

**НОВОСТИ  
НАВИГАЦИИ  
№ 3, 2008 г.**

**Научно-технический  
журнал  
по проблемам навигации  
УДК 621.78:525.35**

*Редакционная коллегия:*

Главный редактор – Царев В. М.,  
директор НТЦ «Интернавигация»,  
к.т.н., заслуженный работник связи  
РФ  
Редактор – Соловьев Ю. А., д.т.н.  
Отв. редактор – Цикалова Е. Г.

*Члены редакционной коллегии:*

Баринов С. П., к. т. н.;  
Белгородский С. Л., д. т. н., проф.;  
Верещако В. А.;  
Власов В. М., д. т. н., проф.;  
Донченко С. И., д. т. н.;  
Зубов Н. П., д. в. н., проф.;  
Коротышко А. Н., к. т. н.;  
Переляев С. Е., д. т. н., проф.;  
Писарев С. Б., д. т. н.;  
Почукаев В. Н., д. т. н., проф.;  
Ярлыков М. С., д. т. н., проф.

Журнал зарегистрирован  
в Министерстве РФ по делам  
печати, телерадиовещания  
и средств массовых коммуникаций.  
Регистрационный номер  
ПИ № 77-5073

Издание подготовлено  
и распространяется ФГУП НТЦ  
современных навигационных  
технологий «Интернавигация»  
при участии Российского  
общественного института навигации.  
Тел.: (495) 626-25-01,  
Факс: (495) 626-28-83  
109028, Россия, г. Москва,  
Б. Трехсвятительский пер., дом 2  
E-mail: [internavigation@rgcc.ru](mailto:internavigation@rgcc.ru)  
<http://www.internavigation.ru>  
<http://internavigation.ru>

**СОДЕРЖАНИЕ**

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 25 АВГУСТА 2008 Г. № 641 «ОБ ОСНАЩЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АППАРАТУРОЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ГЛОНАСС ИЛИ ГЛОНАСС/GPS».....	3
ПРАВИТЕЛЬСТВО ВЫДЕЛИЛО СРЕДСТВА НА КОСМОС И ГЛОНАСС .....	4
РАДИОНАВИГАЦИОННЫЙ ПЛАН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УТВЕРЖДЕН.....	5

В МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ СОВЕТЕ «РАДИОНАВИГАЦИЯ»  
И РОССИЙСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОМ ИНСТИТУТЕ НАВИГАЦИИ»

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТЕНДЕНЦИИ И ГАРМОНИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ РАДИОНАВИГАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....	9
ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ИНСТИТУТА НАВИГАЦИИ .....	9

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СТАТЬИ, ОБЗОРЫ, РЕФЕРАТЫ

СТРАТЕГИЯ И ПРИНЦИПЫ МАССОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	10
С. Б. Писарев	
ЦЕЛОСТНОСТЬ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ – УЧАСТВУЮТ ВСЕ.....	14

М. Унтеррайнер, А. Петровский

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЗОВОГО КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УКРАИНЫ.....	18
--	----

С. В. Козелков

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАЛЬНОСТИ ДО НАЗЕМНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ БОРТОВЫМ ПЕЛЕНГАТОРОМ С НАКЛОННЫМ ЛУЧОМ .....	22
--	----

Ю. П. Мельников, С. В. Попов

ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИИ.....	26
--	----

В. Я. Кушельман, А. В. Стулов

О РАЗРАБОТКЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И БЕЛАРУСИ .....	31
---	----

В. М. Бурцев, А. Н. Королев, С. В. Пушкарский, В. Г. Пшеничник

<u>ОПЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</u> .....	35
-------------------------------------	----

<u>КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ, СОВЕЩАНИЯ</u> .....	43
---	----

ИЗ ИСТОРИИ НАВИГАЦИИ

К 70-ЛЕТИЮ ШТУРМАНСКОГО ФАКУЛЬТЕТА.....	45
---	----

НАШИ ПОЗДРАВЛЕНИЯ

80 ЛЕТ Ю. В. ЛУКЬЯНЮКУ .....	49
------------------------------	----

<u>НОВЫЕ КНИГИ И ЖУРНАЛЫ</u> .....	50
------------------------------------	----

<u>ПЛАНЫ И КАЛЕНДАРИ</u> .....	54
--------------------------------	----

Ответственность за достоверность материалов несут авторы статей. Мнение редакции  
может не совпадать с мнением авторов

Компьютерная верстка: ООО НТБ «Энергия», [www.bcard.ru](http://www.bcard.ru)  
Типография ООО «Полиграф», Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

---

---

# Contents

---

---

## OFFICIAL DOCUMENTS

GOVERNMENTAL RESOLUTION NO 641 «EQUIPPING TRANSPORT AND TECHNICAL AIDS AND SYSTEMS WITH GLONASS OR GLONASS/GPS FACILITIES» .....	3
GOVERNMENT ALLOCATES MONEY FOR SPACE AND GLONASS .....	4
RF RADIONAVIGATION PLAN VALIDATED .....	5

## IN THE RADIONAVIGATION INTERSTATE COUNCIL AND THE RUSSIAN PUBLIC INSTITUTE OF NAVIGATION

SCIENTIFIC CONFERENCE «TRENDS AND HARMONIZATION OF RADIONAVIGATION SUPPORT» .....	9
SESSION OF THE RPIN AIR TRANSPORT SECTION .....	9

## SCIENTIFIC ARTICLES, REVIEWS, SYNOPSES

STRATEGY AND PRINCIPLES FOR MASS USING OF THE GLONASS USER NAVIGATION EQUIPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION .....	10
S.B. Pisarev	
AERONAUTICAL DATA INTEGRITY: ALL ARE INVOLVED .....	14
M. Unterreiner, A. Petrovsky	
FUTURE DEVELOPMENT OF THE BASIC POSITION/TIME SUPPORT IN THE UKRAINE .....	18
S. V. Kozelkov	
RANGE MEASUREMENTS TO GROUND RADIATORS BY AN ONBOARD DIRECTION FINDER WITH AN INCLINED BEAM .....	22
Yu. P. Melnikov, S. V. Popov	
USING SATELLITE NAVIGATION TECHNOLOGIES IN CIVIL AVIATION IN RUSSIA .....	26
V. Ya. Kushelman, A. V. Stulov	
DEVELOPMENT OF A UNIFIED INFORMATION/NAVIGATION TECHNOLOGY FOR TRANSPORT MONITORING & CONTROL ON THE TERRITORIES OF RUSSIA AND BELARUS .....	31
V. Burtsev, A. Korolev, S. Pushkarsky, V. Pshenianik	
<u>OPERATING INFORMATION</u> .....	35
<u>CONFERENCES, EXHIBITIONS, MEETINGS</u> .....	43
<u>FROM THE HISTORY OF NAVIGATION</u>	
TOWARDS THE 7-ies ANNIVERSARY OF THE NAVIGATION DEPARTMENT OF THE AIR FORCE ACADEMY .....	45
<u>OUR CONGRATULATIONS</u>	
TO 80 <sup>th</sup> BIRTHDAY U.V. LUK'JANUK .....	49
<u>NEW BOOKS AND MAGAZINES</u> .....	50
<u>PLANS AND CALENDARS</u> .....	54

# ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОТ 25 АВГУСТА 2008 г. № 641 «ОБ ОСНАЩЕНИИ ТРАНСПОРТНЫХ, ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И СИСТЕМ АППАРАТУРОЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ГЛОНАСС ИЛИ ГЛОНАСС/GPS»

## GOVERNMENTAL RESOLUTION NO 641 «EQUIPPING TRANSPORT AND TECHNICAL AIDS AND SYSTEMS WITH GLONASS OR GLONASS/GPS FACILITIES»

В целях обеспечения национальной безопасности, проведения независимой политики в области спутниковой навигации, повышения эффективности управления движением транспорта, уровня безопасности перевозок пассажиров, специальных и опасных грузов, а также совершенствования геодезических и кадастровых работ Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS подлежат следующие транспортные, технические средства и системы:
  - а) космические средства (ракеты-носители, разгонные блоки, космические аппараты и корабли, спускаемые капсулы (аппараты));
  - б) воздушные суда государственной, гражданской и экспериментальной авиации;
  - в) морские суда и суда внутреннего речного и смешанного («река – море») плавания;
  - г) автомобильные и железнодорожные транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, специальных и опасных грузов;
  - д) приборы и оборудование, используемые при проведении геодезических и кадастровых работ;
  - е) средства, обеспечивающие синхронизацию времени
2. Виды транспортных, технических средств и систем, указанных в подпунктах «г» – «е» пункта 1 настоящего постановления и подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, определяются федеральными органами исполнительной власти в установленной сфере деятельности.
3. Оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS подлежат технические средства и системы, образцы вооружения, военная и специальная техника, предназначенные для Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба, а также транспортные средства, поставляемые и используемые для обеспечения органов, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба. Перечень технических средств и систем, образцов вооружения, военной и специальной техники, а также транспортных средств, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, определяется руководителем соответствующего федерального органа исполнительной власти.
4. Федеральным органам исполнительной власти, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба, утвердить в 2008 году порядок и этапность оснащения аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS транспортных, технических средств и систем, указанных в пунктах 1 и 3 настоящего постановления.
5. Федеральным органам исполнительной власти обеспечить с 2010 года проведение работ по поэтапному оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS находящихся в эксплуатации (вводимых в эксплуатацию) транспортных, технических средств и систем, указанных в пункте 1 настоящего постановления.
6. Финансовое обеспечение расходных обязательств, связанных с реализацией настоящего постановления в отношении транспортных, технических средств и систем, закрепленных на праве оперативного управления за федеральными органами исполнительной власти или подведомственными им бюджетными учреждениями и федеральными казенными предприятиями, осуществляется в пределах бюджетных ассигнований, предусматриваемых в установленном порядке на их текущее содержание, за исключением расходов, связанных с оснащением технических, транспортных средств и систем, образцов вооружения, военной и специальной техники, состоящих на вооружении (снабжении, в эксплуатации) в Вооруженных Силах Российской Федерации, других войсках, воинских формированиях и органах, в которых предусмотрена военная и приравненная к ней служба.
7. Финансовое обеспечение расходных обязательств, связанных с реализацией настоящего постановления в отношении транспортных, технических средств и систем, образцов вооружения, военной и специальной техники, состоящих на вооружении (снабжении, в эксплуатации) в Вооруженных Силах Российской Федерации, других войсках, воинских формированиях и органах, в которых

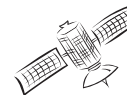
предусмотрена военная и приравненная к ней служба, осуществляется в пределах бюджетных ассигнований, предусматриваемых в установленном порядке на реализацию мероприятий государственной программы вооружения.

8. Рекомендовать органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органам местного самоуправления муниципальных образований и подведомственным им организациям принять меры по оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS транспортных, технических средств и систем, указанных в подпунктах «б» – «е» пункта 1 настоящего постановления, закрепленных в установленном порядке за этими органами и организациями.
9. Установить, что руководители федеральных органов исполнительной власти несут персональную ответственность за организацию работ по оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS транспортных, тех-

нических средств и систем, указанных в пунктах 1 и 3 настоящего постановления.

10. Признать утратившими силу постановления Правительства Российской Федерации: от 3 августа 1999 г. № 896 «Об использовании в Российской Федерации глобальных навигационных спутниковых систем на транспорте и в геодезии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, № 33, ст. 4118); от 9 июня 2005 г. № 365 «Об оснащении космических, транспортных средств, а также средств, предназначенных для выполнения геодезических и кадастровых работ, аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2005, № 25, ст. 2502).

*Председатель Правительства Российской Федерации В. Путин*



## ПРАВИТЕЛЬСТВО ВЫДЕЛИЛО СРЕДСТВА НА КОСМОС И ГЛОНАСС

### GOVERNMENT ALLOCATES MONEY FOR SPACE AND GLONASS

Премьер России Владимир Путин подписал постановление о выделении дополнительных 67 миллиардов рублей на развитие системы ГЛОНАСС, сообщает РИА Новости со ссылкой на пресс-службу правительства РФ. Кроме того, на подписи у Путина находится документ об увеличении финансирования российской космической программы на 45 миллиардов рублей.

Вице-премьер России Сергей Иванов, отвечающий, в частности, за развитие оборонной, атомной и ракетно-космической промышленности, рассказал, что выделенные 67 миллиардов в первую очередь будут потрачены на увеличение числа спутников ГЛОНАСС. Иванов уточнил, что в 2008 году на орбиту будут выведены шесть аппаратов (сейчас вокруг Земли обращаются 22 спутника ГЛОНАСС). В планах разработчиков к 2012 году обеспечить покрытие ГЛОНАСС не только на территории Российской Федерации, но и на всем остальном земном шаре.

Оставшиеся средства будут предоставлены министерству промышленности и торговли для производства аппаратуры ГЛОНАСС для конечных пользователей. Вице-премьер отметил, что для этого необходимо будет «поднимать микроэлектронику очень серьезно, создавать конкурентоспособные чипы, без которых наземная аппаратура потребителей функционировать не может». Кроме того, 10 миллиардов из выделенных денег должны быть потрачены на создание электронных цифровых карт территории России. Без подобных карт функционирование ГЛОНАСС

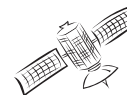
невозможно. В конце января 2008 года Иванов заявил, что система ГЛОНАСС не удовлетворяет современным требованиям. Роскосмос пообещал учесть все замечания вице-преьера, в частности, увеличить количество спутников.

ГЛОНАСС, или глобальная навигационная спутниковая система, задумывалась как аналог американской системы GPS. ГЛОНАСС предназначена для определения положения и скорости перемещения объектов с помощью спутников. Пользователь получает эту информацию благодаря портативным приемникам.

Иванов рассказал, что одной из основных задач по развитию космической программы станет строительство второго космодрома в Амурской области. Кроме того, выделенные 45 миллиардов пойдут на выполнение обязательств России по осуществлению пилотируемых программ в рамках международного сотрудничества, в том числе, и по проекту МКС. Часть средств будет использована на разработку космических аппаратов, предназначенных для научных исследований.

В начале апреля 2008 года президент РКК «Энергия» Виталий Лопота заявил, что России не хватает 120 миллиардов для строительства своего сегмента МКС. Иванов не уточнил, какая часть из выделенных средств пойдет на эти нужды.

<http://www.lenta.ru/news/2008/09/12/glonass/>



# РАДИОНАВИГАЦИОННЫЙ ПЛАН РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ УТВЕРЖДЕН

## RF RADIONAVIGATION PLAN VALIDATED

**Приказом Минпромторга России от 2 сентября 2008 г. № 118 утвержден Радионавигационный план Российской Федерации. Основные направления развития радионавигационных систем и средств (редакция 2008 года).**

Радионавигационный план Российской Федерации (РРНП) разработан в соответствии с межведомственным «Решением об определении федеральных органов исполнительной власти, ответственных за поддержание, развитие и использование единой системы навигационно-временного обеспечения Российской Федерации и ее основных подсистем», одобренным Правительством Российской Федерации (от 19 октября 2004 г. № АЖ-П7-5684).

### Статус РРНП

Радионавигационный план Российской Федерации является официальным изложением современного состояния и перспектив развития радионавигационных систем и средств Российской Федерации, определяющим направления реализации государственной политики в этой области. План также учитывает соответствующие требования международных организаций (ИКАО, ИМО, МСЭ), а также обязательства Российской Федерации по международным договорам.

План является документом, направленным на обеспечение взаимодействия между федеральными органами исполнительной власти, предприятиями промышленности, научными организациями и учреждениями, осуществляющими разработку, производство радионавигационных систем и средств, их эксплуатацию и оказание услуг радионавигации, а также услуг, формируемых на основе ресурсов координатно-временной и навигационной информации.

Ответственность за разработку, согласование и опубликование в средствах массовой информации уточненной редакции Плана, а также изменений и дополнений к нему возложена на Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, которое осуществляет свою деятельность по разработке Радионавигационного плана Российской Федерации во взаимодействии с другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, научными организациями, предприятиями промышленности и общественными объединениями ученых и специалистов.

План разрабатывается на пятилетний срок. В периоды действия Плана между очередными редакциями ФГУП НТЦ «Интернавигация» проводится постоянный анализ его реализации и при необходимости внесение изменений и дополнений. План

размещается и обновляется на официальном сайте Интернет Минпромторга России.

Публикации соответствующих изменений и дополнений очередной редакции Плана размещаются в журнале «Новости навигации».

### Цели РРНП

Целями Радионавигационного плана Российской Федерации являются:

- повышение экономической эффективности и безопасности использования всеми группами потребителей имеющихся и перспективных радионавигационных систем и средств наземного и космического базирования Российской Федерации, а также объединенных международных систем в интересах обеспечения национальной безопасности и решения социально-экономических задач;
- обеспечение взаимодействия между федеральными органами исполнительной власти, предприятиями промышленности, научными организациями и учреждениями, осуществляющими разработку, производство радионавигационных систем и средств, их эксплуатацию и предоставляющими услуги в области радионавигации в целях гарантированного предоставления потребителям необходимой навигационно-временной информации, качество которой должно соответствовать мировому уровню.

### Задачи РРНП

Реализация мероприятий Плана позволит обеспечить решение следующих задач:

- планирование наиболее перспективных направлений государственной политики в области развития конкурентоспособной отечественной индустрии радионавигационных услуг, учитывающей интересы и требования различных групп потребителей в Российской Федерации, а также обеспечение условий для определения наиболее эффективных методов использования государственных и внебюджетных ресурсов в этой области;
- обеспечение эффективного формирования, поддержания и развития радионавигационных полей (пространств) в космосе, глобально и над территорией, в воздушном пространстве и прибрежных водах Российской Федерации;
- создание условий для экономически эффективной межведомственной координации мероприятий по созданию и обеспечению функционирования радионавигационных систем и средств и предоставлению качественных радионавигационных услуг потребителям; совершенствование информацион-



ного взаимодействия между разработчиками и потребителями навигационных услуг в Российской Федерации и за рубежом;

- информирование различных групп потребителей координатно-временного и навигационного обеспечения (КВНО) в Российской Федерации, мирового сообщества и международных организаций об основных направлениях политики государства в области развития и использования имеющихся и перспективных радионавигационных систем и средств наземного и космического базирования Российской Федерации, а также объединенных международных систем по их состоянию, техническим возможностям, планируемыми срокам использования, а также по направлениям международного сотрудничества в области радионавигации;
- создание условий для преодоления научно-технической, технологической и экономической зависимости Российской Федерации от зарубежных средств КВНО в части, касающейся радионавигационных систем и средств; обеспечение совместимости и интеграции зарубежных и отечественных РНС в ходе их разработки, эксплуатации и модернизации;
- достижение в рамках формирования нормативной правовой базы КВНО терминологического единства, выработка и реализация согласованных требований по радионавигационному обеспечению воздушных, морских и наземных потребителей через разработку соответствующих нормативных документов (технических регламентов, стандартов и др.) и проведение сертификации радионавигационных систем и средств;
- ориентирование зарубежных разработчиков и потребителей радионавигационных систем и средств на возможность использования существующих и перспективных радионавигационных систем и средств Российской Федерации;
- повышение профессионального уровня и качества подготовки в Российской Федерации специалистов по навигационному обеспечению.

Радионавигационные системы (РНС), рассматриваемые в Plane, подразделяются на следующие группы:

**ГЛОБАЛЬНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ (СПУТНИКОВЫЕ) РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ:**

ГЛОНАСС с функциональными дополнениями, Цикада (Цикада-М).

**НАЗЕМНЫЕ РАДИОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ:**

*Системы дальней навигации*

Фазовая РНС «Альфа» («Маршрут»), импульсно-фазовые РНС (ИФРНС) «Чайка» («Тропик-2С», «Тропик-2В», «Тропик-2Е», «Тропик-2П»), многочастотная РНС «Марс-75».

*Системы ближней навигации*

Брас-3, РС-10, Спрут, ГРАС (ГРАС-2), Крабик-Б (Крабик-БМ), РСБН-4Н (8Н), ПРС, РМА-90, РМД-90, -200, DVOR-2000, DME-2000.

*Системы посадки*

СП-75 (80, 90, 200), ПРМГ-5 (76У), МЛС, СП типа GBAS (диф. режим ГЛОНАСС).

В Plane изложены:

- задачи, решаемые с использованием радионавигационных систем;
- требования всех групп потребителей к радионавигационным системам;
- основные характеристики эксплуатируемых и перспективных радионавигационных систем;
- основные направления повышения эффективности использования существующих радионавигационных систем, их развития и совершенствования;
- направления интегрирования различных радионавигационных систем;
- основные направления международного сотрудничества в области радионавигационных систем.

