728	25.12.08	20.01.09		49.7	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
3	1	05	744	04.11.11	08.12.11		15.4	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
4	1	06	742	02.10.11	25.10.11		16.5	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
5	1	01	734	14.12.09	10.01.10		38.1	+	+ 09:01 14.02.13	In operation
6	1	-4	733	14.12.09	24.01.10		38.1	+	+ 09:15 14.02.13	In operation
7	1	05	745	04.11.11	18.12.11		15.4	+	+ 09:01 14.02.13	In operation
8	1	-6	743	04.11.11	20.09.12	05.01.13	15.4	-	- 08:44 14.02.13	Maintenance
9	2	-2	736	02.09.10	04.10.10		29.5	+	+ 09:01 14.02.13	In operation
10	2	-7	717	25.12.06	03.04.07		73.7	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
11	2	00	723	25.12.07	22.01.08		61.7	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
12	2	-1	737	02.09.10	12.10.10		29.5	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
13	2	-2	721	25.12.07	08.02.08		61.7	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
14	2	-7	715	25.12.06	03.04.07		73.7	+	+ 08:15 14.02.13	In operation
15	2	00	716	25.12.06	12.10.07		73.7	+	+ 09:01 14.02.13	In operation
16	2	-1	738	02.09.10	11.10.10		29.5	+	+ 09:00 14.02.13	In operation
17	3	04	746	28.11.11	23.12.11		14.6	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
18	3	-3	724	25.09.08	26.10.08		52.7	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
19	3	03	720	26.10.07	25.11.07		63.7	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
20	3	02	719	26.10.07	27.11.07		63.7	+	+ 08:01 14.02.13	In operation
21	3	04	725	25.09.08	05.11.08		52.7	+	+ 09:01 14.02.13	In operation
22	3	-3	731	02.03.10	28.03.10		35.5	+	+ 09:00 14.02.13	In operation
23	3	03	732	02.03.10	28.03.10		35.5	+	+ 09:01 14.02.13	In operation
24	3	02	735	02.03.10	28.03.10		35.5	+	+ 07:59 14.02.13	In operation
21	3	-5	701	26.02.11			23.6			Flight Tests
14	2		722	25.12.07	25.01.08	12.10.11	61.7			Spares
17	3		714	25.12.05	31.08.06	19.12.11	85.7			Spares
8	1		712	26.12.04	07.10.05	22.11.12	97.7			Maintenance
8	1		729	25.12.08	12.02.09	10.09.12	49.7			Maintenance

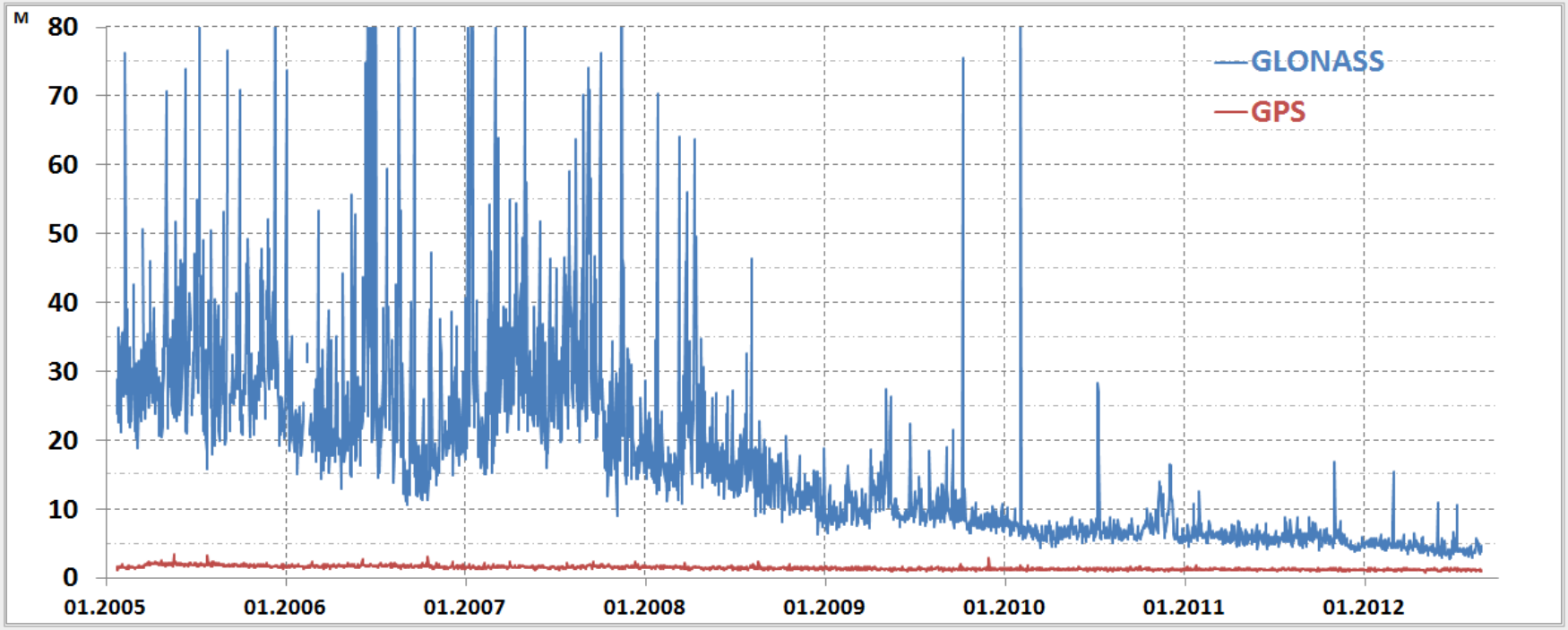
The constellation provides global continuous navigation