Plane учитывает, что основы государственной политики в области координатно-временного и навигационного обеспечения определяют следующие документы законодательных и исполнительных органов власти:

- Указ Президента Российской Федерации от 5 сентября 2005 г. № 1049 «О Федеральной аэронавигационной службе».
- Указ Президента Российской Федерации от 17 мая 2007 г. № 638 «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации».
- Распоряжение Президента Российской Федерации от 18 февраля 1999 г. № 38-рп.
- Постановление Правительства Российской Федерации от 7 марта 1995 г. № 237 «О проведении работ по использованию глобальной навигационной спутниковой системы «Глонасс» для гражданских потребителей».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 3 августа 1999 г. № 896 «Об использовании в Российской Федерации глобальных навигационных спутниковых систем на транспорте и в геодезии».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 28 июля 2000 г. № 568 «Об установлении единых систем координат».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 20 августа 2001 г. № 587 об утверждении ФЦП «Глобальная навигационная система».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 9 июня 2005 г. № 365 «Об оснащении космических, транспортных средств, а также средств, предназначенных для выполнения геодезических и кадастровых работ, аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 июня 2007 г. № 797-р.
- Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2006 г. № 423 об утверждении

- изменений, которые вносятся в Федеральную целевую программу «Глобальная навигационная система».
- Таблица распределения полос частот между радиослужбами Российской Федерации. Утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июля 2006 г. № 439 – 23.
  - Федеральная космическая программа России на 2006 – 2015 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 октября 2005 г. № 635
  - Концепция создания и развития Аэронавигационной системы России, Федеральная аэронавигационная служба Российской Федерации, 2006.
- При анализе и рассмотрении радионавигационных систем учитываются многие факторы, которые выступают в качестве критериев их оценки. К ним относятся:
- эксплуатационные характеристики;
  - технические параметры;
  - экономические характеристики;
  - организационные характеристики и правовые вопросы;
  - состояние разработки и производства;
  - используемость радионавигационных систем и средств различными потребителями;
  - потребности национальной обороны.
- План включает следующие разделы:
- Общие положения.
  - Требования потребителей к радионавигационным системам.
  - Общая характеристика существующих и разрабатываемых радионавигационных систем.
  - Перспективные направления развития и совершенствования систем радионавигации.
  - Снижение уязвимости радионавигационных систем.
  - Политика в области радионавигационных систем и оперативные планы их развития.
  - Эффективность реализации радионавигационного плана.
  - Международное сотрудничество в области радионавигационных систем.
- Учитываются требования:
- воздушных потребителей,
  - морских потребителей,
  - речных потребителей,
  - наземных потребителей,
  - космических потребителей,
  - служб спасения,
  - частотно-временного обеспечения.
- Предусмотрены следующие основные направления развития ГЛОНАСС и ее функциональных дополнений:
- Доведение численности НКА ОГ до 18 КА в 2008 г. и 24 – 25 КА в 2010 г. Дальнейшее наращивание до 32 КА.
  - Завершение проведения ЛИ и развертывание серийного производства КА «ГЛОНАСС-М».
  - Наращивание ОГ КНС ГЛОНАСС с использованием КА «ГЛОНАСС-М» и введение нового гражданского навигационного сигнала в диапазоне L2.
  - Повышение основных ТТХ КНС ГЛОНАСС за счет использования межспутниковых измерений (МСИ).
  - Завершение ОКР по созданию КА «ГЛОНАСС-К» с улучшенными ТТХ и проведение его летных испытаний и запусков для совершенствования ОГ. Новый сигнал в диапазоне L3 и др.
  - Расширение номенклатуры решаемых задач (обеспечение обнаружения терпящих бедствие объектов).
  - Увеличение точности навигационных определений в 2...2,5 раза.
  - Развитие наземной инфраструктуры.
  - Создание Российской системы дифференциальной коррекции и мониторинга (РСДКМ).
  - Создание региональных дифференциальных подсистем (РДПС) на основе ИФРНС.
  - Создание сети локальных ДПС: морских и речных (СН-3510), авиационных (ЛККС-А-2000), геодезических, наземного транспорта.
- Направления развития наземных систем:
- Модернизация ИФРНС («Пустырник») и создание на их основе спутниковых региональных дифференциальных подсистем (РДПС) («Чайка-СНС», «СНС-Север», «СНС-Восток», «Скорпион»).
  - Развитие сети дифференциальных спутниковых подсистем в интересах морского транспорта и внутренних водных путей.
  - Завершение разработки и испытаний авиационных локальных ДПС посадки. Оборудование ими аэродромов I кат.
  - Создание РДПС на основе авиационных локальных ДПС.
  - Создание центров управления и диспетчерских пунктов наземного транспорта.
  - Создание сети геодезических ДПС.
  - Создание информационных систем для радионавигации.
- Поддержание и замена существующих средств навигации и посадки.
- Снижение уязвимости радионавигационных систем учитывает факторы уязвимости:
- влияние непреднамеренных и преднамеренных помех,
  - возникновение системных отказов,
  - возможности физического поражения.
- Основными способами противостояния при этом считаются:
- использование различных сигналов и систем,
  - повышение помехоустойчивости приемной аппаратуры,
  - комплексирование с автономными средствами.
- Основными направлениями международного сотрудничества определены:
- Создание и обеспечение условий для комбинированного использования КНС ГЛОНАСС и GPS, а в перспективе – комбинированного использования ГЛОНАСС, GPS и ГАЛИЛЕО.
  - Продажа НАП и средств функциональных дополнений КНС ГЛОНАСС, работающих по сигналам

- стандартной точности и оказание помощи в их внедрении в информационные контуры объектами гражданских отраслей, обслуживании, ремонте и эксплуатации.
- Проведение совместных НИОКР по разработке и созданию отдельных элементов национальных космических навигационных систем на основе КНС ГЛОНАСС и новых навигационных технологий, если это не ведет к передаче технологий, обеспечивающих интересы национальной безопасности Российской Федерации.
  - Оказание коммерческих услуг по проведению натурных экспериментов при выполнении работ по созданию функциональных дополнений КНС ГЛОНАСС.
  - Проведение маркетинговых исследований для определения потребностей иностранных потребителей в навигационных средствах и услугах КНС ГЛОНАСС.
  - Совместная разработка навигационных технологий в интересах создания космических средств навигации III поколения, если это не противоречит интересам национальной безопасности Российской Федерации.
  - Создание объединенной системы дальней радионавигации «Чайка» и «Лоран-С» в Дальневосточном регионе и Баренцевом море.
  - Участие российских представителей в работе международных организаций: ИКАО, ИМО, МАМС, FERNS, RTCA, RTCM, МАИН, EUGIN и др.; сотрудничество с национальными институтами навигации.
  - Согласование и уточнение Частотных планов МДПС регулирующими администрациями сопредельных стран в рабочих группах МАМС и FERNS.





## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТЕНДЕНЦИИ И ГАРМОНИЗАЦИЯ РАЗВИТИЯ РАДИОНАВИГАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

### SCIENTIFIC CONFERENCE «TRENDS AND HARMONIZATION OF RADIONAVIGATION SUPPORT»

26 ноября 2008 года в 10.00 в помещении Московского автомобильно-дорожного института (Государственного технического университета), г. Москва, Ленинградский пр. 64 (Метро Аэропорт), состоится научно – техническая конференция Межгосударственного Совета «Радионавигация», ФГУП НТЦ «Интернавигация», Российского общественного института навигации (РОИН) и Ассоциации транспортной телематики по вопросу:

**«Тенденции и гармонизация развития радионавигационного обеспечения».**

Предполагается заслушать доклады представителей ведущих организаций Российской Федерации, а также представителей организаций государств СНГ и обсудить следующие вопросы:

1. Основные положения Российского радионавигационного плана, Федерального радионавигационного плана США и Европейского радионавигационного плана. Требования воздушных, морских, наземных и космических потребителей. Планы развития радионавигационных систем.
2. Спутниковые радионавигационные системы (СРНС), их функциональные дополнения и использование. Развитие ГЛОНАСС. Аппаратура потребителей СРНС.

3. Факторы уязвимости СРНС. Помехи, методы и средства повышения помехоустойчивости СРНС.
4. Наземные РНС. Системы дальней и ближней навигации и посадки воздушных судов. РНС на основе систем сотовой связи. Навигационно-связные системы.
5. Интеграция навигационных систем. Комплексование РНС с автономным оборудованием счисления координат.

Приглашаем принять участие в работе конференции Ваших представителей.

Предложения по тематике обсуждаемых вопросов, участию, докладам, выступлениям, к проекту решения и тезисы докладов объемом до 1 машинописного листа просьба высылать до 10.11.2008 года в адрес ФГУП НТЦ «Интернавигация», по факсу: 626 – 28 – 83, а также по электронной почте [internavigation@rgcc.ru](mailto:internavigation@rgcc.ru). Телефоны для справок (495) 626 – 25 – 01 и 626 – 29 – 66, доб. 111, 106.

В ходе работы конференции предполагается также рассмотреть организационные вопросы РОИН.

Материалы докладов предполагается опубликовать в журнале «Новости навигации» в соответствии с требованиями к оформлению рукописей.

## ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ИНСТИТУТА НАВИГАЦИИ

### SESSION OF THE RPIN AIR TRANSPORT SECTION

27 мая 2008 г. в помещении ГОСНИИ «Аэронавигация» г. Москва, Волоколамское шоссе, 26, состоялось заседание Секции воздушного транспорта Российского общественного института навигации с повесткой дня:

1. Доклад Осипова В. М. (группа компаний «Волга-Днепр»), Тиц Н. Н. (аэропорт г. Самара «Курумоч») *«Брифинг в аэропорту г. Самара «Курумоч»: история создания, современное состояние, перспективы развития».*
2. Доклад Борисова Е. В. (авиакомпания «Эйрбридж-Карго») *«Каким видится экипажу воздушного судна брифинг в международном аэропорту России».*
3. Доклад Авилкина В. К. (ОАО «Аэрофлот») *«Полетное диспетчерское обслуживание экипажей воздушных судов в ОАО «Аэрофлот».*

30 сентября 2008 г. в помещении ГОСНИИ «АЭРОНАВИГАЦИЯ» г. Москва, Волоколамское шоссе,

26, состоялось совместное заседание семинара «Летная эксплуатация воздушных судов» Академии транспорта России, Государственного научно-исследовательского института «АЭРОНАВИГАЦИЯ», Комиссии Межгосударственного авиационного комитета, а также Секции воздушного транспорта Российского общественного института навигации с повесткой дня

1. Доклад Стулова А. В. (ГОСНИИ «Аэронавигация») *«Состояние и перспективы внедрения аппаратуры спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS на воздушных судах гражданской авиации».*
2. Доклад Маркелова М. А. (ГОСНИИ «Аэронавигация») *«Новые сигналы GNSS и перспективы их использования в бортовом оборудовании гражданской авиации».*



# СТРАТЕГИЯ И ПРИНЦИПЫ МАССОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ<sup>1</sup>

С. Б. Писарев<sup>2</sup>

*В статье рассматриваются проблемные вопросы создания и массового использования навигационной аппаратуры потребителей системы ГЛОНАСС в Российской Федерации.*

## STRATEGY AND PRINCIPLES FOR MASS USING OF THE GLONASS USER NAVIGATION EQUIPMENT IN THE RUSSIAN FEDERATION

S. B. Pisarev

*The paper considers key issues of mass production and using of the GLONASS user navigation equipment in the Russian Federation.*

Таблица 1.

ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА ТОВАРОВ И УСЛУГ ГНСС

Годы	GPS	ГЛОНАСС
1980 – 1989	Зарождение рынка аппаратуры GPS	Зарождение рынка аппаратуры ГЛОНАСС
1990 – 1999	Формирование и развитие рынка аппаратуры GPS и зарождения рынка GPS-услуг	«Застой»
2000 – 2011	Развитой рынок аппаратуры GPS, формирование и развитие рынка GPS-услуг	Формирование и развитие рынка аппаратуры ГЛОНАСС и зарождение рынка услуг ГЛОНАСС

Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) ГЛОНАСС в недалеком будущем станет основой координатно-временного и навигационного обеспечения всех видов деятельности в сферах экономики, безопасности личности, общества и обороны Российской Федерации.

В то же время ее использование претерпело существенную эволюцию во времени, характеризуемое табл. 1. Для сравнения в ней показана эволюция рынка ГНСС GPS.

В настоящее время в Российской Федерации сохраняется противоречие между общим осознанием необходимости массового коммерческого использования навигационной аппаратуры потребителей (НАП) системы ГЛОНАСС и отсутствием полноценного рынка спутниковых навигационных технологий в стране.

Поэтому объективно существует потребность сформировать методологически обоснованную систему взглядов, выражающую общее понимание путей, принципов, приоритетов и механизмов решения проблемы массового коммерческого внедрения профессиональной и бытовой НАП системы ГЛОНАСС во все сферы жизнедеятельности населения страны.

В общем виде такая система взглядов может быть представлена в виде алгоритма, изображенного на рис. 1 и связывающего в единую последовательность:

- исследование потребностей рынка в НАП ГНСС на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу;
- определение типового ряда массовой НАП;



Рис. 1. Алгоритм выбора стратегии массового коммерческого использования НАП

- определение технологий, обеспечивающих формирование услуг на базе выявленного ряда массовой НАП ГНСС;

<sup>1</sup> Статья подготовлена на основе доклада на Международном форуме по спутниковой навигации. Москва, апрель 2008 г.

<sup>2</sup> Писарев С.Б. – доктор тех. наук, генеральный директор ОАО «Российский институт радионавигации и времени».

- анализ их состояния и перспектив развития на каждый из указанных периодов времени;
- оценка финансово-кредитных механизмов и нормативно-правовой базы, стимулирующих спрос в заданном сегменте;
- определение путей их совершенствования.

Тенденции развития потребностей рынка в НАП ГНСС на ближайшую, среднесрочную и долгосрочную перспективу могут быть, в частности, проиллюстрированы данными рис. 2, на которых представлена динамика объема продаж портативных навигационных устройств в Северной Америке, Европе и Японии (© Navteq, 2006).

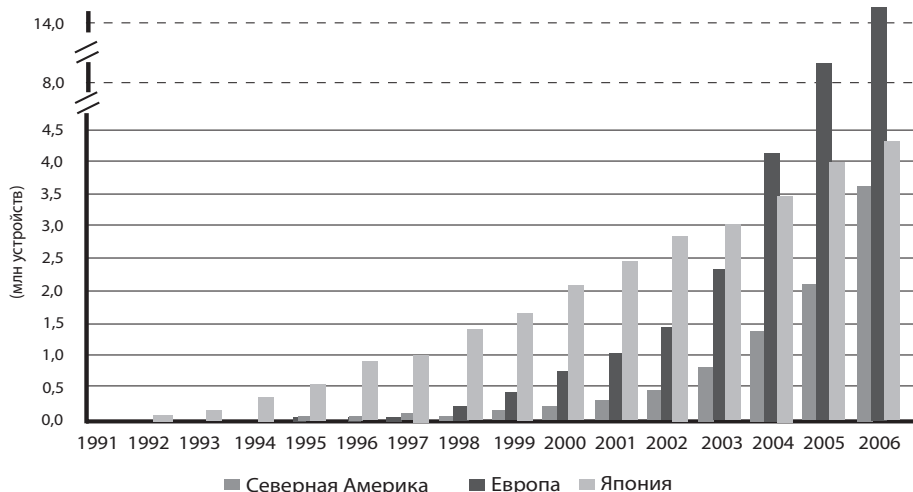


Рис. 2. Динамика объема продаж портативных навигационных устройств

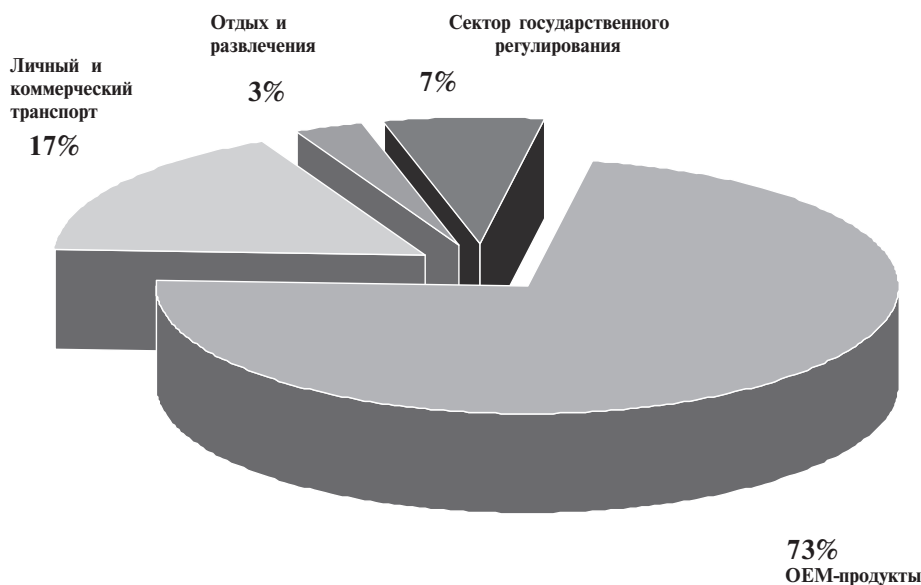


Рис. 3. Прогнозируемая структура российского рынка НАП к 2015 году

В частности, из рис. 2 видно, что продажи в Европе выросли за пятилетие 2001 – 2006 гг. примерно в 14 раз.

Прогнозируемая к 2015 году структура российского рынка НАП по номенклатуре и объемам приведена на рис. 3, что позволяет определить структуру выпускаемой продукции.

Модельный ряд НАП ГНСС различных назначений, представленный на мировом рынке, в насто-

ящее время составляет более 400 вариантов образцов: от НАП бытового, массового использования до профессиональной аппаратуры для ответственных и прецизионных применений.

В результате анализа технологий установлено, что расширение сфер применений и рынка аппаратуры ГЛОНАСС/GPS в настоящее время ограничено следующими факторами:

- не полным развертыванием и необеспечением заявленных характеристик системы ГЛОНАСС;
- отставанием отечественной промышленности в создании и производстве высокоэффективных электронных компонентов;
- значительным отставанием российских предприятий в сфере технического дизайна бытовой продукции;
- отсутствием разработок и производственных мощностей для массового выпуска НАП бытового назначения;
- отсутствием полноценного геоинформационного сервиса на территории России.

Оценка действующих в Российской Федерации правовых и финансово-кредитных механизмов привела к следующим результатам:

1. Они не способны обеспечить в стране массовую востребованность двухсистемной ГЛОНАСС/GPS-продукции и создаваемых на ее основе услуг.
2. Необходимые для этого экономические и административные мотивации спроса не сформированы.

Таким образом, **ключевым вопросом** коммерциализации и массового использования НАП ГЛОНАСС/GPS, требующим концентрации усилий государственных органов,

является совершенствование правовых и финансово-кредитных механизмов, обеспечивающих спрос на эту продукцию и стимулирующих привлечение инвестиций в данную сферу экономики.

Нашими предложениями по совершенствованию правовых механизмов для обеспечения массовой востребованности товаров и услуг, создаваемых на основе технологий системы ГЛОНАСС являются:

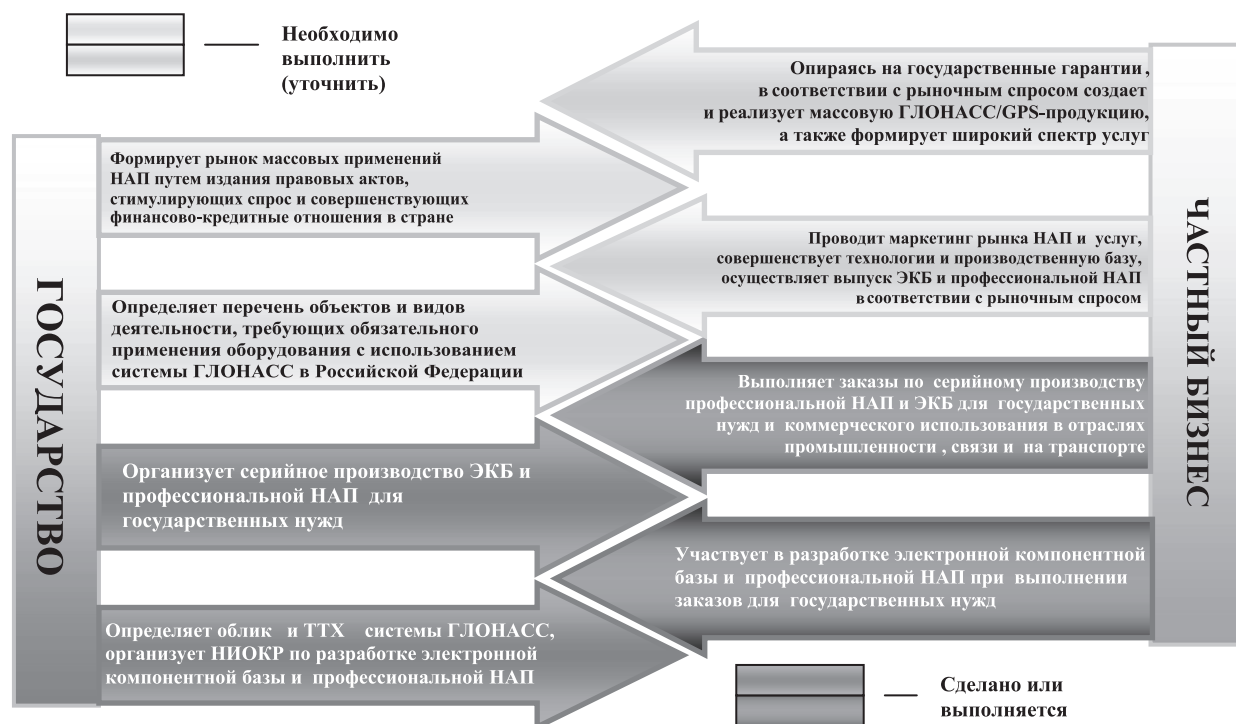


Рис. 4. Взаимодействие государства и частного бизнеса в решении задач массовой коммерциализации использования НАП системы ГЛОНАСС

1. Внесение дополнений в статью 52 ФЗ «О связи» (2003 г.) и Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. № 894, касающихся назначения номера «112» в качестве единого номера вызова экстренных оперативных служб на всей территории России.
  2. Внесение дополнений и изменений в «Положение о военно-транспортной обязанности», утвержденное Указом Президента Российской Федерации № 1174 (1998 г.) и изданный в его развитие Приказ Минобороны России № 570 (2000 г.).
  3. Внесение изменений и дополнений в «Правила перевозки опасных грузов автомобильным транспортом», введенные Приказом Минтранса России № 27 (1995 г.).
  4. Разработка нормативно-правовых актов, предписывающих обязательное использование оборудования с режимом измерений по системе ГЛОНАСС на:
    - воздушных и морских судах (независимо от их национальной принадлежности), при их следовании в воздушном пространстве и территориальных водах России;
    - большегрузных автомобилях, совершающих передвижение по платным автомагистралям и международным транспортным коридорам России;
    - устройствах, реализующих Wi Fi-стандарты на территории России.
- Наши предложения по корректировке Постановления Правительства РФ от 9 июня 2005 г. № 365 «Об оснащении космических, транспортных средств, а также средств, предназначенных для выполнения геодезических и кадастровых работ, аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS»:
1. В дополнение к перечисленным в п. 1 объектам и средствам, подлежащим обязательному оснащению аппаратурой ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS, включить объекты Мининформсвязи России и топливно-энергетического комплекса России, транспортные средства МВД России, ФСБ России, МЧС России, Минздравсоцразвития России, а также суда рыболовного флота России.
  2. Министерством и ведомствам разработать регламентирующие документы, определяющие порядок, этапность и контроль за оснащением объектов подведомственных организаций аппаратурой ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS.
  3. За счет федерального бюджета и бюджетов субъектов РФ производить закупки только аппаратуры ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS отечественного производства.
- Нашими предложениями по совершенствованию финансово-кредитных механизмов являются:**
1. Создание макроэкономических условий для развития в России массового производства отечественной бытовой электроники.
  2. Реализация механизма государственных гарантий целевого кредитования для запуска серийного производства НАП бытового назначения.
  3. Формирование и реализация механизма консолидированных отраслевых и региональных государственных заказов на НАП профессионального назначения для нужд регулируемого рынка.
  4. Заключение с российским и зарубежным бизнесом соглашений о частно-государственном партнерстве, нацеленном на создание массовых бытовых устройств с функцией «ГЛОНАСС-навигатор»,



и формирование на их основе навигационно-информационных услуг.

Вопросы взаимодействия государства и частного бизнеса в решении задач массовой коммерциализации использования НАП системы ГЛОНАСС иллюстрируются рис. 4.

**Стратегия решения задач коммерциализации учитывает, что:**

1. определен (по критериям массовой востребованности) перспективный сегмент рынка НАП и услуг, включающий коммуникаторы и средства управления транспортом, предполагающие реализацию НАП в виде «чипов» и OEM-продуктов;
2. отечественные разработки OEM-продуктов в ГЛОНАСС/GPS-исполнении находятся на уровне лучших зарубежных аналогов и готовы для массового производства; необходимый уровень навигационных и геоинформационных технологий достижим в течении 2–3 лет;
3. определен перечень нормативно-правовых актов, требующих доработки/разработки для стимулирования коммерческого спроса в заданном секторе рынка.

**Рекомендации на этом пути:**

1. Необходимо предусмотреть введение этапности и взаимоувязанности работ, предполагаемых выбранной стратегией.
2. Инфраструктурное обеспечение стратегии целесообразно строить на базе инфраструктуры телекоммуникационной отрасли, в том числе, используя ее опыт и принципы формирования регуляционных механизмов для развития рынка продаж, сервисного обслуживания и предоставления услуг.
3. Необходимо обеспечить межведомственную координацию государственного регулирования отношений между субъектами рынка при выполнении принятой стратегии.

**При этом основными принципами коммерциализации и массового использования НАП системы ГЛОНАСС являются:**

- разумное сочетание рыночных механизмов и государственного регулирования;
- взаимовыгодное партнерство государства и частного бизнеса;
- предупреждение и пресечение монополистической деятельности и недобросовестной конкуренции;
- интеграция (на уровне пользовательского оборудования) системы ГЛОНАСС с зарубежными системами;

## Графики производства НАП для массового применения

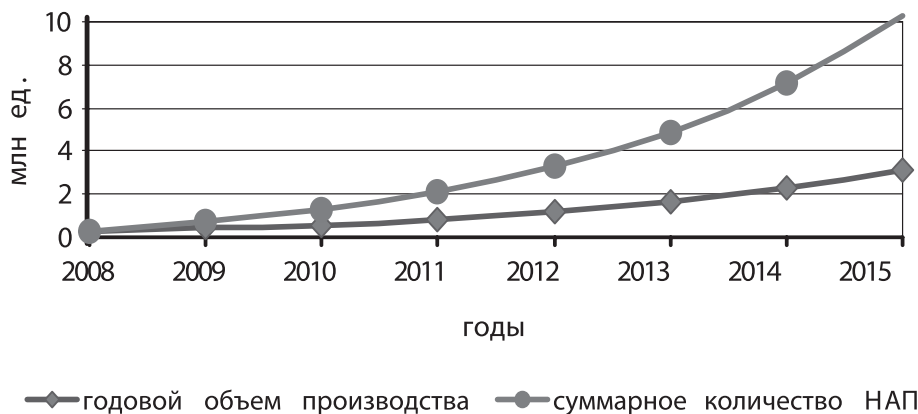


Рис. 5 Динамика производства продукции

- гарантированное предоставление потребителю качественной навигационной информации в удобном для его восприятия виде;
- доступность услуг, формируемых на базе НАП, широким слоям населения страны, как по цене, так и по территории охвата;
- баланс интересов и юридическая защищенность производителей и потребителей товаров и услуг, создаваемых на основе «ГЛОНАСС-навигаторов».

**Основные показатели прогноза результативности коммерческого использования НАП системы ГЛОНАСС в России на 2015 год:**

- плотность устройств с функцией «ГЛОНАСС-навигатор» на душу населения – 7%;
- объем рынка спутниковых навигационных технологий – 160 млрд. руб., в том числе: рынка НАП ГНСС – 120 млрд. руб.;
- рынка услуг – 40 млрд. руб.

Динамика производства продукции, обеспечивающая успешность массового коммерческого использования НАП системы ГЛОНАСС отражена на рис. 5.

### ВЫВОДЫ:

- Реализация предложенной стратегии:
- будет способствовать активному формированию в России цивилизованного рынка навигационной аппаратуры потребителей системы ГЛОНАСС и соответствующих массовых услуг;
  - позволит отечественным предприятиям занять лидирующее положение среди компаний-производителей мультисистемной НАП ГЛОНАСС/GPS;
  - создаст предпосылки для более эффективного решения задач обеспечения национальной безопасности, экономического роста страны и качества жизни населения России.





# ЦЕЛОСТНОСТЬ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ – УЧАСТВУЮТ ВСЕ

*М. Унтеррайнер, А. Петровский<sup>1</sup>*

*В статье излагается подход Евроконтроля к проведению мероприятий по обеспечению целостности аэронавигационной информации в рамках программы «Контролируемая и гармонизированная сеть аэронавигационной информации (CHAIN)»*

## AERONAUTICAL DATA INTEGRITY: ALL ARE INVOLVED

*Manfred Unterreiner, Alexander Petrovsky*

*The paper presents the EUROCONTROL approach to arranging measures on providing aeronautical data integrity under the program «Controlled and Harmonized Aeronautical Information Network – CHAIN»*

Существующие и будущие навигационные системы и системы организации воздушного движения зависят от аэронавигационных данных, и для многих из них требуется более высокий уровень качества данных по сравнению с существующим в настоящее время. Когда речь идет о высоком качестве, имеются в виду различные характеристики данных, такие, как точность, разрешающая способность и целостность. Однако последний аспект (целостность) представляет собой наиболее сложную проблему с точки зрения требований этого процесса и предусматривает минимальный уровень точности выходных данных, соответствующий одной ошибке на 100000000 единиц.

В прошлом качество аэронавигационных данных (например, координаты) не имело большого значения, поскольку все традиционно выполняли полет от одного наземного навигационного средства к другому. Если были известны радиочастота навигационного средства, к которому необходимо было лететь, и направление полета, то ошибки в значениях широты и долготы этой точки фактически не играли никакой роли.

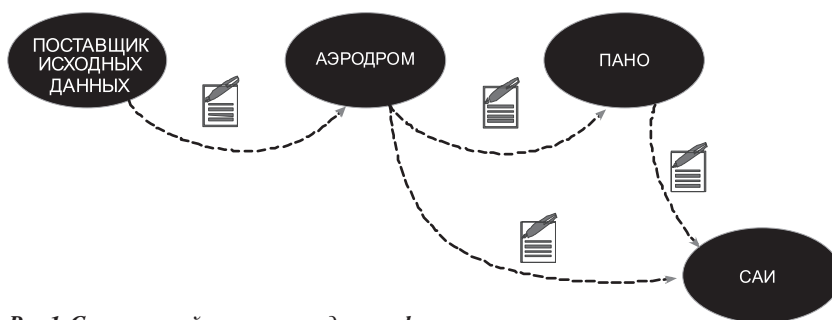
В условиях автоматической системы электронное бортовое оборудование воздушного судна использует данные о широте и долготе наземного навигационного средства, и хотя воздушное судно пролетает над навигационным средством, тем не менее точность все еще не имеет особого значения. У бортовой ЭВМ воздушного судна могут возникнуть трудности при установлении по своей базе данных местоположения навигационного средства, основываясь на необработанной информации, поступающей от этого средства, однако эту проблему можно решить.

Настоящий «кризис» наступает при использовании зональной навигации (RNAV). Этот метод поз-

воляет выполнять полеты по любой траектории и не требует пролета над навигационными средствами. В этом случае, если какой-либо из наборов координат указанного навигационного средства оказывается неверным, то воздушное судно произведет расчет своего местоположения на заданной траектории полета и обнаружит, что оно находится не в той точке, где предполагалось.

Повышение качества аэронавигационных данных до уровней, предусмотренных требованиями ИКАО, является давнейшей проблемой, которая из-за сложности процессов обработки данных, преимущественного использования системы печатных документов и ввода данных человеком еще не полностью разрешена.

Как следствие, отмечается низкий уровень выполнения государствами установленных в Приложении 15 ИКАО конкретных требований к качеству аэронавигационных данных, таких, как точность, разрешающая способность, защита, прослеживаемость и своевременность, но особенно целостность.



*Рис.1. Современный процесс передачи информации*

### ДОЛГИЙ ПУТЬ К КАБИНЕ ПИЛОТА

Однако, как аэронавигационные данные попадают в навигационный компьютер воздушного судна? Это длинная цепочка передачи данных, в которой задействовано множество участников (рис. 1). Данные, составляемые на аэродроме, должны пройти по крайней мере пять отдельных этапов, прежде чем они по-

<sup>1</sup> Унтеррайнер М., Петровский А. – сотрудники Евроконтроля. Контакты: Manfred Unterreiner, Alexandre Petrovsky. EUROCONTROL, Brussels, [www.eurocontrol.int/chain](http://www.eurocontrol.int/chain)

### ОБЩИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СЕГОДНЯ

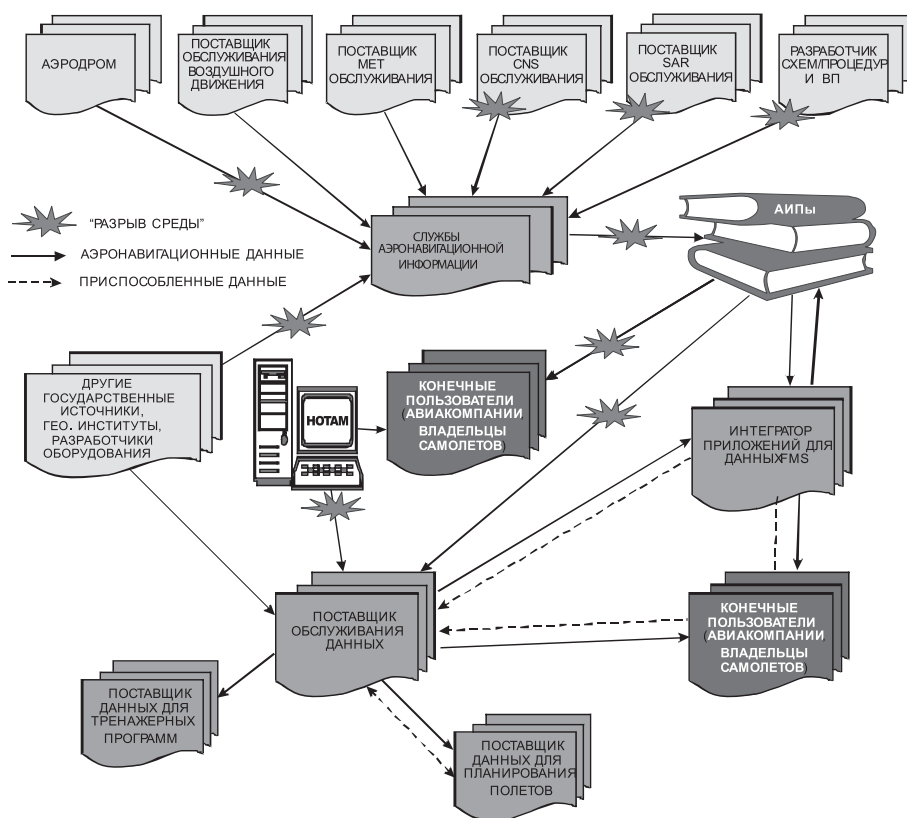


Рис.2. Основные проблемы в цепочке передачи аэронавигационных данных

падут в виде конечного продукта в бортовую навигационную систему воздушного судна.

1. Поставщики данных (например, аэродромы, владельцы навигационных средств, проектировщики воздушного пространства, военные ведомства и т. д.) направляют свою информацию службе аэронавигационной информации (САИ).
2. САИ подготавливает от имени государства сборник аэронавигационной информации (АИР). Он может выпускаться в виде печатного документа или в электронной форме.
3. Затем сборник АИР, подготовленный САИ, вновь подвергается обработке в Центрах обработки данных (в Европе: системы аэронавигационной информации Jeppesen, EAG и Люфтганзы), которые выбирают из АИР определенные данные, форматируют их и готовят для формирования соответствующих пакетов данных.
4. Затем эта информация поступает к формировщикам пакетов данных (например, компании Honeywell, Garmin, Rockwell Collins, Smiths и др.), которые формируют пакеты данных для конкретных систем управления полетом (FMS) различных воздушных судов.
5. Наконец, указанные данные направляются отдельным клиентам-пользователям аэронавигационных данных и интегрируются в различные прикладные системы, например FMS.

Важным моментом здесь является тот факт, что цепочка передачи данных является длинной, и не все упомянутые участники могут использовать один и тот же формат. Таким образом, формат информации, передаваемый по указанной цепочке, может быть изменен.

Если на каком-либо этапе этой цепочки происходит ошибка при преобразовании информации, то в результате нарушается целостность данных.

Если поставщик данных и САИ не обеспечивают очень четкий и понятный набор информации, это может привести к неопределенности. Неопределенность может стать причиной того, что формировщик пакета данных подготовит эти данные в ином формате, либо с иными инструкциями таким образом, что в конечном итоге воздушное судно не сможет осуществить

полет по тому маршруту, который первоначально был запланирован поставщиком данных.

Чтобы требуемая целостность не была нарушена, нам необходима очень четкая и абсолютно однозначная аэронавигационная информация. Любое изменение уровня целостности или потеря целостности могут означать, что воздушное судно может следовать по иной линии пути или даже хуже того – может просто столкнуться с землей.

### ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЕВРОКОНТРОЛЯ В РАМКАХ CHAIN

Учитывая всеобщую потребность в высококачественных аэронавигационных данных, агентство ЕВРОКОНТРОЛЬ в начале 2005 г. инициировало программу оказания содействия реализации такой задачи под названием «Контролируемая и гармонизированная сеть аэронавигационной информации (CHAIN)».

В рамках программы CHAIN было выявлено, что основная проблема в цепочке передачи аэронавигационных данных возникает в том случае, когда какие-либо задачи выполняются несколькими участниками и основаны на ручных процессах с многочисленными пунктами транзакций (рис. 2).

В каждом из этих пунктов данные выходят из (полу) электронной среды и передаются не в интероперабельной электронной форме, а в виде отпеча-

танного документа (называется «разрыв среды» или «смена носителя информации»).

В результате мы сталкиваемся с проблемой неоднократного ввода данных и перепроверки, что связано с высокой степенью риска потенциальной ошибки с возможным возникновением угрозы для безопасности полетов.

Задачей сети CHAIN является повышение точности и качества исходных аэронавигационных данных и управление ими от момента получения до момента публикации, а также дальнейшее усовершенствование этих процессов по всей цепочке передачи аэронавигационных данных.

CHAIN предназначена для оказания содействия полномочным органам, регулирующим аэронавигационную информацию, а также поставщикам обслуживания в налаживании и поддержании прослеживаемых и контролируемых процессов, которые обеспечили бы качество данных с особым упором на их целостность. Действие программы CHAIN было запланировано на период с марта 2005 г. по октябрь 2007 г. Она охватывала критические для производства полетов и важные аэронавигационные данные (например, координаты и относительные высоты порогов ВПП), определенные в Приложении 15 ИКАО (рис. 3).

### **ОБЕСПЕЧИВАЕМЫЕ СЕТЬЮ CHAIN РЕШЕНИЯ**

В рамках сети CHAIN был подготовлен целый ряд рабочих продуктов в следующих основных областях:

- Общесистемная информационная кампания по разъяснению данной проблемы и содействию выработке единого понимания у всех участников.
- Инструктивный материал, охватывающий управление данными и качеством, обмен данными и публикацию данных, соглашения об уровне обслуживания, стандартные формы вводных данных, метод составления схемы процессов обработки данных вместе с механизмом проверки правильности процессов и всеобъемлющим практическим справочником.
- Спецификации для обеспечения автоматизированного процесса контроля качества данных.
- Поддержка внедрения и обучение персонала в целях оказания содействия в подготовке рабочих продуктов CHAIN в соответствии с задачей INF05 ЕСИР: «Повысить уровень целостности аэронавигационных данных во всем процессе».

**Информационное обеспечение:** Было проведено 11 региональных информационных семинаров (включая в Риге в 2006 г. и в Москве в 2007 г.). В них приняли участие 430 экспертов из 38 стран. Они представляют основных участников цепочки передачи данных, включая военный сектор и авиационную отрасль, и охватывают все уровни от эксплуатационного/технического до управленческого.

### **ВЫПУЩЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ИНСТРУКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:**

**Сборник соответствующих стандартов и требований** – представляет собой сводный обзор соответствующих стандартов, требований и руководящих указаний, содержащихся в различных документах, которым следуют и которыми руководствуются все те, кто задействован в предоставлении и использовании аэронавигационной информации.

**«Пакет документов по вопросам целостности данных»:**

- набор основных принципов, содержащих рекомендации относительно возможных методов поддержания уровня целостности информации. Этот материал касается тех организаций внутри государств, которые действуют в рамках сети обработки данных от момента их получения и вплоть до публикации их службой САИ и направления их следующему предполагаемому пользователю. Указанный материал состоит из 5 документов:
- «Целостность аэронавигационной информации. Принципы, управление данными и качеством» представляет собой основной документ, устанавливающий принципы управления данными и качеством.
- Следующие 3 документа посвящены конкретным ключевым функциям: получение исходных данных, обмен данными и публикация данных.
- В пятом документе приводятся значения и определения используемых сокращений и терминов.

**«Критерии проверки правильности и оценки»** – содержит материал, поддерживающий применение основных принципов CHAIN, и помогает участвующим сторонам доказать и продемонстрировать выполнение ими требований к целостности данных.

**«Целостность данных: практический справочник»** – в нем излагается ряд практических подходов, которые государство может принять для повышения целостности своих данных, начиная от мер, направленных на получение быстрых результатов, до конкретных широкомасштабных действий по реализации программ.

**Соглашения об уровне обслуживания (SLA):** ИКАО четко установила потребность в формальном механизме предоставления исходных данных службам аэронавигационной информации. Для этой цели наилучшим способом является использование соглашений об уровне обслуживания (SLA), поэтому для оказания содействия в применении SLA в рамках CHAIN был разработан пакет документов SLA, включающий следующие документы:

- Основные принципы SLA.
- Каталог источников данных.
- Применяемая поставщиком исходных данных/САИ процедура обработки статических данных.
- Типовой образец соглашения об уровне обслуживания.
- Консультативный материал по SLA.

– Уроки и опыт применения экспериментальных SLA. **Стандартные формы вводных данных (SIF)** – предлагаются в качестве примера гармонизированного способа обмена аэронавигационными данными по всей их цепочке. Указанный набор форм, основанных на модели AIXM, позволяет передавать данные в цифровом виде, обеспечивая их целостность на уровне обработки, и будет оказывать помощь на переходном этапе до полной автоматизации процесса.

**Типовая схема процесса обработки данных** – для выявления областей, где существует наибольшая вероятность потери целостности, необходимо всестороннее понимание всего процесса обработки данных: от момента получения исходных данных до момента их публикации. В целях обеспечения более полного описания применяемого типового процесса была разработана типовая модель процесса обработки данных. Указанная модель позволяет приспособить ее к конкретным условиям государства.

**Спецификации для обеспечения автоматизированного процесса контроля качества данных**, включающие:

- три исследования существующих программ управления делопроизводством (отраслевое предприятие и поставщики обслуживания);
- гармонизированные спецификации для обеспечения автоматизированного процесса контроля качества данных.

Единые эксплуатационные спецификации «автоматизированного процесса» помогут государствам в разработке конкретных национальных решений благодаря гармонизированному подходу. Указанные спецификации окажут непосредственную помощь отдельным государствам в их собственных разработках либо могут быть использованы как основа при приобретении отдельным государством средств поддержки такого процесса в рамках сферы государственной ответственности.

### **ВНЕДРЕНИЕ, ПОДДЕРЖКА И ОБУЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛА**

Рабочие продукты CHAIN (в частности, SLA и SIF) были успешно внедрены в Португалии, Нидерландах, Словакии, Эстонии и Латвии.