GLONASS Program Results

Accuracy improvement

- 2002 35 m (1 σ)
- 2012 2,8 m (1 σ)

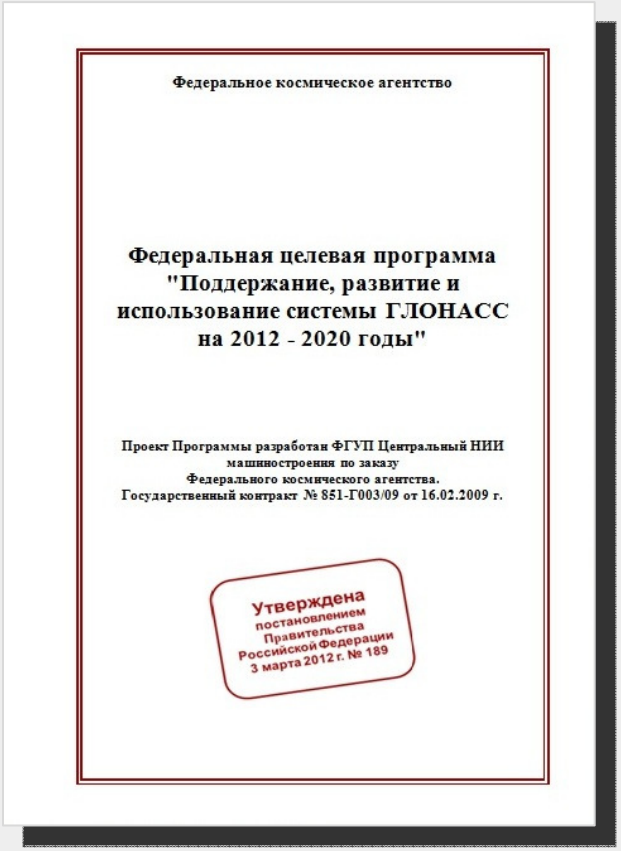
User position accuracy, m



- GLONASS' Performance is comparable to GPS'

Federal Program for GLONASS Sustainment, Development and Use for 2012-2020

- The Federal Program for GLONASS Sustainment, Development and Use for 2012-2020 was approved on March 3, 2012
- The Program defines Budget and Work Plan for 9 years (2012-2020)


Федеральное космическое агентство

Федеральная целевая программа "Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 - 2020 годы"

Проект Программы разработан ФГУП Центральный НИИ машиностроения по заказу Федерального космического агентства. Государственный контракт № 851-Г003/09 от 16.02.2009 г.

Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации 3 марта 2012 г. № 189

GLONASS Sustainment, Development and Use

Program Goals

- **Maintaining the GLONASS performance at a level comparable to other GNSS**

- **Further development of GLONASS aimed at:**
  - improving performance to be competitive with other GNSS
  - pursuing leadership in satellite navigation
  - consolidating evolution of system's components

- **Promotion of GLONASS global use**

Key Quality Indicator of Program – guaranteed provision of announced GLONASS performance characteristics

Solutions for performance improvement

- Space segment modernization
  - new signals
  - new clocks
  - more accurate attitude control
  - cross links
  - predictable SV behavior
- Ground control segment modernization
  - new OD&TS Software
  - expanded monitoring stations and up-link network
  - more stable system time scale steered to UTC (SU)
  - more accurate Geodesy Reference PZ-90.11 adjusted to ITRF within cm level
- Space-based and ground-based augmentations
- Advanced user receivers
- Real-time system performance monitoring system

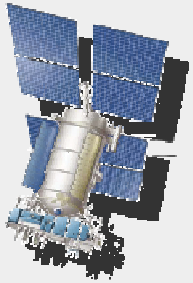
GLONASS Modernization

1982 **2003** **2014-2015**

"Glonass"

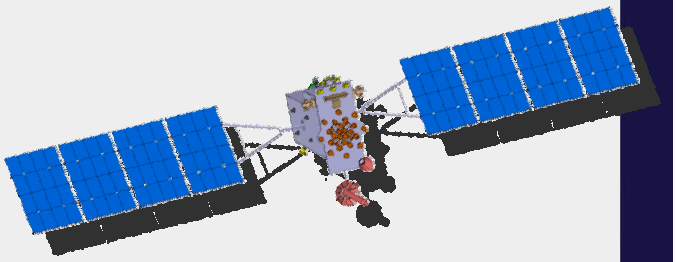
- 3 year design life
- Clock stability - $5*10^{-13}$
- Signals: L1SF, L2SF, L1OF, (FDMA)
- Totally launched 81 satellites
- Real operational life time 4.5 years

"Glonass-M"



- 7 year design life
- Clock stability $1*10^{-13}$
- Signals: Glonass + L2OF (FDMA)
- Totally launched 36 satellites

"Glonass-K2"

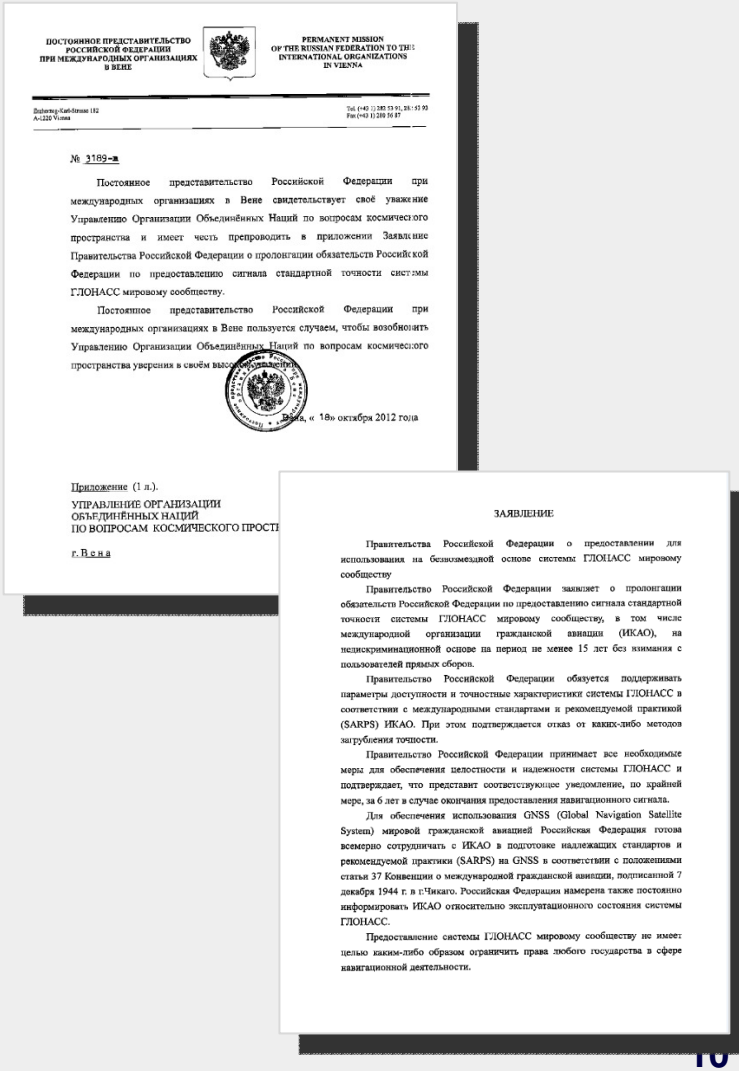


- 10 year design life
- Unpressurized
- Expected clock stability ~$5*10^{-14}$
- Signals: Glonass-M + L1OC, L3OC, L1SC, L2SC (CDMA)
- SAR