## **Цепочка Аэронавигационных Данных**

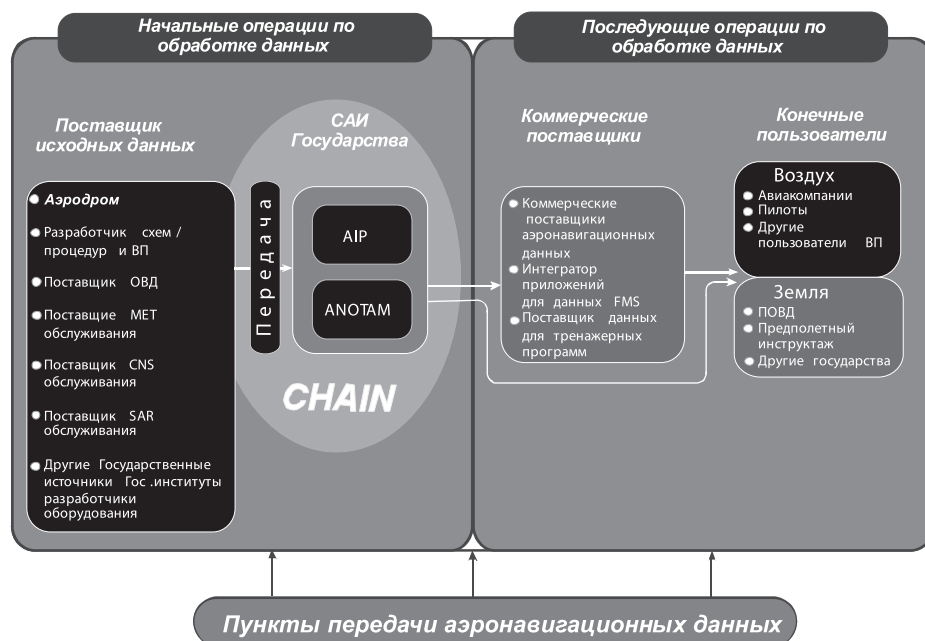


Рис. 3. Цепочка передачи данных и сфера действия CHAIN

Через веб-сайт ЕВРОКОНТРОЛЯ [www.euro-control.int/ians](http://www.euro-control.int/ians) обеспечивается свободный доступ к основанным на использовании ЭВМ учебным модулям CHAIN, относящимся к областям, охватываемым пятью основными рабочими продуктами этой сети.

### **КАКОВЫ ДАЛЬНЕЙШИЕ ШАГИ?**

Оформление CHAIN было завершено в конце октября 2007 года, и сейчас в рамках отдельных государств идет процесс внедрения на основе действий, изложенных в задаче INF05 ECIР.

Весной 2008 года ЕВРОКОНТРОЛЬ приступил к осуществлению проекта последовательного мониторинга качества данных, в рамках которого ведется сбор сведений (несоответствия, ошибки, проблемы своевременности и запросы) и поддерживается регулярная обратная связь с САИ отдельных государств-членов. Такая обратная связь создает основу для непрерывного совершенствования системы и позволяет получить исходную фактическую информацию для выявления слабых мест и принятия корректирующих действий.

К концу 2008 года Европейская комиссия намерена принять Правила осуществления контроля качества аэронавигационных данных для единого европейского неба (SES ADQ Ж), которые впервые в истории установят общеевропейское законодательство, касающееся предоставления аэронавигационных данных.





# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БАЗОВОГО КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УКРАИНЫ<sup>1</sup>

*С. В. Козелков<sup>2</sup>*

*Рассматриваются вопросы построения и развития системы базового координатно-временного обеспечения Украины*

## FUTURE DEVELOPMENT OF THE BASIC POSITION/TIME SUPPORT IN THE UKRAINE

*S. V. Kozelkov*

*The paper considers the matters of implementation and development of the basic position/time support system in the Ukraine*

Проблема повышения точности и достоверности координатно-временных измерений была и остается одной из первоочередных государственных задач для ведущих стран мира. На такой информации во многом строится деятельность основных отраслей народного хозяйства и науки, экономики, обороны, культуры.

Установка на космических аппаратах высокостабильных квантовых генераторов позволила реализовать принципиально новые методы обеспечения координатно-временной информацией широкого круга потребителей. Использование новейших научно-технических достижений и технологий стало эффективным способом повышения надежности и качества, обеспечения конкурентоспособности услуг по представлению координатно-временной информации.

Анализ долгосрочных научно-технических прогнозов и программ развития космических технологий показывает, что концепции космической деятельности ведущих стран предусматривают расширение международного сотрудничества и ориентированы на значительное наращивание усилий по созданию в XXI веке глобальных и эффективных космических систем. Ожидаемый экономический эффект, а так же конкурентоспособность и коммерческая эффективность существующих и планируемых к созданию средств координатно-временного обеспечения (КВО) в прямой степени зависят также от своевременности появления перспективной аппаратуры, в которой нуждается практика. Сейчас в Украине разрабатывается более десятка проектов с использованием GPS-технологий. Наиболее существенными из них являются:

- Государственная программа навигации и управления транспортными средствами и другими движущимися объектами на 2002 – 2010 гг.;
- Концепция модернизации и развития объединенной гражданско-военной системы аэронавигаци-

онного обслуживания в воздушном пространстве Украины;

- Программа внедрения спутниковых технологий в Украине;
- Программа создания и внедрения технических средств для технологий точного земледелия;
- Концепция создания системы спутникового навигационного и связного обеспечения автотранспортного движения на территории Украины;
- Программа обеспечения функционирования и развития Государственной сети мониторинга глобальных навигационных спутниковых систем на период до 2010 г.;
- Программа обеспечения услуг для участников международных соревнований по футболу «Евро-2012».

Однако эти проекты носят в основном прикладной характер и ориентированы на глобальные спутниковые радионавигационные системы (СРНС) других государств. В интересах национальной безопасности они должны опираться на некоторую базовую систему, формирующую четкий метрологический базис, каркас для развития прикладных программ. Такой системой и должна стать система базового КВО.

На настоящий момент назрела необходимость разработки и принятия современной Концепции развития базового координатно-временного обеспечения широкого круга пользователей, отвечающей как сегодняшним, так и перспективным требованиям народного хозяйства.

Понятие «система базового координатно-временного обеспечения» раскрывается как сложная физико-метрологическая, информационная и организационно-техническая система, состоящая из совокупности фундаментального КВО, нормативно-правовой и эталонной базы КВО и организаций, обеспечивающих функционирование этой системы.

<sup>1</sup> Доклад на научно-технической конференции «Тенденции и гармонизация развития радионавигационного обеспечения», Москва, 21.11.2007.

<sup>2</sup> С.В. Козелков - Директор ГП «ЦНИИ навигации и управления»



Деятельность системы базового координатно-временного обеспечения (БКВО) направлена на обеспечение конституционно закрепленных обязательств государства предоставлять широкому кругу потребителей достоверную информацию о времени, частоте и параметрах вращения Земли.

Система базового координатно-временного обеспечения предназначена для обслуживания современных систем оружия и военной техники, а так же всех видов навигации таких важнейших жизнеобеспечивающих отраслей и систем страны, как энергосистема, связь, радиовещание и телевидение, безопасность воздушного, наземного и морского транспорта, космические исследования, геодезия, картографирование, синхронизация, метрология, прогнозы землетрясений.

Особенностью функционирования системы базового координатно-временного обеспечения является необходимость ведения непрерывного обслуживания. Его прекращение недопустимо даже на короткое время, так как это приведет к нарушениям хозяйственной жизни страны, начиная от синхронизации и работы всех видов транспорта до функционирования всех видов навигационных систем.

В Концепции, о которой идет речь, определены: цель и задачи; качественные и количественные параметры составляющих системы БКВО; особенности задач, решаемых в интересах народного хозяйства и силовых ведомств; основные направления развития системы; ожидаемые технико-экономические и социальные результаты реализации концепции.

Главной целью развития системы базового КВО является обеспечение ее эффективного вклада в решение народнохозяйственных, оборонных, научных и социальных задач как на основе развития спутниковых радионавигационных систем, так и с применением высокоточных классических методов наземной радионавигации.

Генеральная линия концепции развития системы базового КВО определяется следующими положениями:

- максимальное использование существующих в Украине научно-технических комплексов, систем и средств; использование результатов международного сотрудничества, научно-технических комплексов и систем других стран на основе норм международного сотрудничества;
- создание единой системы, которая удовлетворит потребности народного хозяйства и силовых ведомств без дублирования гражданских и воинских служб.

Такая концепция позволит обеспечить максимальное удовлетворение требований потребителей в базовом КВО на современном уровне и определение, установление, закрепление единой технической политики в этой области до 2012 года с учетом интегрирования в соответствующие европейские и глобальные структуры. Создание государственной единой системы базового координатно-временного

обеспечения в интересах координации и управления технологическими процессами на уровне страны, отраслей народного хозяйства и технических средств, проведение научных исследований во всех указанных сферах позволит осуществлять:

- совершенствование эталонной базы страны,
- измерение микронных перемещений в геодинимике;
- точные измерения для геодезии, строительства, сельского хозяйства, водного, наземного и воздушного транспорта;
- обеспечение точными данными по синхронизации систем связи, навигации, энергетики, радиовещания и т.д.;
- определение размеров Земли, Солнечной системы, планет, фундаментальных постоянных;
- определение параметров вращения Земли и оперативное сопровождение преобразования основных систем координат (небесной и земной).

Гарантией успешного решения поставленных задач и, соответственно, надежного функционирования базового КВО является четкое взаимодействие составляющих ее подсистем – правовой, организационной и технической.

Предполагается, что в качестве составных частей в единую систему КВО будут входить или использоваться:

- Государственная служба единого времени с эталонной базой страны;
- Государственная служба определения параметров вращения Земли (ПВЗ);
- радио- и телепередающие устройства эталонных сигналов времени и частоты;
- наземные радионавигационные системы;
- глобальные космические навигационные системы (типа ГЛОНАСС России, NAVSTAR/GPS США, Европейские проекты EGNOS и Galileo) с соответствующими дополнениями в Украине.

Необходимо отметить, что вместе с СРНС в ближайшие 10–15 лет будут широко использоваться и традиционные радионавигационные средства. Поэтому в основу концепции использования потребителями Украины радионавигационного поля необходимо заложить принципы ориентации на процесс создания в общеевропейском (мировом) масштабе интегрированных радионавигационных систем с различными физическими принципами функционирования.

Таким образом, организационная подсистема базового КВО – это совокупность подразделений Госстандарта, осуществляющих функции хранения и развития эталонов, службы определения ПВЗ, метрологической службы Вооруженных Сил Украины, Государственной сети мониторинга глобальных навигационных спутниковых систем, а также юридических лиц, деятельность которых направлена на обеспечение единства и требуемой точности КВО при проведении научных исследований, решении специ-

альных и транспортных задач, задач геодезического обеспечения,

Правовая подсистема представляет собой комплекс законодательных актов и межотраслевых нормативных и рекомендательных документов, регламентирующих общие правила и нормы КВО, государственные поверочные схемы, методики поверки (калибровки) и методики выполнения измерений.

Основная цель системы нормативных документов – регламентация метрологических правил подготовки и выполнения координатно-временных измерений, обработки, представления и использования их результатов. Полное и повсеместное выполнение этих верифицированных правил позволяет правильно оценивать погрешности получаемых и используемых результатов измерений.

Техническую подсистему составляют государственные эталоны времени, частоты, длины и гравиметрии, станции сети мониторинга, технические средства определения ПВЗ.

Система базового координатно-временного обеспечения, как показано, является основой многочисленных сфер деятельности в области науки, экономики, обороны, где используются координатные, временные, геофизические и геодинамические определения, особенно с использованием спутниковых радионавигационных систем. Поэтому основные характеристики этой системы должны быть существенно лучшими, чем характеристики для широкого круга пользователей ее данными. Очевидно, это возможно лишь при соответствующем уровне метрологического обеспечения в тех видах измерений, с которыми интегрированная система связана, и уровне которых определяется комплексный показатель ее качества.

Измерения, осуществляемые при построении небесной и земной координат, координатные определения, измерения параметров вращения Земли с использованием сигналов СРНС, параметров траектории распространения сигналов требуют предельного уровня точности, которая в большинстве случаев соответствует или близка к точностным характеристикам действующих национальных эталонов единиц соответствующих физических величин. Так, наличие в составе спутниковых и наземных сегментов СРНС квантовых стандартов частоты (в основном цезиевых и водородных) с относительной нестабильностью частоты  $\sim 10^{-14}$  и их использование в частотных и временных измерениях требует аналогичного или более высокого уровня эталона времени и частоты в Украине. Координатные определения с помощью сигналов СРНС на стационарных пунктах наблюдений достигают погрешности на уровне долей миллиметра, что выдвигает соответствующие требования к уровню эталонов единицы длины как в области больших, так и малых длин. Наконец, стационарные пункты наблюдений, связанные с построением фундаментальной небесной и земной систем координат

и определением параметров вращения Земли, как правило, всегда оснащаются системами определения параметров ускорения свободного падения (параметров поля гравитации).

В Украине на сегодняшний день существует эталонная база в тех видах измерений, которые необходимы для функционирования системы базового координатно-временного обеспечения. Так, государственный эталон единиц времени и частоты характеризуется средним квадратическим относительным отклонением частоты при воспроизведении единицы  $5 \times 10^{-14}$  и неисключенным остатком систематической погрешности не более  $1 \times 10^{-13}$ .

Государственный первичный эталон единицы длины имеет следующие метрологические характеристики:

- относительная погрешность воспроизведения единицы длины с использованием длины волны стабилизированного He-Ne/J<sub>2</sub> лазера составляет величину СКО  $\approx 2 \times 10^{-11}$ ;
- неисключенный остаток систематической погрешности НСП =  $1 \times 10^{-11}$ . Рабочие эталоны для измерения больших длин ( $L > 50$  м) на уровне несколько километров (эталонные базы) измеряют с погрешностью в доли мм.

Государственный специальный эталон ускорения свободного падения (его стационарная часть) обеспечивает получение погрешности измерений УСП на уровне 5 – 10 мкГал.

В Украине также действует система передачи размеров соответствующих физических единиц с помощью рабочих эталонов рабочим средствам измерительной техники, в том числе и высокоточным, точность которых близка к эталонной, но не превышает ее. Именно такие средства должны использоваться в системе базового координатно-временного обеспечения.

Проведенный анализ показывает, что как упомянутая эталонная база, так и система передачи размеров единиц высокоточным средствам измерительной техники в применении к системе базового координатно-временного обеспечения не имеют необходимого запаса по точности для надежного метрологического обеспечения функционирования интегрированной системы навигации.

Прежде всего, требует улучшения в несколько раз стабильность и воспроизводимость частоты государственного эталона единиц времени и частоты, введения в его состав цезиевого стандарта частоты и обновление состава водородных хранителей частоты. Необходимо также усовершенствовать систему передачи размеров единицы, в особенности на пункты РСДБ, пункты контроля качества и целостности навигационного поля.

Необходимо провести работы по усовершенствованию геодезического полигона, где расположены геодезические базы высшего класса, рассчитанные на высокоточные измерения расстояний эталонного

уровня, что необходимо для поверки и аттестации средств высокоточных координатных определений, в том числе с использованием сигналов СРНС. Необходимо также модернизировать локальные, а также центральный пункт для мониторинга сигналов СРНС как базу линейных измерений больших расстояний.

В области гравиметрии необходимо модернизировать передвижную гравиметрическую установку до уровня эталонной, ввести в состав высокоточный относительный гравиметр или градиентометр, создать эталонную гравиметрическую сеть и центральный пункт.

Необходимо выполнить работу по созданию высокоточных рабочих средств измерений, которые необходимы для работы в системе базового координатно-временного обеспечения, и которые сейчас в Украине просто отсутствуют.

Прогноз развития науки и техники на период до 2012 года показывает, что работы по развитию и модернизации системы базового КВО обеспечат достижение точностей, превышающих существующий уровень в 50...100 раз. Однако достижение указанного выше уровня точностных характеристик может быть обеспечено только при согласованном координированном развитии базового КВО как единого комплекса в рамках государственной программы.

Одна из основных задач концепции состоит в том, чтобы определить перечень стратегических направлений исследований и работ, которые соответствовали бы мировому уровню, были бы реализуемы в наших условиях. Особое внимание – базе и механизмам аккумуляции научных и прикладных исследований для многих коллективов и учреждений нашей стра-

ны. Только такой подход может обеспечить реализацию государственной политики в сфере защиты прав потребителей на получение точной и достоверной частотно-временной информации.

Важной проблемой, от решения которой в значительной мере зависит дееспособность системы базового КВО, является ее ресурсное обеспечение. Следует отметить, что значительная часть единой системы напрямую не производит рыночного товара и не может вступать в рыночные отношения. Элементы не могут действовать на принципах хозяйственной самостоятельности и самоокупаемости. Поэтому только достаточное финансирование системы и, соответственно, своевременные и достоверные потоки информации для анализа состояния базового КВО могут служить основой для принятия стратегически правильных управленческих решений по поддержанию и развитию интегрированной навигационной системы.

Концепция развития базового КВО апробирована на ряде семинаров по частотно-временному и координатному обеспечению, которые проходили в г. Харькове.

Проект Концепции был представлен вниманию Государственной комиссии единого времени и эталонных частот. Представленный вариант доработан в соответствии с высказанными замечаниями, носит фундаментальный характер для будущей архитектуры системы, имеет метрологический уклон, направлен на повышение точности частотно-временного и координатного обеспечения потребителя, на дальнейшее развитие эталонной базы страны.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАЛЬНОСТИ ДО НАЗЕМНЫХ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ БОРТОВЫМ ПЕЛЕНГАТОРОМ С НАКЛОННЫМ ЛУЧОМ

*Ю. П. Мельников, С. В. Попов*

*Изложен способ определения координат наземных излучателей — источников помех для радионавигационных систем — с борта летательного аппарата сканирующим по азимуту амплитудным пеленгатором с одним или несколькими наклонными относительно вертикали веерными лучами по угловым интервалам между положениями луча в последовательные моменты приема в каждом цикле сканирования*

## RANGE MEASUREMENTS TO GROUND RADIATORS BY AN ONBOARD DIRECTION FINDER WITH AN INCLINED BEAM

*Yu. P. Melnikov, S. V. Popov*

*The paper presents the way to determine coordinates of ground based radionavigation system jam radiators onboard of a flying vehicle using a peak direction finder that carries out azimuth scanning with one or more fan beams inclined from the vertical line on angular intervals between beam positions during consecutive reception moments of in each scanning cycle*

Методы определения координат источников радиоизлучения (ИРИ), в том числе источников помех для радионавигационных систем, при разведке с борта летательного аппарата (ЛА) рассматриваются в ряде книг и журнальных публикаций, например, в работах [1–5], где приводятся различные способы и варианты осуществления обзора пространства и обработки результатов измерений параметров принимаемых сигналов ИРИ. Наиболее распространенный способ поиска и определения координат ИРИ основан на приеме и пеленговании сигналов каждого из ИРИ в боковом секторе обзора ЛА в двух или нескольких точках траектории полета, разнесенных на известное расстояние — базу, с последующим вычислением местоположения этих ИРИ триангуляционным методом. Для повышения точности прибегают к многократному пеленгованию каждого из разведываемых ИРИ в течение времени пролета отрезка траектории ЛА, являющегося базой пеленгования, с последующей статистической обработкой данных измерений [1,4,5], что позволяет значительно повысить точность местоопределения (примерно в 4÷5 раз при обработке 30÷50 пеленгов) и тем самым обеспечить решение большинства задач воздушной радиотехнической разведки, в том числе определения координат источников помех для радионавигационных систем. Однако данному методу присущи достаточно серьезные недостатки и ограничения. Это — значительные временные затраты на пролет ЛА расстояния, достаточного для создания горизонтальной базы пеленгования, соизмеримой с расстоянием до наиболее удаленных ИРИ, необходимость осуществления многократного приема и пеленгования каждого из ИРИ на весьма большой площади и возникающие

в этой связи сложности различения и отождествления данных разновременных измерений пеленгов, относящихся к разным однотипным ИРИ [1,4], необходимость выполнения ЛА специального маневра при нахождении разведываемых объектов в переднем секторе обзора и при разведке движущихся целей [4], а также снижение вероятности разведки и точности местоопределения ИРИ, работающих в режимах с кратковременным излучением. Указанные обстоятельства в определенной степени ограничивают эффективность данного метода.

Известен другой пеленгационный метод определения координат (дальности и пеленга) наземных объектов с борта ЛА, при котором наряду с пеленгованием цели в горизонтальной плоскости измеряется ее угол места и вычисляется дальность триангуляционным путем по известной (измеряемой) высоте полета ЛА и углу места цели [2–4]. Этот метод, называемый обычно угломестным, для своей реализации требует наличия в бортовой аппаратуре двух пеленгационных каналов, обеспечивающих одновременное измерение азимута и угла места ИРИ, дальность до которого  $D$  при этом вычисляется по измеряемым значениям угла места  $\gamma$  и высоты полета ЛА  $H$  в простейшем случае (без учета кривизны земной поверхности) как

$$D = H / \operatorname{tg} \gamma \quad (1)$$

Метод не имеет принципиальных ограничений по сектору обзора (боковой, передней), обладает достаточно высоким быстродействием, позволяя определять координаты ИРИ в течение каждого цикла обзора пространства по азимуту и углу места, и может быть использован при ведении разведки с низко-



скоростных, барражирующих в ограниченном районе и квазинепо движных ЛА (вертолеты в режиме висения, аэростаты и дирижабли). Недостатком метода, отмечаемым в [2–4], является ограниченная дальность, в пределах которой может быть обеспечена приемлемая точность местоопределения – до 5...7 Н, свыше которой значительно возрастает ошибка определения дальности при данной (постоянной) погрешности измерения угла места. Кроме того, введение в состав бортовой аппаратуры разведки дополнительного приемно-пеленгационного канала существенно усложняет ее.

Однако возможны варианты решения задачи совместного определения пеленга и дальности до ИРИ с борта ЛА с использованием в качестве основной базовой величины высоты полета, частично снимающие или ослабляющие влияние вышеприведенных ограничивающих факторов, основанные на применении в бортовом амплитудном сканирующем пеленгаторе антенной системы с одним или несколькими наклонными веерными лучами, следы которых на земной поверхности расположены эксцентрично относительно точки проекции ЛА на эту поверхность. В наиболее простом варианте обзор территории может производиться путем кругового сканирования с использованием только одного наклонного луча, след которого отстоит от точки проекции ЛА на поверхность Земли на расстоянии  $d$ , определяемое высотой полета  $H$  и углом наклона плоского сечения луча относительно вертикали  $\chi$  и равное  $d = H \cdot \operatorname{tg} \chi$ . Такой луч может быть образован, например, в виде составного наклонного луча из двух парциальных лучей («правого» и «левого»), направленных в разные стороны от линии нормали  $d$  к середине следа составного луча и формируемых двухантенной системой с противоположно направленными веерными (плоскими) лучами, имеющими близкую к косекансной форму, плоские сечения которых, как указывалось выше, наклонены к вертикали под углом  $\chi$ . При круговом сканировании прием излучения ИРИ, находящегося на расстоянии  $D$  от ЛА (рис. 1), будет происходить дважды в каждом цикле сканирования (за один оборот антенной системы) в моменты прохождения следов правого и левого луча ДН через точку нахождения ИРИ на земной поверхности при угловых положениях антенной системы в эти моменты  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  (определяемых, например, как углы между текущим направлением нормали  $d$  и продольной осью ЛА, как показано на рис. 1) с угловыми интервалами  $\delta = \alpha_2 - \alpha_1$  и  $2\pi - \delta$ , где  $\delta$  – меньший из двух последовательных угловых интервалов между приемами сигналов данного ИРИ. При этом дальность до ИРИ определяется как

$$D = d \cdot \operatorname{sec} \delta / 2, \quad (2)$$

а бортовой пеленг (курсовой угол объекта, КУО) как положение середины углового интервала

$$\delta: \text{КУО} = (\alpha_2 + \alpha_1) / 2.$$

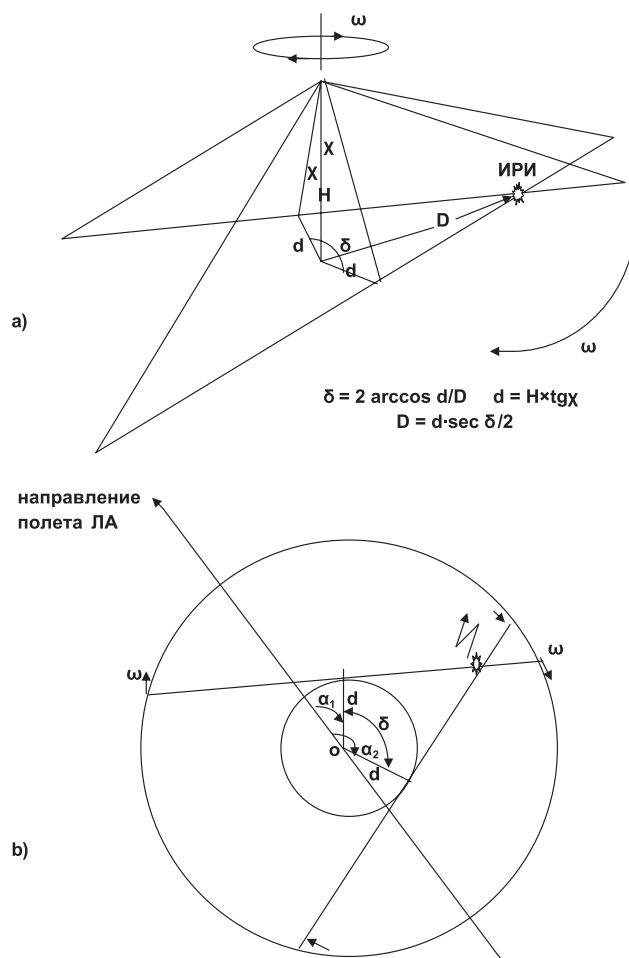


Рис. 1. К определению дальности сканирующим пеленгатором с одним наклонным лучом: а) последовательные положения луча в пространстве при пеленговании ИРИ, б) соответствующие положения следа луча

Вариант с одним наклонным лучом позволяет определить координаты ИРИ во всем диапазоне азимутов, но при условии, что пеленгатор работает в режиме кругового обзора. Такой режим не всегда может быть реализован на ЛА по условиям размещения антенной системы пеленгатора. Определение местоположения ИРИ при работе пеленгатора в режиме секторного обзора возможно при ориентации в одном направлении и синхронном сканировании наклонного и вертикального веерных лучей или двух наклонных лучей с наклоненными в разные стороны относительно вертикали плоскими сечениями веерных ДН так, что следы этих лучей расположены по разные стороны от точки проекции ЛА на земную поверхность на расстояниях от этой точки  $d_1 = H \cdot \operatorname{tg} \chi_1$  и  $d_2 = H \cdot \operatorname{tg} \chi_2$  и могут быть параллельными (рис. 2) или пересекаться между собой под некоторым фиксированным или регулируемым углом  $\beta$ . В случае  $\chi_1 = \chi_2 = \chi$  и  $d_1 = d_2 = d$  дальность определяется по формуле

$$D = d \cdot \operatorname{cosec} (\delta - \beta) / 2, \quad (3)$$

а курсовой угол – так же, как в предыдущем случае, по середине интервала  $\delta$ :  $\text{КУО} = (\alpha_1 + \alpha_2) / 2$ . При  $\beta = 0$  (следы лучей параллельны)



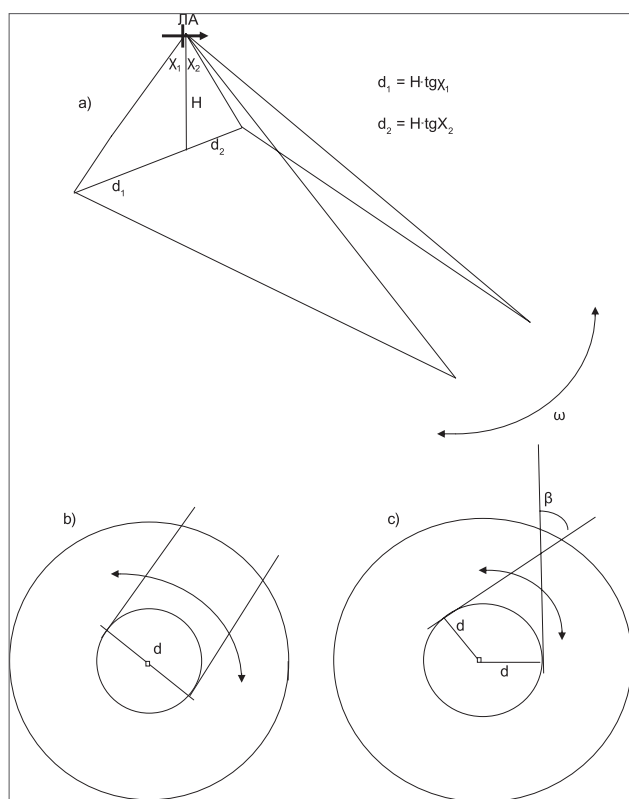


Рис. 2. Расположение плоскостей двух наклонных лучей в пространстве (а) и следов лучей на земной поверхности при их параллельности (б) и пересечении под углом  $\beta$  (с)

$$D = d \cdot \operatorname{cosec} \delta / 2. \quad (4)$$

Заметим, что непараллельное, в частности, сходящееся расположение следов лучей можно получить путем наклона лучей по дальности таким образом, чтобы линия взаимного пересечения наклонных лучей в пространстве, проходящая через точку нахождения ЛА и полагаемая по умолчанию горизонтальной, была отклонена от горизонтальной плоскости вниз на некоторый угол (угол наклона)  $\varphi$ . При этом

$$d(D) = (H - D \operatorname{tg} \varphi) \operatorname{tg} \chi, \quad (5)$$

точка схождения следов лучей ( $d=0$ ) будет находиться от ЛА на расстоянии  $D_0 = H \operatorname{tg} \varphi$ , а угловая разность  $\delta$ , соответствующая расстоянию  $D$ , определяется как

$$\delta = 2 \arcsin \left[ \left( \frac{H}{D} - \operatorname{tg} \varphi \right) \operatorname{tg} \chi \right] \quad (6)$$

Приведенные выше формульные выражения для определения дальности (1) ÷ (4) имеют приближенный характер, т. к. не учитывают влияние кривизны земной поверхности, которое приводит, в частности, к увеличению измеряемой величины угловой разности  $\delta$  по отношению к определяемой формулами (2) ÷ (4), (6) для плоской подстилающей поверхности за счет увеличения расстояния между следами наклонных лучей на сферической земной поверхности с увеличением дальности. В пределах зоны относительно небольших расстояний от ЛА, где, как отмечалось выше, полагается возможным использование угломестного метода, вносимая погрешность невелика – порядка первых единиц процентов, но при увеличении дальности раз-

ведки в два-три раза, возможным при использовании пеленгатора-дальномера с наклонным лучом, эта составляющая погрешности значительно возрастает – до 15...20% от дальности и более. Достаточно точную коррекцию влияния кривизны земной поверхности в пределах возможного диапазона дальностей разведки с воздушных ЛА можно произвести введением зависящего от дальности и высоты полета корректирующего множителя  $K(D, H, r)$ :

$$K(D, H, r) = \left\{ \left[ (r+H)^2 + D^2 \right] - r \right\} / H, \quad (7)$$

где  $r$  – эквивалентный радиус Земли. Действительная величина угловой разности  $\delta$  с учетом кривизны земной поверхности при этом будет выражаться как

$$\delta = 2 \arcsin \left[ \frac{d \cdot K(D, H, r)}{D} \right] = 2 \arcsin \left\{ \frac{H \cdot K(D, H, r) \cdot \operatorname{tg} \chi}{D} \right\}, \quad (8)$$

а дальность до объекта находится в результате решения уравнения

$$D^2 (\operatorname{tg}^2 \chi - \sin^2 \delta / 2) - 2D \cdot r \operatorname{tg} \chi \cdot \sin \delta / 2 + H(2r+H) \operatorname{tg}^2 \chi = 0, \quad (9)$$

например, в обычном виде

$$D = \frac{r \cdot \sin \frac{\delta}{2} \operatorname{tg} \chi}{\operatorname{tg}^2 \chi - \sin^2 \frac{\delta}{2}} - \sqrt{\left( \frac{r \cdot \sin \frac{\delta}{2} \operatorname{tg} \chi}{\operatorname{tg}^2 \chi - \sin^2 \frac{\delta}{2}} \right)^2 - \frac{H(2r+H) \cdot \operatorname{tg}^2 \chi}{\operatorname{tg}^2 \chi - \sin^2 \frac{\delta}{2}}}. \quad (10)$$

На рис. 3 приведены графики зависимости величины углового интервала  $\delta$  от дальности для пеленгатора-дальномера с двумя лучами, наклоненными относительно вертикали в разные стороны на одинаковые углы  $\chi = 53,3^\circ$  при параллельном расположении следов лучей, иллюстрирующие степень их различия для сферической поверхности Земли с эквивалентным радиусом 8500 км в соответствии с рекомендациями работ [6,7] (кривая 1), для плоской подстилающей поверхности (кривая 2) и для сферической поверхности при отклоненной от горизонтали линии взаимного пересечения наклонных лучей, проходящей через точку нахождения ЛА, на угол наклона  $\varphi$ . Угол  $\varphi$  выбирается таким образом, чтобы на дальности радиогоризонта  $D_{pr}$  ( $D_{pr} [\text{км}] = 4,123 H^{1/2} [\text{М}]$ ) эта линия пересечения находилась над поверхностью Земли на высоте, равной высоте полета ЛА  $H$ . При  $H=10 \text{ км}$   $\varphi = \operatorname{arctg} H / D_{pr} = \operatorname{arctg} (10/412,3)$ . Для сравнения приведены также графики зависимости величины угла места  $\gamma$  от дальности при той же высоте полета ЛА ( $H=10 \text{ км}$ ) для сферической и плоской подстилающей поверхности (кривые 4 и 5 соответственно). Величина угла места наземного объекта для сферической поверхности определялась как

$$\gamma = \operatorname{arctg} \left\{ \frac{H \cdot K(D, H, r)}{D} \right\}. \quad (11)$$

Вычисление дальности при этом можно производить по формуле

$$D = \frac{r}{2} \operatorname{tg} 2\gamma - \sqrt{\left( \frac{r}{2} \operatorname{tg} 2\gamma \right)^2 - H \frac{2r+H}{1-\operatorname{tg}^2 \gamma}}. \quad (12)$$

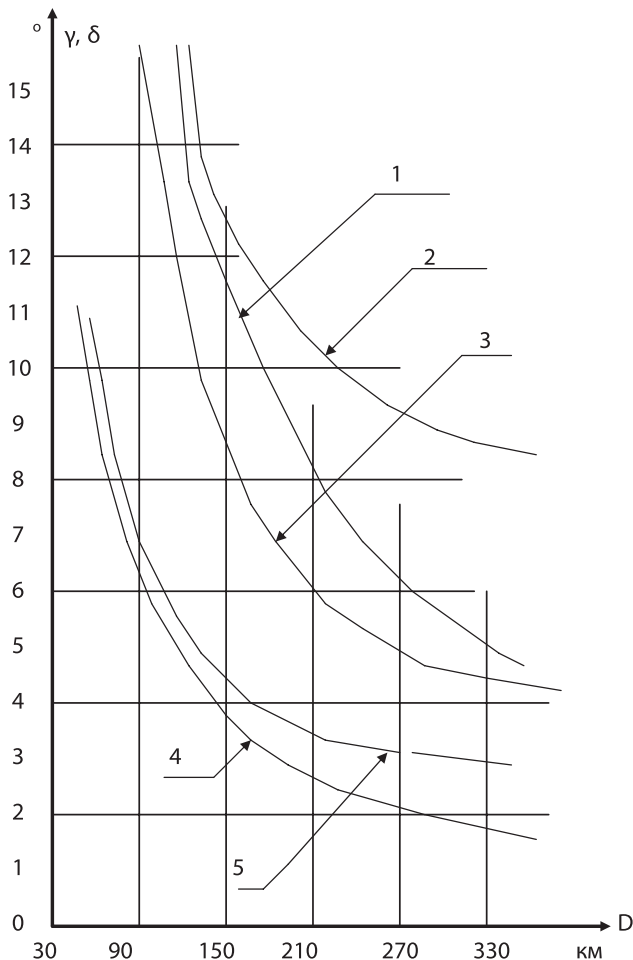


Рис. 3. Графики зависимостей интервала  $\delta$  для двухлучевого пеленгатора с углами наклона  $\chi=53,3^\circ$  (кривые 1,2,3) и угла места  $\gamma$  (кривые 4,5) от дальности при высоте  $H=10$  км: 1,2 — для плоской и сферической поверхности с эквивалентным радиусом 8500 км [6,7], соответственно, при угле наклона  $\varphi=0$ , 3 — для сферической поверхности при угле наклона  $\varphi=\arctg H/DPI = \arctg 10/412$ , 4,5 — для плоской и сферической поверхности, соответственно

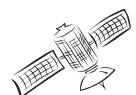
Траектория луча над сферической поверхностью Земли с эквивалентным радиусом  $r=8500$  км [6,7] предполагается прямой.

Как можно заметить из сравнения графиков, крутизна кривых зависимости интервала  $\delta$  от дальности выше, чем у графиков соответствующей зависимости угла места  $\gamma$  для одинаковой дальности, что и обуславливает

возможность определения величины этой дальности с большей точностью при одинаковой погрешности угловых измерений. Превышение величины крутизны зависимости углового интервала  $\delta$  от дальности относительно соответствующей зависимости угла места  $\gamma$  при данной дальности до ИРИ  $D$  возрастает примерно пропорционально превышению эквивалентной базы пеленгования в рассматриваемых вариантах, определяемой углом наклона  $\chi$ , относительно высоты полета ЛА. При угле наклона до  $60...65^\circ$ , что ориентировочно можно считать близким к максимально-допустимому с учетом расширения следа косого сечения луча, расстояние между следами может превышать высоту полета в 3...3,5 раза, что дает возможность значительно увеличить точность или/и дальность местоопределения ИРИ при достаточно высоком быстродействии, позволяющем, в том числе, определять и отслеживать текущие координаты подвижных наземных и надводных излучающих объектов. Процедура пеленгования, в данном случае — определения угловых положений лучей в моменты прохождения их центров через направление на ИРИ — производится обычным для амплитудных пеленгаторов способом — по центру пачки принимаемых сигналов. Возможность многократного получения данных пеленгования, вычисления координат ИРИ и статистической обработки их последовательности подобно тому, как это производится с данными многократного пеленгования при пролете ЛА горизонтальной базы, позволит получить достаточно высокую результирующую точность местоопределения даже при относительно большой погрешности каждого единичного измерения пеленга. Например, при ширине луча в горизонтальной плоскости около  $5^\circ$  и скорости сканирования  $\omega \leq 0,2...0,3^\circ/\text{мс}$ , достаточной для приема нескольких импульсных сигналов РЛС за время прохождения лучом направления на нее, период кругового обзора может быть порядка первых единиц секунд и темп поступления данных пеленгования по каждому из находящихся в зоне приема ИРИ будет относительно высоким — порядка нескольких десятков в минуту, что позволяет осуществить эффективную статистическую обработку данных последовательных измерений пеленгов и вычислений координат как неподвижных, так и движущихся источников радиоизлучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мельников, Ю. П., Попов, С. В., Усков, Н. В. Методы обоснования необходимых технических характеристик аппаратуры воздушной радиотехнической разведки и возможностей их технической реализации [Текст]. — М.: Труды ЦНИИ № 30 МО, вып. 210 (286), 1969.
2. Южаков, В. В. Современные методы определения местоположения источников электромагнитного излучения [Текст]. — М.: Зарубежная радиоэлектроника, 1987, № 8.
3. Дрогалин, В. В., Дудник, П. И., Канашенков, А. И. и др. Определение координат и параметров движения источников радиоизлучений по угломерным данным в однопозиционных бортовых радиолокационных системах [Текст]. — М.: Зарубежная радиоэлектроника, 2002, № 3.
4. Мельников, Ю. П. Воздушная радиотехническая разведка [Текст] (методы оценки эффективности). — М.: Изд-во «Радиотехника», 2005.
5. Мельников, Ю. П., Попов, С. В. Определение координат источника помех по данным пеленгования из нескольких точек с минимизацией расстояний до пеленгационных прямых [Текст]. — М.: Новости навигации, 2006, № 2.
6. Калинин, А. И., Черенкова, У. Л. Распространение радиоволн и работа радиолиний [Текст]. — М.: Изд-во «Связь», 1971, стр. 43.
7. Распространение ультракоротких волн [Текст]./Перевод под ред. Шиллерова Б.А. — М.: Сов. радио, 1954, стр. 56.



# ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ РОССИИ<sup>1</sup>

*В. Я. Кушельман<sup>2</sup>, А. В. Стулов<sup>3</sup>*

*В статье рассматриваются вопросы размещения бортового оборудования спутниковой навигации на воздушных судах гражданской авиации России*

## USING SATELLITE NAVIGATION TECHNOLOGIES IN CIVIL AVIATION IN RUSSIA

*V. Ya. Kushelman, A. V. Stulov*

*The paper considers the problems of mounting airborne satellite navigation equipment on RF civil aircraft*

Реализация глобального плана ИКАО по внедрению перспективных систем CNS/ATM требует скорейшей разработки, сертификации и внедрения в РФ спутниковых навигационных систем и их функциональных дополнений.

Основными факторами, определяющими необходимость оснащения воздушных судов (ВС) гражданской авиации (ГА) аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS, являются следующие:

- обеспечение национальной безопасности;
- введение более жестких требований к навигационному обеспечению полетов в Европейском регионе (В-RNAV, Р-RNAV, RNP-1-RNAV);
- планируемое введение с 2010 г. системы зональной навигации (RNP-5, RNP-2,7) в воздушном пространстве России;
- снятие с эксплуатации радиотехнической системы дальней навигации (РСДН) «Омега», исключение из регламента гражданских маяков радиотехнической системы ближней навигации (РСБН), недостаточное количество маяков VOR/DME на воздушных трассах России;
- малый ресурс ранее установленных на воздушных судах приемоиндикаторов системы GPS зарубежного производства.

В интересах разработки бортового оборудования (БО) глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) был разработан ряд нормативных документов:

1. Техническое задание (ТЗ) на БО ГЛОНАСС/GPS,
2. Квалификационные требования (КТ) КТ-34–01 (3-я редакция),
3. Технические требования (ТТ) к БО ГНСС, ГНСС/ЛККС (Локальная контрольно-корректирующая станция GBAS),
4. КТ-178В, КТ-160D, КТ-200А, КТ-253.

Для сертификации оборудования используются документы:

1. Авиационные правила АП 21, 23, 25, 27, 29,
2. Приложение П8.1 НЛГС (Нормы летной годности)
3. КТ-34–01 (3-я редакция)
4. КТ-178В, КТ-200А, КТ-160D, КТ-253
5. МОС БО ГНСС, ТТ к БО ГНСС
6. Типовая методика испытаний навигационной аппаратуры потребителей ГЛОНАСС/GPS.

Принято также, что эксплуатация бортового оборудования спутниковой навигации (БОСН) обеспечивается с учетом соответствующих положений федеральных и ведомственных соответствующих документов, таких как:

1. Указ Президента России от 18.05.2007 г. «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации».
2. Постановление Правительства РФ от 09.06.2005 г. № 365 «Об оснащении космических, транспортных средств аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS».
3. Письмо Ространснадзора от 23.06.06 № 5.9–262 ГА «Об оснащении ВС ГА аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS».
4. Письмо Ространснадзора от 14.09.06 № 5.2.4-1364ГА «О подготовке Технических решений по оборудованию ВС БО ГЛОНАСС/GPS».
5. Рекомендации по оснащению ВС ГА БОСН ГЛОНАСС/GPS, утв. ФАВТ 12.12.2006 г.
6. Решения по оборудованию головных ВС БО ГЛОНАСС/GPS, утв. ФСНСТ.
7. Дополнения к РЛЭ, РЭ и РО ВС ГА.
8. Бюллетени (служебные записки), утвержденные ФСНСТ Минтранса России.

При отработке идеологии размещения спутникового оборудования и использования соответствующих технологий учитывается общий парк воздушных судов ГА Российской Федерации,

<sup>1</sup> Статья подготовлена на основе доклада на Международном форуме по спутниковой навигации. Москва, апрель 2008 г.

<sup>2</sup> Кушельман В.Я. заместитель директора ГОСНИИ «Аэронавигация».