Official Declaration of the Russian Government

October 18, 2012

- Extension of the Russian Government commitments on provision of GLONASS open service signals on a non-discriminatory and free basis with no intentional signal degradation for at least next 15 years
- Commitments of the Russian Government to keep GLONASS performance compliant with ICAO SARPs



ПОСТОЯННОЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПРИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ В ВЕНЕ

PERMANENT MISSION OF THE RUSSIAN FEDERATION TO THE INTERNATIONAL ORGANIZATIONS IN VIENNA

№ 3189-н

Постоянное представительство Российской Федерации при международных организациях в Вене свидетельствует своё уважение Управлению Организации Объединённых Наций по вопросам космического пространства и имеет честь препроводить в приложении Заявление Правительства Российской Федерации о пролонгации обязательств Российской Федерации по предоставлению сигнала стандартной точности системы ГЛОНАСС мировому сообществу.

Постоянное представительство Российской Федерации при международных организациях в Вене пользуется случаем, чтобы возобновить Управлению Организации Объединённых Наций по вопросам космического пространства уверения в своём высо

Вена, «18» октября 2012 года

Приложение (1 л.).

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЁННЫХ НАЦИЙ ПО ВОПРОСАМ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТ

г. Вена

ЗАЯВЛЕНИЕ

Правительства Российской Федерации о предоставлении для использования на безвозмездной основе системы ГЛОНАСС мировому сообществу

Правительство Российской Федерации заявляет о пролонгации обязательств Российской Федерации по предоставлению сигнала стандартной точности системы ГЛОНАСС мировому сообществу, в том числе международной организации гражданской авиации (ИКАО), на недискриминационной основе на период не менее 15 лет без взимания с пользователей прямых сборов.

Правительство Российской Федерации обязуется поддерживать параметры доступности и точностные характеристики системы ГЛОНАСС в соответствии с международными стандартами и рекомендуемой практикой (SARPS) ИКАО. При этом подтверждается отказ от каких-либо методов загрубления точности.

Правительство Российской Федерации принимает все необходимые меры для обеспечения целостности и надежности системы ГЛОНАСС и подтверждает, что представит соответствующее уведомление, по крайней мере, за 6 лет в случае окончания предоставления навигационного сигнала.

Для обеспечения использования GNSS (Global Navigation Satellite System) мировой гражданской авиацией Российская Федерация готова всемерно сотрудничать с ИКАО в подготовке надлежащих стандартов и рекомендуемой практики (SARPS) на GNSS в соответствии с положениями статьи 37 Конвенции о международной гражданской авиации, подписанной 7 декабря 1944 г. в г.Чикаго. Российская Федерация намерена также постоянно информировать ИКАО относительно эксплуатационного состояния системы ГЛОНАСС.

Предоставление системы ГЛОНАСС мировому сообществу не имеет целью каким-либо образом ограничить права любого государства в сфере навигационной деятельности.

International Cooperation

- GLONASS is an element of the global GNSS infrastructure
- Compatibility and Interoperability provision
- Development of common GNSS standards
- Promotion of GLONASS worldwide use for all user benefit

Multilateral cooperation in the framework of ICG,

Bilateral working contacts with USA, EU, India, China, Japan and other countries on GNSS compatibility and interoperability

Summary

- GLONASS Program is one of the priority programs of the Russian Government
- GLONASS open service is free for all users
- GLONASS Program for 2002-2011 has been completed, its goals have been achieved
  - Performance are comparable with GPS
  - Full constellation is deployed
- New GLONASS Program for 2012 – 2020 has been approved
  - Government commitments for major performance characteristics
  - GLONASS sustainment, development, use
- GLONASS will be developed
  - Improve quality of its navigation services
  - Introduce new CDMA signals
  - To improve of International cooperation on GNSS compatibility and interoperability, to promote GLONASS use all over the world