<sup>3</sup> Стулов А.В., ведущий научный сотрудник ГОСНИИ «Аэронавигация»

**ВОЗДУШНЫЕ СУДА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ НА 01.01.2008 Г.**

*Таблица 1*

№	Класс ВС	Регистр	В эксплуатации
1	Пассажирские	1274	832
2	ВС зарубежного производства	264	245
3	Грузовые самолеты	332	176
4	Самолеты местных воздушных линий и спецприменения	1782	493
5	Вертолеты	1963	1004
ВСЕГО:		6146	2930

На рис. 1 показано серийно выпускаемое бортовое оборудование ГЛОНАСС/GPS для ГА.

На рис. 2 продемонстрированы перспективные отечественные бортовые приемоиндикаторы ГЛОНАСС/GPS для ГА.

Сложившееся положение с БОСН обусловило сравнительно небольшой процент оборудованных ВС средствами спутниковой навигации (~5% по отношению к общему числу эксплуатируемых ВС), что видно из табл. 3.

К числу последних достижений при разработке спутникового оборудования необходимо отметить комплекс работ по обеспечению спутниковых заходов на посадку в условиях категории I ИКАО. В их число входит создание НППФ «Спектр» и сертификация локальной контрольно-корректирующей станции ЛККС-А-2000 (рис. 3) локальной дифференциальной подсистемы ГЛОНАСС/GPS, удовлетворяющей требованиям стандартов GBAS.

включающий на 01.01.2008 г. 6141 зарегистрированное ВС (табл. 1). Из таблицы 1 видно, что более половины парка составляют самолеты местных воздушных линий и спецприменения, а также вертолеты.

К 2008 г. в рамках реализации Федеральной целевой программы (ФЦП) «Глобальная навигационная система» и Постановлений Правительства РФ отечественными предприятиями разработано 9 типов БОСН ГЛОНАСС/GPS и завершается разработка еще 3 типов (табл. 2)

Для использования сообщений ЛККС-А-2000 разработано соответствующее бортовое оборудование БМС-индикатор, схема включения которого в самолетное оборудование приведена на рис. 4. На рис. 5 приведена кабина самолета Ту-154М с приемоиндикатором БМС.

*Таблица 2*

**СОСТОЯНИЕ РАЗРАБОТКИ И СЕРТИФИКАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО БОСН**

№	Наименование БОСН	Обозначение типа	Разработчик	Подкласс по КТ-34-01	Номер Сертификата или этап ОКР
1	2	3	4	5	6
1	Спутниковый навигационный приемник	СНС-2	МИЭА	С1	СГКИ-034-57-СНС-2 от 27.06.2000 г.
2	Авиационная бортовая радиотехническая интегрированная навигационная система	АБРИС	ЗАО «ТРАНЗАС»	А1, В1	СГКИ-034-110-АБРИС от 15.01.2003 г.
3	Интегрированная инерциально-спутниковая навигационная система	НСИ-2000	ЗАО «Лазекс»	А1, В1	СГКИ-034-101-НСИ-2000 от 23.07.2002 г.
4	Интегрированная инерциально-спутниковая навигационная система	НСИ-2000 МТ	ЗАО «Лазекс»	В1	СГКИ-034-100-НСИ-2000 МТ от 23.07.2002 г.
5	Аппаратура потребителей спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и NAVSTAR	СН-3301 ПКАН 461 513.010-01	ГП «КБ Оризон-Навигация», КБ «Навис»	А2, С2	СГКИ-034-76-СН-3301 от 12.04.2001 г.
6	Бортовой приемник спутниковой навигации	БПСН-2	КБ «Навис»	С1	СГКИ-034-205-БПСН-2 от 03.08.2006 г.
7	Бортовое оборудование спутниковой навигации	СН-4312	КБ «Навис»	А1, В1, С1	СГКИ-034-230-СН-4312 от 11.12.2007 г.
8	Бортовая многофункциональная система	«БМС-индикатор»	ВНИИРА-Навигатор	А1, В1, С1	СГКИ-034-225-БМС-индикатор от 15.01.2003 г.

1	2	3	4	5	6
9	Аппаратура приема и преобразования дифференциальных данных	АПДД	ВНИИРА-Навигатор		СГКИ-034-226-АПДД от 15.08.2007 г.
10	Бортовой индикатор для обеспечения категорированной посадки	СРПБЗ-П	ВНИИРА-Навигатор	Посадка по I-й категории ИКАО, совместно с АПДД	Проводятся МВИ и КИ
11	Пульт-приемоиндикатор спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS	ППИ-2006	МКБ «Компас»	A1, B1, C1	Проводятся МВИ
12	Спутниковый приемоиндикатор	TSS	ЗАО «ТРАНЗАС»	A1, B1, C1	Проводятся МВИ и КИ

Таблица 3

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВ ВС, ОСНАЩЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫМ БО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ ГЛОНАСС/GPS

№	Тип БОСН	Тип ВС	Количество оборудованных ВС	Количество БОСН на ВС	Эксплуатант	Примечания
1	«АБРИС»	Ан-124	10	1	АК «Волга-Днепр»	
			6	1	АК «Полет»	
		Ил-76ТД	1	1	АК «Авиалинии-400»	
		Ми-8МТВ-1с	4	1	ГТК «Россия»	
		Ми-8МТВ-1		1	АК «Ю-Тейр», Словакия, Казахстан, МВЗ, КВЗ, УУАЗ	
		Ми-8АМТ	48			
		Ми-26Т				
2	НСИ-2000	Ил-76ТД	6	2		
			4	1		
3	НСИ-2000МТ	Бе-200	4	2	МЧС	
		Ту-334	1	3		Испытания
		Ил-96-300	2	3	Куба	
		Ил-96-400	1	3	АК «Атлант-Союз»	
		Ил-76ВД	2	2	АК «Волга-Днепр»	
4	СН-3301	Ан-3Т	17	1		
		Ан-38	6	6		
		Ан-140	1	1		
		Ми-8МТВ-1	2	1		
		Ка-226АГ	1	1	АК «Газпромавиа»	Испытания
5	БПСН-2	Ми-171 (Ми-8Т)	2	1		
		RRJ	1	1		Испытания
6	БПСН-2-01	Ту-214	1	1		
		Ту-204	1	1		
		Ил-114-300	1	2		
7	НС-2	Ту-334	1	2		Испытания
		Ил-114	1	2	ОАО «Аэрофлот», АК «Красноярские авиалинии», ОАО «Владивосток-АВИА»	
		Ил-96-300	1	2		
		Ту-214	3	2		
		Ту-204-300	4	2		
		Ту-204	8	2		
8	СН-4312	Ту-154М	2	1	АК «Авиаэнерго», АК «Ю-Тейр»	
9	БМС	Ту-154М	1	1		
		Ми-8АМТ	2	2		
		Ми-26Т	1	1		
		Ил-76ТД	1	2		
10	СРПБЗ-П и АПДД	Як-42Д	1	2		Испытания
ИТОГО:			150			





Рис. 1. Серийно выпускаемое бортовое оборудование ГЛОНАСС/GPS



Рис. 2. Перспективные отечественные приемоиндикаторы ГЛОНАСС/GPS

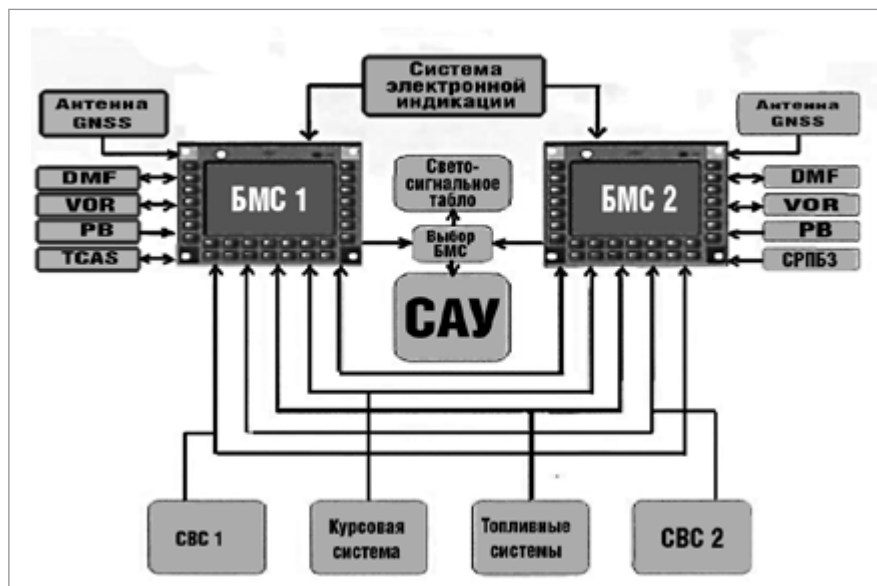


Рис. 4. БМС-индикатор в составе бортового навигационно-вычислительного комплекса



Рис. 3. Локальная контрольно-корректирующая станция ЛККС-А-2000

Взаимодействие наземного и бортового оборудования локальной дифференциальной подсистемы на этапе точного захода на посадку иллюстрируется рис. 6.

Подводя итоги, можно отметить, что применение спутниковых навигационных технологий в гражданской авиации России сталкивается со многими трудностями. Основными проблемами, требующими при этом решения, остаются:

- завершение разработки государственных стандартов на систему ГЛОНАСС и нормативно-технической документации на бортовое оборудование ГЛОНАСС/GPS, а в перспективе ГЛОНАСС/GPS/Galileo;
- сохранение и поддержание стандартов ГЛОНАСС в SARP's ИКАО;



Рис. 5. Кабина самолета Ту-154М с приемоиндикатором БМС

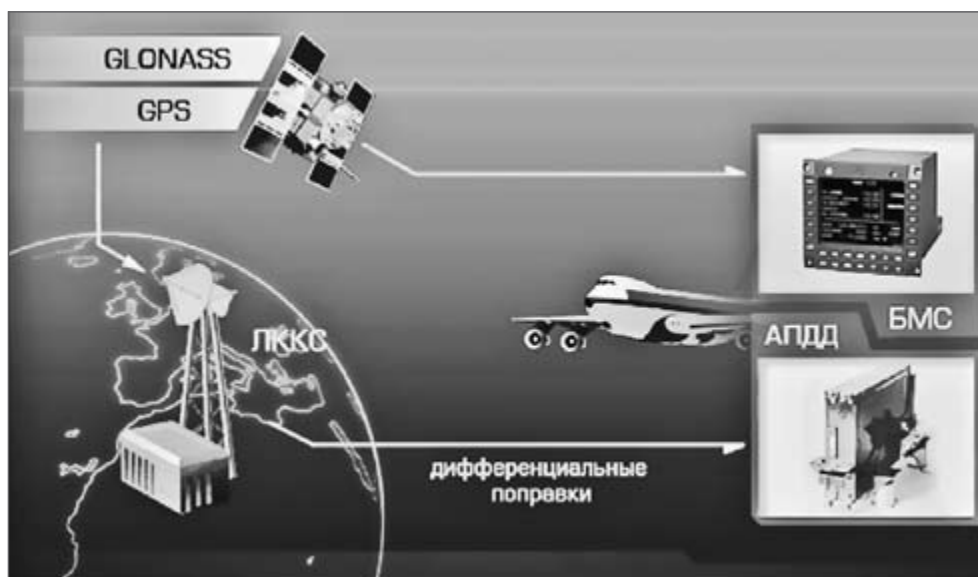


Рис. 6. Схема взаимодействия наземного и бортового оборудования при реализации дифференциального режима

- ускорение начала серийного производства нового поколения бортовой авиационной аппаратуры ГЛОНАСС/GPS, ее международной стандартизации и разработки нормативно-правовой документации по обязательному оснащению данной аппаратурой ВС ГА;
- внесение в АИП России и сборники аэронавигационной информации основных данных о статусе систем

- ГЛОНАСС/GPS и условиях их использования в РФ, обеспечение изданий НОТАМ о текущем состоянии систем;
- доведение орбитальной группировки системы ГЛОНАСС до штатного состава 24-х ИСЗ;
- ускорение ра зработки новых элементов системы ГЛОНАСС и функциональных дополнений (GBAS, SBAS) и их международной стандартизации.



# О РАЗРАБОТКЕ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-НАВИГАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И БЕЛАРУСИ<sup>1</sup>

*В. М. Бурцев, А. Н. Королев, С. В. Пушкарский, В. Г. Пшеняник<sup>2</sup>*

*В статье освещены вопросы разработки единой информационно-навигационной технологии мониторинга и управления транспортом на территории России и Беларуси, основанной на основе использования космических и наземных навигационных, связных и информационных средств и систем*

## DEVELOPMENT OF A UNIFIED INFORMATION/NAVIGATION TECHNOLOGY FOR TRANSPORT MONITORING & CONTROL ON THE TERRITORIES OF RUSSIA AND BELARUS

*V. Burtsev, A. Korolev, S. Pushkarsky, V. Pshenianik*

*The paper describes the problems of the development of a unified information navigation technology for transport monitoring and control on the territories of Russia and Belarus based on using satellite and land navigation systems, communication facilities and data links*

-Отсутствие единой информационной системы, осуществляющей мониторингом внешнеторговых грузопотоков на территории России и Беларуси, отрицательно сказывается на количестве, времени и стоимости грузоперевозок. Между тем, на международный транспортный коридор Европа – Азия приходится половина мирового грузопотока. Страны и зарубежные компании, которые обеспечивают эксплуатацию данного маршрута, имеют ежегодный доход свыше 1 триллиона долл. США.

Для изменения сложившегося положения в сторону соблюдения национальных интересов России и Беларуси необходимо создание и внедрение на территории этих стран единой информационно-навигационной системы мониторинга и управления транспортом на основе использования сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, дифференциальных подсистем и различных видов связи. В свою очередь это потребует разработки соответствующих типовых технологических узлов и создания экспериментальных участков на территории России и Беларуси для отработки единой информационно-навигационной технологии. Внедрение такой технологии обеспечит создание единого информационно-навигационного поля Союзного государства, на основе которого возможна реализация широкого спектра информационных услуг, включая эффективное управление грузо и пассажиропотоками на международных транспортных коридорах в зоне ответственности России и Беларуси.

Создание единой информационно-навигационной системы мониторинга и управления транспортом на территории России и Беларуси потребует единой структуры информационно-навигационного обеспечения различных классов потребителей (органов управления территориальных образований, различных министерств и ведомств, предприятий и организаций всех видов собственности, индивидуальных потребителей), что вызывает необходимость разработки и применения однотипных информационно-навигационных средств, использующих сигналы одних и тех же навигационных и связных систем, единых форматов передачи информации и т.п.

Кроме того, потребители различаются помимо отношения к видам транспорта (автомобильный, авиационный, железнодорожный и речной) еще и по принадлежности к тем или иным видам собственности (федеральная, региональная, ведомственная, частная). Различные классы потребителей России и Беларуси имеют различные специфические требования к информационно-навигационному обеспечению. Поэтому будущая единая информационно-навигационная система мониторинга и управления транспортом на территории России и Беларуси должна иметь иерархическую многоуровневую структуру, объединяющую на единой информационно-коммуникационной основе различные типы пунктов контроля и управления, обслуживающих потребителей различных классов.

В настоящее время Федеральным космическим агентством России реализуется задача по восстанов-

<sup>1</sup> Статья подготовлена на основе доклада на НТС Межгосударственного совета «Радионавигация» и II-й международной конференции «Навигационные и геоинформационные системы и технологии», Минск, 24.04.2008 г.

<sup>2</sup> Бурцев В.М., Королев А.Н., Пушкарский С.В., Пшеняник В.Г. - НИИ космических систем имени А.А.Максимова – филиал ГКНПЦ им. М.В.Хруничева (Россия, г. Юбилейный Московской области).

лению орбитальной группировки системы ГЛОНАСС до полного состава и обеспечения навигационного поля с заданными характеристиками. Однако внедрение информационно-навигационных технологий на основе использования именно системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS еще не получило достаточно широкого распространения.

На рынке навигационных услуг в сфере транспорта в настоящее время в большей мере представлены оборудование и технологии, использующие систему GPS. Поэтому одной из задач эффективного использования возможностей, предоставляемых космической навигационной системой ГЛОНАСС, является создание и развитие систем, функциональных дополнений (в том числе дифференциальных подсистем) и наземной инфраструктуры, использующих эту систему.

Использование информационно-навигационных технологий в интересах развития хозяйственных механизмов России и Беларуси способствует объединению на принципах заинтересованности усилий различных организаций. Так, например, при решении задачи эффективного и широкомасштабного контроля за передвижением грузов и транспортных средств пересекаются интересы различных ведомств и организаций, включая:

- перевозчиков (транспортных организаций), заинтересованных в сохранности и скорости доставки грузов;
  - страховых организаций – уменьшение рисков;
  - операторов сотовой связи – увеличение объема предоставляемых услуг связи;
  - силовых структур – сокращение интервалов оперативного реагирования, улучшение оперативной обстановки;
  - производителей оборудования для систем мониторинга – развитие производства отечественного оборудования, совершенствование телекоммуникационных технологий.
- Основными направлениями для обеспечения технической реализации задачи внедрения в хозяйственный механизм информационно-навигационных технологий на базе использования спутниковых навигационных систем являются:
- создание широкого спектра конкурентно способной телематической аппаратуры для транспортных средств и диспетчерских центров;
  - создание и внедрение функциональных дополнений, улучшающих характеристики спутниковых навигационных систем и расширяющих их функциональные возможности в интересах:
  - решения задач геодезического профиля;
  - решения задач контроля за использованием земельных и природных ресурсов;
  - решения задач высокоточного определения координат различных объектов;
  - создания аппаратно-программных комплексов и систем, обеспечивающих реализацию технологий мониторинга подвижных и стационарных объектов для всех классов потребителей;

- создания инфраструктуры, обеспечивающей функционирование элементов информационно-навигационного комплекса, решающего комплекс задач:
- сертификации оборудования;
- сервисного обслуживания и ремонта;
- аренды оборудования;
- технической поддержки при эксплуатации аппаратных и программных комплексов.

Другим аспектом внедрения и использования информационно-навигационных технологий, является необходимость формирования комплексных решений при создании необходимой инфраструктуры. Такие решения технического и организационного характера могут быть разработаны в рамках построения единой информационно-навигационной системы России и Беларуси.

В основу таких решений должны быть положены функциональные принципы, позволяющие объединять и совместно использовать информационные и коммуникационные ресурсы.

В дальнейшем функционально законченные системы можно объединять (или наращивать) по территориальным и /или ведомственным принципам.

В рамках совместных российско-белорусских программ «Космос-БР» и «Космос-СГ» разработаны ключевые элементы, которые могут быть положены в основу единой информационно-навигационной технологии мониторинга и управления наземным транспортом на территории России и Беларуси.

К числу таких элементов относятся:

- Единый протокол обмена мониторинговой информацией между пунктами контроля и управления при сопровождении транзитного транспорта по транспортным коридорам. Протокол разработан НИИ космических систем совместно с СКБ «Камертон» в рамках совместной российско-белорусской программы «Космос-СГ» и прошел опытную отработку на экспериментальном участке транспортного коридора Брест-Минск-Москва.
- Аппаратно-программный комплекс Центра мониторинга и обработки данных (разработчик – НИИ космических систем), обеспечивающий на единой технической и телекоммуникационной платформе решение задач сбора и обработки мониторинговой информации о местоположении и состоянии подвижных объектов и обеспечение потребителей высокоточной навигационной информацией в интересах решения геодезических и кадастровых задач.
- Аппаратно-программные комплексы стационарных диспетчерских пунктов, предназначенные для решения задач автоматизации мониторинга и управления транспортными средствами при информационном взаимодействии с центрами мониторинга и обработки данных. Диспетчерские пункты реализуют мониторинг состояния и местоположения подвижных объектов как на основе сигналов космических навигационных систем



ГЛОНАСС/GPS (разработчик НИИ космических систем), так и на основе использования методов пеленгации в локальной зоне (разработчик – СКБ «Камертон»).

- Аппаратно-программные комплексы мобильных диспетчерских пунктов на базе малогабаритных коммуникаторов (разработчик – НИИ космических систем), обеспечивающие решение основных задач мониторинга подвижных объектов из любой точки в режиме реального времени.
- Бортовое телематическое оборудование на базе интегрированного модуля, работающего по сигналам космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, в сетях связи УКВ, GSM/GPRS (разработчики – ООО «Ратос» и НИИ космических систем).
- Стационарные базовые станции на базе автоматических корректирующих станций (разработчик – РНИИ космического приборостроения), обеспечивающие решение задач высокоточной навигации в режиме RTK, путем выдачи дифференциальных поправок по каналам GSM/GPRS, либо в телевизионном сигнале, а также обработки данных потребителей, полученных через единый портал системы в режиме квазиреального времени.
- Мобильные контрольно-корректирующие станции на автомобильном шасси (разработчик – СКБ «Камертон»), обеспечивающие решение задач высокоточной навигации в режиме постобработки данных потребителей, либо в режиме квазиреального времени при обмене данными через единый портал системы центра мониторинга и обработки данных НИИ космических систем.
- Мобильный пункт геодезического обеспечения (разработчик – НИИ космических систем) на базе навигационной аппаратуры потребителей ГЛОНАСС/GPS (разработчик – НИИ космического приборостроения), предназначенный для определения относительных координат потребителя при решении прикладных геодезических задач. Комплекс работает совместно со стационарной базовой станцией либо с мобильной контрольно-корректирующей станцией через единый портал системы центра мониторинга и обработки данных НИИ космических систем.

На базе разработанных элементов был развернут экспериментальный участок на территории Республики Беларусь и Российской Федерации для совместной отработки технологий мониторинга и обеспечения высокоточной навигационной информацией части транспортного коридора Восток-Запад на участке Брест-Минск-Москва. Участок включает в себя:

**Российский сегмент в составе:**

- центр мониторинга и обработки данных с базовой станцией (НИИ космических систем, г. Юбилейный Московской области) и телекоммуникационным порталом, обеспечивающим WEB – доступ к мониторинговой информацией системы;

- муниципальный диспетчерский пункт в г. Пушкино Московской области;
- транспортные средства различного назначения и ведомственной принадлежности, оборудованные бортовыми телематическими модулями;
- мобильный геодезический пункт для проведения геодезических и кадастровых работ;
- мобильные диспетчерские пункты для руководителей предприятий- владельцев транспортных средств.

**Белорусский сегмент в составе:**

- диспетчерский центр региональной подсистемы обеспечения навигационной информацией потребителей Республики Беларусь (СКБ «Камертон», г. Минск), информационно связанный с центром мониторинга и обработки данных российского сегмента системы;
- белорусский центр «Мониторинг» (г. Брест);
- транспортные средства различного назначения и ведомственной принадлежности, оборудованные бортовыми телематическими модулями;
- мобильные контрольно-корректирующие станции.

В период опытной эксплуатации в 2007 году была отработана система обмена данными российского и белорусского сегментов на базе единого протокола информационного обмена и все основные элементы системы.

В результате проведенных работ был получен научно-технический задел для создания единой информационно-навигационной технологии мониторинга транспорта и обеспечения потребителей высокоточной навигационной информацией. Технология должна обеспечивать создание на единой технической, технологической и информационной базе информационно-навигационную систему России и Беларуси, включающую телематическую систему транспортных коридоров и систему обеспечения потребителей высокоточной навигационной информацией.

Разработка и отработка единой информационно-навигационной технологии должна осуществляться на основе создания экспериментального участка (рис. 1). Участок будет включать центры мониторинга и обработки данных по пути транспортного коридора Восток-Запад, оснащенные стационарными базовыми станциями и мобильными контрольно-корректирующими станциями для формирования единого высокоточного навигационного поля по сигналам систем ГЛОНАСС/GPS и единого информационного поля для решения широкого спектра задач, включая задачи геодезического и кадастрового профиля, мониторинга транзитного транспорта и т. п.

Главными итогами внедрения единой информационно-навигационной технологии станут:

- качественное удовлетворение спроса грузовладельцев и населения России и Беларуси на перевозки грузов и пассажиров в международном сообщении;
- привлечение на транспортные коммуникации России и Беларуси перевозок международных транзитных грузов, следующих в сообщении Европа – Азия – Европа.





Рис. 1. Архитектура экспериментального участка

Повысится эффективность перевозок по территории России и Беларуси вследствие снижения их стоимости, усиления координации работы разных видов транспорта, ускорения таможенных, пограничных и других обязательных процедур при пересечении границы, сокращения продолжительности транспортировки и переработки грузов, развития системы транспортно-экспедиционного обслуживания, повышения доступности транспортных услуг для грузовладельцев, осуществляющих отправление грузов малыми партиями.

Вследствие освоения части перевозок по направлениям, существенно сокращающим расстояние, уменьшатся затраты на перевозки и сроки доставки внешне-торговых и международных транзитных грузов.

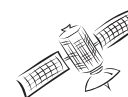
Рост объемов транзитных перевозок пассажиров и грузов (прежде всего высокотарифицированных, следующих в контейнерах) обеспечит увеличение ежегодного экспорта транспортных услуг к 2012 г. на 2...3 млрд. долл. США в год. Это станет одним из главных факторов существенного улучшения финансово-экономического положения транспортных предприятий России и Беларуси, повышения их инвестиционных возможностей. С ростом их доходов связано и увеличение поступлений налогов и сборов в бюджеты России и Беларуси различных уровней.

Помимо этого, реализация единой информационно-навигационной технологии позволит:

- увеличить пропускную способность транспортных коммуникаций на направлении Брест-Минск-Москва, где в перспективе до 2013 г. прогнозируется рост перевозок, в том числе международных, на 20...30%;

- уменьшить время доставки грузов и пассажиров по территории Союзного государства в направлении Запад-Восток;
- повысить роль транспортных организаций России и Беларуси в обеспечении национальных внешне-торговых и международных транзитных грузопотоков, перевозок пассажиров в международном сообщении, повысить их конкурентоспособность на мировом рынке транспортных услуг;
- сократить удельные затраты на перевозки пассажиров и грузов на основе повышения технической вооруженности транспортной сети и улучшения качества ее использования;
- повысить безопасность движения транспорта по территории России и Беларуси, а также безопасность и сохранность осуществления перевозок;
- снизить вредное воздействие транспорта на окружающую среду;
- сохранить занятость квалифицированных кадров, а также увеличить число рабочих мест на предприятиях и организациях соответствующих отраслей.

В целом, разработка единой информационно-навигационной технологии мониторинга и управления транспортом на территории России и Беларуси является сложной задачей, которая может быть решена программно-целевым методом с привлечением ряда заинтересованных российских и белорусских предприятий и организаций. Ее решение, по нашему мнению, целесообразно проводить в рамках самостоятельной программы Союзного государства.



# СОСТОЯНИЕ КА ГРУППИРОВКИ КНС ГЛОНАСС НА 06.09.2008 г.

(по анализу альманаха от 20:00 08.03.08 (UTC) и текущих эфемеридных сообщений, принятых в ИАЦ ЦНИИМаш)

№ п.л.	№ точки	№ лит.	НКУ	Дата запуска	Дата ввода в систему	Дата вывода из системы	Факт. сущ. (мес.)	Пригодность КА по сообщениям		Примечание
								альманаха	эфемерид (UTC)	
I	1	07	796	26.12.04	06.02.05	04.05.08	44.4	-	- 19:05 06.09.08	Временно выведен
	4	06	795	10.12.03	29.01.04		56.9	+	+ 12:30 06.09.08	Используется по ЦН
	6	01	701	10.12.03	08.12.04		56.9	+	+ 14:42 06.09.08	Используется по ЦН
	7	05	712	26.12.04	07.10.05		44.4	+	+ 16:15 06.09.08	Используется по ЦН
	8	06	797	26.12.04	06.02.05	16.06.08	44.4	-	- 06:15 29.08.08	На этапе вывода из состава ОГ
II	9	-2	722	25.12.07	25.01.08		8.4	+	+ 19:05 06.09.08	Используется по ЦН на частоте L1
	10	04	717	25.12.06	03.04.07		20.4	+	+ 19:05 06.09.08	Используется по ЦН
	11	00	723	25.12.07	22.01.08		8.4	+	+ 12:45 06.09.08	Используется по ЦН
	13	-2	721	25.12.07	08.02.08		8.4	+	+ 15:30 06.09.08	Используется по ЦН
	14	04	715	25.12.06	03.04.07		20.4	+	+ 16:44 06.09.08	Используется по ЦН
	15	00	716	25.12.06	12.10.07		20.4	+	+ 17:45 06.09.08	Используется по ЦН
III	17	-1	718	26.10.07	04.12.07		10.4	+	+ 19:05 06.09.08	Используется по ЦН
	19	03	720	26.10.07	25.11.07		10.4	+	+ 19:05 06.09.08	Используется по ЦН
	20	02	719	26.10.07	27.11.07		10.4	+	+ 11:45 06.09.08	Используется по ЦН
	23	03	714	25.12.05	31.08.06		32.4	+	+ 17:15 06.09.08	Используется по ЦН
	24	02	713	25.12.05	31.08.06		32.4	+	+ 19:05 06.09.08	Используется по ЦН

Всего в составе ОГ ГЛОНАСС 16 КА, используются по целевому назначению 14 КА, временно выведен на техобслуживание 1 КА, на этапе вывода из системы 1 КА.

## Состояние группировки КНС GPS на 06.09.08 г. по анализу альманаха, принятого в ИАЦ

№ п.л.	№ точки	ПСП	Номер NORAD	Тип КА	Дата запуска	Дата ввода в систему	Дата вывода из системы	Акт. сущ. (мес)	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1	9	22700	II-A	26.06.93	20.07.93		180.9	
	2	31	29486	II-R-M	25.09.06	13.10.06		22.8	
	3	8	25030	II-A	06.11.97	18.12.97		128.6	
	4	7	32711	II-R-M	15.03.08	24.03.08		5.4	
	5	25	21890	II-A	23.02.92	24.03.92	27.08.08	194.4	Временно выведен
	6	27	22108	II-A	09.09.92	30.09.92		190.7	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	1	16	27663	II-R	29.01.03	18.02.03		66.4	
	2	30	24320	II-A	12.09.96	01.10.96		142.4	
	3	28	26407	II-R	16.07.00	17.08.00		96.7	
	4	12	29601	II-R-M	17.11.06	13.12.06		20.6	
	5	5	22779	II-A	30.08.93	28.09.93		178.7	
C	1	6	23027	II-A	10.03.94	28.03.94		172.6	
	2	3	23833	II-A	28.03.96	09.04.96		147.6	
	3	19	28190	II-R	20.03.04	05.04.04		53.0	
	4	17	28874	II-R-M	26.09.05	13.11.05		32.6	
	6	29	32384	II-R-M	20.12.07	02.01.08		8.1	
D	1	2	28474	II-R	06.11.04	22.11.04		45.4	
	2	11	25933	II-R	07.10.99	03.01.00		104.1	
	3	21	27704	II-R	31.03.03	12.04.03		64.7	
	4	4	22877	II-A	26.10.93	22.11.93		177.5	
	5	24	21552	II-A	04.07.91	30.08.91		204.1	
E	1	20	26360	II-R	11.05.00	01.06.00		99.2	
	2	22	28129	II-R	21.12.03	12.01.04		55.9	
	3	10	23953	II-A	16.07.96	15.08.96		144.0	
	4	18	26690	II-R	30.01.01	15.02.01		90.6	
	5	32	20959	II-A	26.11.90	10.12.90		164.5	
F	1	14	26605	II-R	10.11.00	10.12.00		92.9	
	2	15	32260	II-R-M	17.10.07	31.10.07		10.2	
	3	13	24876	II-R	23.07.97	31.01.98		127.1	
	4	23	28362	II-R	23.06.04	09.07.04		49.8	
	5	26	22014	II-A	07.07.92	23.07.92		193.3	

### КА «ГЛОНАСС-М» ДОСТАВЛЕН НА КОСМОДРОМ БАЙКОНУР, ВЕДУТСЯ РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАПУСКУ

Навигационный спутник «Глонасс-М», созданный в ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва, 11 августа доставлен на космодром Байконур для подготовки к запуску. Сегодня расчеты предприятий Роскосмоса проводят операции по установке космического аппарата на рабочее место, сборку схемы для его проверки, а также выгрузку комплектующих элементов. Также на запра-вочной станции площадки 31 космодрома будет проводиться заправка топливного бака КА. Космический аппарат будет выведен на орбиту в составе блока № 38. Два других спутника «Глонасс-М», входящих в этот блок, доставят на Байконур к концу августа. Пуск ракеты космического назначения «Протон-М» с разгонным блоком «ДМ» и тремя космическими аппаратами «Глонасс-М» запланирован на 25 сентября 2008 года. Модернизация и восполнение орбитальной группировки глобальной навигационной спутниковой системы России ведется ОАО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» в соответствии с Федеральной целевой программой. В 2008 году предприятие изготовит шесть космических аппаратов «Глонасс-М». Напомним, что в 2007 году вдвое было увеличено количество изготавливаемых навигационных космических аппаратов, и на орбиту были выведены шесть спутников «Глонасс-М».

Подобная схема запусков будет сохранена и в 2009 году. Пресс-службы Роскосмоса, «ИСС» имени академика М.Ф. Решетнёва» и ФКЦ «Байконур»

13.08.2008.

[http://www.federalspace.ru/NewsDoSele.asp?](http://www.federalspace.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=3944)

NEWSID=3944

### НОВИНКА НИИ КП: РАСШИРЯЕМ ЛИНЕЙКУ АВТОМОБИЛЬНЫХ НАВИГАТОРОВ GLOSPACE

В сентябре текущего года появятся первые образцы новых навигаторов SGK-43 с цветным сенсорным TFT ЖК-дисплеем размером 4,3 дюйма разрешением 480 x 272, 24-х канальным ГЛОНАСС/GPS-приёмником, и встроенным GSM (GPRS) модулем для приема информации о пробках. Система, организованная на Windows CE 5.0, будет иметь USB хост, слот расширения для карт формата SD, SD-карту на 2 Гб в комплекте и совместимость с мультимедийными форматами MP3 и MPEG4. В магазины SGK-43 будет поставляться с предустановленными навигационными программами различных картографических компаний (Автоспутник, Навител, ПалмГИС), адаптированными для работы с системой ГЛОНАСС. Также, в конце текущего года появятся первые образцы новых 2 DIN, встраиваемых мультимедийных систем SGK-72NV с цветным сенсорным TFT ЖК-дисплеем размером 7» дюймов, TV-тюнером, DVD-плеером (DivX), пультом ДУ, поддержкой Bluetooth, также оснащенных ГЛОНАСС/GPS приёмником. Возможности этого устройства достаточно широки.

## СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА МАГИСТРАЛЯХ

В Москве прошла II международная научно-практическая конференция «Спутниковые технологии и системы цифровой связи на службе железных дорог». ОАО «РЖД» – потенциально один из крупнейших гражданских потребителей навигационной спутниковой аппаратуры ГЛОНАСС и систем подвижной космической связи в России. Поэтому целью научно-практической конференции является расширение контактов и деловых связей ОАО «РЖД» с учеными и практиками в сфере развития глобальных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO и их использования на железнодорожном транспорте. «Интенсивное внедрение спутниковых навигационных технологий в железнодорожную отрасль в ближайшие годы и в перспективе будет проходить согласно «Стратегии развития железнодорожного транспорта в России до 2030 года», утвержденной Правительством РФ 17 июля 2008 года. Стратегией предусмотрено широкое внедрение инновационных технологий, в том числе спутниковых навигационных систем, в работу железнодорожного комплекса страны», – сказал вице-президент ОАО «РЖД» Михаил Акулов на открытии конференции. По словам вице-президента ОАО «РЖД», на ближайшие годы основными направлениями работы по внедрению спутниковых навигационных систем для ОАО «РЖД» являются следующие: разработка систем координатного управления и интервального регулирования движения поездов, разработка систем контроля дислокации подвижного состава ОАО «РЖД» и диспетчерского управления движением, разработка автоматизированной системы спутникового мониторинга перевозок опасных и ценных грузов, создание и развитие эффективных систем технологической спутниковой связи, создание единой системы цифрового координатного описания железнодорожных путей и объектов инфраструктуры. В период с 2007 по 2011 годы ОАО «РЖД» планирует оснастить навигационной аппаратурой около 2500 пассажирских локомотивов и свыше 17 тыс. грузовых локомотивов, включая магистральные электропоезда и тепловозы, а также маневровые тепловозы. Суммарная потребность компании в устройствах спутниковой навигации и систем на их основе на первом этапе развертывания системы ГЛОНАСС до 2011 года составит по предварительным оценкам 28–29 тыс. единиц, отметил М. Акулов. В открытии конференции принял участие экипаж международной космической станции. С МКС с приветственным словом к участникам конференции обратились космонавты Сергей Волков и Олег Кононенко. В ходе конференции будут рассмотрены вопросы применения спутниковой навигационной информации при управлении и обеспечении безопасности движения поездов, обозначены основные направления внедрения спутниковых технологий на железнодорожном транспорте, определены перспективы развития систем связи и видеонаблюдения на железных

дорогах России. Также участники конференции познакомятся с опытом железных дорог стран-участниц Евросоюза в сфере управления движением поездов на основе применения навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO, сообщает департамент корпоративных коммуникаций ОАО «РЖД».

<http://www.roscosmos.ru/NewsDoSele.asp?>

NEWSID=3798

## ТРАНСПОРТНАЯ МИЛИЦИЯ БУДЕТ СЛЕДИТЬ ЗА ПОЕЗДАМИ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКА

Управление внутренних дел на транспорте готовится к реализации программы по обеспечению спутникового сопровождения перемещения поездов на российских железных дорогах. Как сообщил журналистам в среду, 23 июля, начальник департамента обеспечения правопорядка на транспорте МВД России Вячеслав Захаренков, сотрудники сил правопорядка предполагают для этой цели задействовать российскую навигационную систему ГЛОНАСС, передает БИА. «Одной из главных целей нововведения станет предупреждение возможных терактов на железной дороге. Как известно, в России 86 тысяч километров железнодорожных путей, которые нет возможности охранять круглосуточно. Железная дорога продолжает оставаться открытым объектом, особенно в ночное время», – отметил Захаренков, подчеркнув, что необходимость перехода на новые технические способы работы стала очевидной еще несколько лет назад. Однако, заметил глава департамента, о сроках введения системы говорить пока рано, поскольку темпы переоснащения будут зависеть от объемов финансирования.

<http://www.roscosmos.ru/NewsDoSele.asp?>

NEWSID=3787

## GARMIN ВЫПУСКАЕТ NUVIFONE

Компания Garmin, известная как производитель навигационных устройств, перенесла выпуск телефона Nuvifone с сенсорным управлением на первую половину 2009 года, сообщает TG Daily. Ранее предполагалось, что Nuvifone появится в продаже в третьем квартале текущего года.

Анонсирован Garmin Nuvifone был в конце января 2008 года. Диагональ его сенсорного экрана составляет 3,5 дюйма. Nuvifone поддерживает не только телефонный функционал, но также позволяет выходить в Интернет и оснащен модулем GPS-навигации.

Известно, что в Nuvifone будет установлена камера для съемки фотографий и видеороликов. Медиапроигрыватель Nuvifone поддерживает форматы MP3, MPEG4 и AAC. Встроенный в аппарат местный поиск Google позволяет найти, например, ближайшие кофейни, автозаправки и тому подобное.

Предполагаемая цена Garmin Nuvifone не сообщается.

Одним из конкурентов Garmin Nuvifone будет смартфон [Apple iPhone 3G](#). Он также поддерживает сенсорное управление, предназначен для рабо-



ты в Интернете и оснащен модулем GPS-навигации. В продаже iPhone 3G появился 11 июля текущего года.

<http://www.lenta.ru/news/2008/07/31/nuvifone/>

## ВОЕННЫЙ ФАРНБОРО

### О военной технике, представленной на FIA Farnborough Airshow 2008

Одной из негативных новостей в Фарнборо стало заявление генерального конструктора и генерального директора ОАО «Информационные спутниковые системы» Николая Тестоедова о том, что в рамках скорректированной Федеральной целевой программы начало эксплуатации спутников серии «Глонасс-К» переносится с 2009 на 2010 год.

<http://www.lenta.ru/articles/2008/07/22/farn/>

## ФРАНЦИЯ ЗАВЕРШИЛА ИСПЫТАНИЯ «УМНОЙ» БОМБЫ

Министерство обороны Франции провело третье по счету и заключительное испытание усовершенствованной версии модульной системы AASM, предназначенной для модернизации свободнопадающих авиабомб в высокоточные управляемые боеприпасы. Об этом сообщает *Defense News*. Сброс авиабомбы AASM был произведен с борта истребителя Mirage 2000. Данные о дальности до цели и точности нанесения удара не приводятся. Главной задачей испытания являлась проверка работы инфракрасной головки самонаведения, которая позволяет корректировать полет авиабомбы на конечном участке траектории и обеспечивает возможность поражения подвижных целей, отклонившихся от первоначально заданных координат на несколько сотен метров. В ходе испытания цель переместилась на 80 метров с момента сброса авиабомбы.

Предыдущие версии AASM оснащались только инерциальной и GPS системами наведения. Благодаря усовершенствованию разработчиком удалось сократить вероятное отклонение авиабомбы от цели с 10 до 1 метра. В комплект AASM входят модули наведения и управления, которые могут быть адаптированы к стандартным корпусам авиабомб калибра 250 килограммов для нанесения высокоточных ударов по наземным целям на дальности до 50 километров. Разработчиком AASM является французская компания Sagem Defense Securite, входящая в группу SAFRAN.

<http://www.lenta.ru/news/2008/07/17/aasm/>

## США ПРОВОДЯТ ИСПЫТАНИЯ УПРАВЛЯЕМЫХ СНАРЯДОВ EXCALIBUR В БОЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Американский контингент в Афганистане выполнил первые боевые стрельбы новейшими управляемыми снарядами Excalibur, успешно поразив заданную цель, сообщает *Defense-aerospace*. Огонь велся из 155-миллиметровой буксируемой гаубицы M-777A2, которая оснащена цифровой системой управления и обеспечивает повышенную точность по

сравнению с другими артиллерийскими системами. Снаряд Excalibur является совместной разработкой компаний Raytheon и BAE Systems Bofors. Боеприпас оснащается приемником спутниковой системы навигации GPS и обеспечивает высокую точность попадания по неподвижным целям. Круговое вероятное отклонение снаряда Excalibur не превышает десяти метров. По мнению американских военных, новые снаряды позволят сократить побочные разрушения и избежать жертв среди мирного населения.

<http://img.lenta.ru/news/2008/03/12/excalibur/picture.jpg>

## ВВС США ИСПЫТЫВАЮТ В АФГАНИСТАНЕ ПАРАШЮТ С GPS-НАВЕДЕНИЕМ

ВВС США испытывают в Афганистане компьютеризированную парашютную систему JPADS (Joint Precision Airdrop System), которая обеспечивает высокоточное десантирование грузов массой в несколько тонн с большой высоты, сообщает *Popular Mechanics*. Новые парашюты применяются экипажами стратегических военно-транспортных самолетов C-17 Globemaster для снабжения наземных сил, действующих в удаленных районах. Необходимость использования дорогостоящего оборудования во многом продиктована напряженной обстановкой в Афганистане, которая наряду со сложной высокогорной местностью препятствует доставке грузов наземным транспортом. На данный момент при помощи самолетов C-17 Globemaster и парашютов JPADS американским войскам в Афганистане было доставлено более 140 тонн различных грузов. Применение данного способа снабжения было начато в августе 2006 года. В нынешнем году в Афганистане планируется провести испытание парашютной системы с нагрузкой пять тонн. Согласно информации разработчиков JPADS, ранее на территории США выполнялось десантирование грузов массой до 13,5 тонны. Парашют JPADS оснащается системой управления с GPS-наведением и специальными моторами, регулирующими натяжение строп. Сброс груза может осуществляться с безопасной высоты в 7,5 километров. При этом отклонение от заданной точки на местности не превышает нескольких сот метров.

<http://img.lenta.ru/news/2008/04/14/chute/picture.jpg>

## АВИАЦИЯ США БУДЕТ АТАКОВАТЬ ПОДВИЖНЫЕ ЦЕЛИ БОМБАМИ С ЛАЗЕРНЫМ НАВЕДЕНИЕМ

Компания Boeing поставила ВВС США первую партию комплектов LJDAM (Laser Joint Direct Attack Munition) с лазерными системами наведения PLGS (Precision Laser Guidance Set), которые предназначены для модернизации имеющихся авиабомб калибра 500 фунтов (227 килограммов) и обеспечивают возможность их применения по наземным подвижным целям, сообщает *Defense-aerospace*. Начальный контракт по программе LJDAM был подписан в мае 2007 года и предусматривает поставку 600 комплектов. Его стоимость составляет 28 миллионов долларов. Первые приемоч-



ные испытания управляемых авиабомб (УАБ) с лазерным наведением были проведены ВВС США в марте текущего года на полигоне Чайна Лейк в Калифорнии. Испытания подтвердили эффективность применения модернизированных авиабомб истребителями F-15E и F-16 для уничтожения целей, движущихся со скоростью до 110 километров в час. В марте программу испытаний LJDAM также инициировали ВМС США, которые планируют отработать сброс УАБ с борта истребителя F/A-18. Как ожидается, первые боеготовые авиабомбы с лазерным наведением будут приняты на вооружение ВВС и ВМС США уже в текущем году. Поставка всех заказанных комплектов LJDAM будет завершена компанией Boeing до июня 2009 года. Ранее применявшиеся комплекты JDAM, которые также использовались для модернизации авиабомб, включали в себя приемники GPS, не позволявшие осуществлять наведение на подвижные цели. Новые лазерные системы могут легко устанавливаться на УАБ JDAM в полевых условиях. Модернизированные авиабомбы наводятся по отраженному лучу лазерного целеуказателя, который устанавливается на борту самолета и осуществляет подсветку цели.

<http://img.lenta.ru/news/2008/04/17/ljdami/picture.jpg>

#### **НИДЕРЛАНДЫ ВООРУЖАТСЯ «УМНЫМИ» БОМБАМИ**

Компания Raytheon заключила контракт на поставку ВВС Нидерландов 200 комплектов для модернизации свободнопадающих бомб калибра 500 фунтов (227 килограммов) в управляемые авиабомбы (УАБ) Enhanced Paveway II GBU-49 с двухрежимной лазерной и GPS системой наведения. Об этом сообщает Defense-aerospace. Стоимость контракта не разглашается. Комплект Enhanced Paveway II помимо системы наведения включает в себя блок управления и стабилизатор, устанавливаемый в хвостовой части авиабомбы. Enhanced Paveway II GBU-49 были впервые применены в 2001 году в Афганистане. Они предназначены для уничтожения малоразмерных защищенных целей, в том числе танков и бронемашин. Использование двухрежимной системы наведения обеспечивает возможность всепогодного применения боеприпасов. Высокая боевая эффективность УАБ GBU-49 была подтверждена в ходе боевых действий в Ираке. Авиабомбы данного типа состоят на вооружении ВВС США и Великобритании. Заказы на их поставку также получены со стороны Дании, Испании и Франции. УАБ GBU-49 могут применяться боевыми самолетами различных типов.

<http://img.lenta.ru/news/2008/04/23/paveway/picture.jpg>

#### **АВСТРАЛИЯ ЗАПРОСИЛА У ПЕНТАГОНА УПРАВЛЯЕМЫЕ СНАРЯДЫ EXCALIBUR**

Пентагон уведомил Конгресс США о планируемой поставке вооруженным силам Австралии по заказу этой страны высокоточных управляемых снарядов Excalibur и сопутствующего оборудования, сообщает

Defense-aerospace. Австралийский заказ включает 250 снарядов XM982 Block Ia-1 Excalibur, 2400 модульных артиллерийских зарядов MACS, 43 портативные системы управления огнем PEFCS, 43 одноканальные радиостанции AN/PRC-119, а также учебное и вспомогательное оборудование, запасные части и техническую документацию. Кроме того, предусматривается обучение личного состава и сервисное обслуживание планируемого к закупке имущества. Общая стоимость заказа оценивается в 58 миллионов долларов. В соответствии с американским законодательством Конгресс США может заблокировать поставку в течение одного месяца. В случае подписания контракта главным подрядчиком по нему станет компания Raytheon. Управляемый снаряд Excalibur имеет увеличенную дальность и оснащается системой GPS-наведения, которая обеспечивает высокую точность попадания по неподвижным целям. Круговое вероятное отклонение снаряда Excalibur не превышает десяти метров при ведении огня по целям на дальности 50 километров. Аналогичный показатель у обычных артиллерийских снарядов достигает 200–300 метров на средней дальности.

<http://img.lenta.ru/news/2008/04/24/excalibur/picture.jpg>

#### **«БАЗАЛЬТ» ПРЕДСТАВИЛ ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ ПЛАНИРУЮЩЕЙ АВИАБОМБЫ**

Государственное научно-производственное предприятие «Базальт» по случаю отмечаемого 70-летнего юбилея в четверг, 31 июля, развернуло на полигоне в подмосковном Красноармейске выставку своей продукции. Как сообщает АРМС-ТАСС, в экспозицию предприятия, в частности, включен опытный образец планирующей кассетной авиабомбы ПБК-500У. Согласно информации руководства «Базальта», начало боевых летных испытаний новой разработки намечено на август текущего года, а на вооружение ВВС России она поступит в 2010 году. ПБК-500У имеет калибр 500 килограммов, оснащается самонаводящимися боевыми элементами и на порядок превосходит обычные авиабомбы по эффективности применения. Предназначенная для поражения различных типов целей планирующая кассетная авиабомба может комплектоваться осколочно-фугасными, бетонбойными, зажигательными и противотанковыми боевыми элементами.

ПБК-500У оснащается инерциальной системой наведения и блоком спутниковой навигации и может эффективно применяться самолетами фронтовой авиации без вхождения в зону действия объектовой противовоздушной обороны противника.

Предельная дальность сброса авиабомбы достигает 50 километров от цели. При этом ее максимальное круговое отклонение не превышает 10 метров. Высота применения может варьироваться от 100 до 10000 метров. ПБК-500У является аналогом американского унифицированного средства поражения класса «воздух-поверхность» JSOW (Joint Stand-Off Weapon).

<http://lenta.ru/news/2008/07/31/pbk/>

## С БАЙКОНУРА ЗАПУЩЕН АМЕРИКАНСКИЙ СПУТНИК

В ночь на понедельник с космодрома Байконур стартовала ракета «Протон-М» с американским спутником Inmarsat 4F3, сообщает «Интерфакс».

Как уточнили агентству в пресс-службе Государственного космического научно-производственного центра имени Хруничева, к настоящему моменту ракета-носитель доставила спутник на орбиту Земли, и в дальнейшем будет осуществляться вывод аппарата на целевую орбиту.

Ранее планировалось, что запуск спутника будет произведен 14 августа, однако из-за сбоя в одной из систем разгонного блока «Бриз-М» пуск аппарата был отсрочен. Кроме того, в марте из-за сбоя в работе все того же разгонного блока «Бриз-М» спутник АМС-14 был недовыведен на целевую орбиту, что вынудило специалистов внести некоторые коррективы в работу системы.

В создании элементов спутника Inmarsat 4F3, общая стоимость которого составила 1,5 миллиардов долларов, принимали участие специалисты из Великобритании, Франции, Германии, США и Канады. В случае успешного вывода на орбиту, спутник станет 12-м аппаратом компании Inmarsat, охватывающей 98 процентов земной поверхности.

<http://www.lenta.ru/news/2008/08/19/sputnik/>

*Примечание редакции:* спутники Inmarsat используются в широкозонных дифференциальных подсистемах WAAS и EGNOS глобальных навигационных спутниковых систем.

## НА ОРБИТУ ВЫВЕДЕНА ТРИ СПУТНИКА ГЛОНАСС

С космодрома Байконур стартовала российская ракета-носитель «Протон-М» со спутниками на борту. Разгонный блок ракеты в 12.59 по московскому времени вывел все три навигационных спутника на расчетную орбиту. Об этом сообщает «Интерфакс».

По словам представителей Роскосмоса, старт прошел в штатном режиме. Спутники относятся к российской навигационной системе ГЛОНАСС (Глобальная навигационная спутниковая система), которая является аналогом американской GPS (Global positioning system – глобальная система позиционирования).

В настоящее время на орбите присутствует 14 навигационных спутников. По словам представителей Роскосмоса, для непрерывного покрытия всей территории Российской Федерации необходимо 18 спутников. При этом перерывы в работе в других регионах планеты могут составлять полтора часа. До конца 2011 года планируется довести численность орбитальной группировки до 30 космических аппаратов. Этого должно быть достаточно для непрерывной работы системы на всей территории земного шара.

<http://www.lenta.ru/news/2008/09/25/proton/>

Циклограмма полета ракеты-носителя в норме. Далее сообщалось, что орбитальный блок в составе разгонного блока «ДМ» и космических аппаратов отделился от третьей ступени ракеты-носителя

и дальнейшее выведение на целевую орбиту осуществляется разгонным блоком «ДМ».

Сегодняшний пуск «Протона» стал седьмым стартом этой ракеты-носителя в 2008 году (4 коммерческих старта в интересах иностранных заказчиков, 3 пуска в рамках Федеральной космической программы и Министерства обороны). Примечательно, что в своем классе – тяжелых ракет-носителей, российский «Протон» в 2008 году стартовала чаще, чем любая другая ракета-носитель в мире.

Всего же, с начала года уже осуществлено 11 пусков ракет-носителей, созданных в ГКНПЦ имени М. В. Хруничева: семь «Протонов», три «Космос-3М», производства ПО «Полет» – филиала ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, и один «Рокот».

В настоящее время на космодромах идет подготовка к двум пусковым кампаниям, в которых будут использоваться ракеты-носители производства ГКНПЦ имени М. В. Хруничева:

- на космодроме Байконур начинается пусковая кампания по подготовке к запуску ракетой-носителем «Протон-М» космического аппарата Astra-1M (старт планируется в конце октября).
- на космодроме в Плесецке продолжают работы по подготовке к запуску ракетой-носителем «Рокот» космического аппарата «ГОСЕ», запланированный на октябрь.

*Пресс-службы Роскосмоса и ГКНПЦ имени М. В. Хруничева, 25.09.08*

## КА «ГЛОНАСС-М»: КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ВЗЯТЫ НА УПРАВЛЕНИЕ

Продолжаются операции с тремя космическими аппаратами «Глонасс-М», запуск которых состоялся сегодня с космодрома Байконур с помощью ракеты-носителя «Протон-М» с разгонным блоком «ДМ».

По состоянию на 18.00 по московскому времени все три космических аппарата взяты на управление.

*Пресс-служба Роскосмоса, 25.09.2008*

## ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИИ РАЗРЕШИЛО ВЫВОЗ ЗА РУБЕЖ АППАРАТУРЫ ГЛОНАСС/GPS

Правительство России поручило Федеральной службе по техническому и экспертному контролю выдать ОАО «Российский институт радионавигации и времени» лицензии сроком действия до 15 октября 2010 года на вывоз из России в иностранные государства приемной аппаратуры глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

Соответствующее распоряжение подписал премьер-министр России Владимир Путин.

В частности, радиоизмерительный модуль и его модификации, синхронизирующий приемник-антенну, магистральный усилитель и другие виды аппаратуры можно будет вывозить в Австралию, большинство стран ЕС, США, Канаду, Новую Зеландию, Японию.

*РИА «Новости», 29.09.2008.*

## **СИТРОНИКС» ДО КОНЦА ГОДА ОБЕЩАЕТ РАЗРАБОТАТЬ МИКРОЧИП ДЛЯ GPS И ГЛОНАСС**

ОАО «Ситроникс» до конца текущего года завершит разработку чипа с топологическим размером 90 нанометров для спутниковых систем навигации GPS и ГЛОНАСС, сообщил председатель совета директоров и основной владелец АФК «Система» (контролирует «Ситроникс») Владимир Евтушенков. По словам Евтушенкова, чип, создаваемый «Ситрониксом», является самым маленьким на сегодняшний день. «Наш чип станет конкурентоспособным по сравнению с аналогичными чипами системы GPS. Новый чип сможет автоматически переходить с одной системы на другую в зависимости от того, где лучшее покрытие», — сказал Евтушенков.

Он добавил, что в перспективе российские разработчики могут создать и такой чип, который сможет принимать сигналы сразу в трех системах — GSP, ГЛОНАСС и Китая. Как пояснил журналистам Евтушенков, «соответствующее предложение поступило к нам от китайской стороны». «Китай планирует в 2015 году запустить собственную спутниковую группировку, и как вариант мы можем рассматривать создание совместного с ними чипа для потребителей», — сказал председатель совета директоров АФК «Система».

Ранее сообщалось, что «Ситроникс» в сентябре создал СП с китайской корпорацией ZTE, которое будет разрабатывать и производить телекоммуникационное оборудование, системы связи, терминальное оборудование. Также предполагается создание совместного R&D-центра. В «Ситрониксе» пока воздержались от комментариев относительно разработки нового чипа.

Евтушенков также сообщил, что федеральный оператор по распределению информационных услуг, получаемых с помощью ГЛОНАСС, будет создан через два-три месяца. Он предложил «придать статус федеральному оператору распоряжением правительства».

Евтушенков подчеркнул и важность скорейшего принятия закона о навигации, который «позволит дать определенные преимущества ГЛОНАСС на территории нашей страны».

Председатель совета директоров корпорации также сообщил, что работа по формированию навигационных карт «выходит на финишную прямую», а 3D-карты могут быть созданы после объединения данных Роскартографии, Роснедвижимости и Росрегистрации. Все три агентства в мае были переподчинены Минэкономразвития РФ. «Со всеми министерствами и ведомствами мы нашли общий язык, и финальное соглашение будет вам предоставлено», — уточнил он.

Компании «Ситроникса» производят электронную технику, компьютерное, телекоммуникационное оборудование и программное обеспечение, зани-

маются системной интеграцией, разработкой и производством полупроводников и систем безопасности. В состав концерна входят чешский Sitronics TS (ранее — STROM Telecom), «Квazar-микро», «Видефон МВ», «НИИМЭ и Микрон», производственное объединение «Квант» и торговый дом «Ситроникс».

29.09.2008. По материалам «РИА-Новости»

[www.federal-space.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=4307](http://www.federal-space.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=4307)

## **ГЛОНАСС: ЧАСТНО-ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАРТНЕРСТВО. ОТМЕЧЕНА РАБОТА 27 КОМПАНИЙ**

С 17 по 18 сентября 2008 года в подмосковном доме отдыха Управления делами Президента РФ «СНЕГИРИ» состоялась III ежегодная партнерская конференция «Курс (Ы) для тех, кто в курсе-2008». Организатором конференции выступила компания «М2М телематика». Участники конференции, которых в этом году собралось более 150 человек — партнеры «М2М телематика» из регионов России и Ближнего зарубежья и те, кто в ближайшее время планируют ими стать.

Активная работа на конференции длилась два дня. В первый день проходило пленарное заседание, на котором подводились итоги работы за год, рассматривались тенденции развития рынка телематических услуг в Москве и в регионах. Были представлены новые проекты, предлагаемые компанией «М2М телематика» своим партнерам, методы и инструменты повышения эффективности работы. С докладами выступили представители компании «М2М телематика», Региональных Диспетчерских Центров и стратегических партнеров — предприятий космической отрасли, а также Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум». С презентацией «Состояние и перспективы системы ГЛОНАСС» выступил генеральный директор — генеральный конструктор ФГУП «РНИИ КП» ГЛОНАСС Юрий Матэвич Урличич. После нескольких часов продуктивной работы лучшим партнерам по итогам года были вручены ценные подарки. В номинации «Звездный партнер «М2М телематика» были награждены три компании: РДЦ «Автоконтроль», г. Самара, РДЦ «Вектор-Навигатор», г. Чистополь и РДЦ «Маркет Медиа», г. Вологда. Номинанты получили в подарок выставочные наборы: LCD-панель размером в 42 дюйма, профессиональный фотоаппарат, ноутбук. Звание «Прорыв года» получили компании РДЦ «Норильск-Телеком», г. Норильск, и РДЦ «Объединенные координаты Дальний Восток», г. Хабаровск. В других номинациях были отмечены 27 компаний — партнеров, получивших ценные подарки и дипломы.

Во второй день конференции проходили круглые столы по двум направлениям. В техническом блоке участники рассмотрели вопросы, связанные с разработкой программного обеспечения, установ-



кой оборудования, особенностями оборудования с ГЛОНАСС, организацией работы по оказанию технической поддержки, встраиванием новых периферийных устройств в тяжелую строительную, коммунальную, специальную и сельскохозяйственную технику, и др. В коммерческом блоке обсуждали ценовую политику компаний, тенденции расширения продуктовой линейки, стратегию организации информационно-технической поддержки партнерской сети и другие актуальные вопросы.

Вечером участников конференции ждала насыщенная развлекательная программа, а также традиционный турнир по боулингу «Курс на Страйк-2008». Победители турнира получили по персональному шару для боулинга и другие ценные призы.

Основной задачей мероприятия организаторы называли подведение итогов работы компании и партнерской сети «М2М телематика» за прошедший год, обмен опытом по организации работы РДЦ и продвижению систем мониторинга и управления транспортом в различных регионах. По общему мнению участников, поставленные задачи были достигнуты. В ходе конференции были подписаны договоры на поставку бизнес-решения по организации РДЦ «М2М – Business Solution» с компаниями ООО «Телевизионные системы», г. Улан-Удэ, и ООО «ТМТ-комплексные системы», г. Омск. Перешли от общих переговоров к конкретному обсуждению договоров представители пяти компаний из различных регионов РФ и СНГ.

25.09.2008

[www.m2m-t.ru](http://www.m2m-t.ru) <http://www.federspace.ru/NewsDoSele.asp?NEWSID=4270>

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТА

ОАО «ВымпелКом» (Билайн) присоединилась к программе ГЛОНАСС-Навигатор, предназначенной для обеспечения безопасности автотранспорта. Компания предоставит свои SIM-карты для GPS-модулей. Работа системы заключается в следующем: в диспетчерские центры противоугонных услуг поступают в режиме реального времени данные о текущем местонахождении автомобилей, оснащенных данной аппаратурой. В случае попытки несанкционированного проникновения в машину диспетчер с помощью каналов беспроводной связи от Билайн (GPRS, WAP, SMS) может дистанционно подать команду на блокировку двигателя автомобиля, включить встроенную сирену, чтобы отпугнуть угонщиков, и обеспечить реагирование нарядов милиции на тревожное событие. Важно отметить, что участниками программы стали подразделения МВД некоторых регионов России, а также страховые компании РОСНО, Согласие и Русская Страховая Компания.

18.08.2008

[http://www.glonass-ianc.rsa.ru/pls/htmldb/f?p=201:2:16712484525793501\\_151::2::](http://www.glonass-ianc.rsa.ru/pls/htmldb/f?p=201:2:16712484525793501_151::2::)

### УЧЕНЫЕ СОЗДАЮТ НАВИГАЦИОННУЮ СИСТЕМУ ДЛЯ ПУТЕШЕСТВИЙ ПО ЛУНЕ

Исследователи из университета Огайо, которые участвовали в разработке навигационных приборов для американских марсоходов, приступили к созданию аналога системы GPS для участников будущих экспедиций на Луну, говорится в сообщении университета.

Первую после завершения в 1972 году американской лунной программы «Аполлон» экспедицию на Луну НАСА планирует на 2020 год. Когда астронавты вновь высадятся на Луне они не смогут пользоваться ставшей привычной спутниковой навигационной системой GPS, поскольку на окололунной орбите нет соответствующих спутников, поясняет руководитель проекта профессор Рон Ли (Ron Li).

Американская спутниковая навигационная система GPS и российская ГЛОНАСС работают благодаря десяткам спутников на околоземной орбите. Лунная навигация будет основываться на лунных радиомаяках, стереокамерах и изображениях поверхности, полученных с орбиты.

Ли подчеркивает, что на Луне люди не смогут использовать привычные способы ориентирования на местности. В частности, найти на спутнике Земли известные им объекты, например, здания или автомобили, которые помогут им определять расстояния. На Луне нет таких объектов, поэтому там легко заблудиться, неверно определив размер удаленных объектов и расстояние до них, что может быть очень опасно.

Он описал происшествия во время лунных экспедиций в прошлом, когда астронавты, оказавшись в нескольких ярдах от места назначения – одного из кратеров, не могли найти его из-за особенностей местности. «Они были так близко, но повернули назад из соображений безопасности», – сказал Ли.

Безопасность астронавтов будет приоритетом команды Ли, которая помимо инженеров включает экспертов-психологов и специалистов по взаимодействию человека и компьютера

Мы хотим не просто помочь с навигацией, но и сохранить в порядке здоровье астронавтов. Мы хотим помочь им избежать стресса из-за страха заблудиться... Лунная навигационная система – это не только технологический вопрос, но также и биомедицинский», – отмечает Ли.

По его словам, лунная навигационная система будет сопоставлять изображения, полученные с орбиты, с изображениями, снятыми с поверхности, и создавать карту лунной поверхности. Датчики на луноходах и скафандрах самих астронавтов позволят компьютерам вычислить их местоположение.

Сигналы с лунных радиомаяков, посадочных модулей и базовых станций дадут астронавтам представление об окружающей ситуации подобно тому, как водители ориентируются с помощью GPS-навигаторов на Земле.

22.07.2008 РИА Новости.



# МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН ОРУЖИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ «МВСВ-2008»

## INTERNATIONAL ARMS SHOW «MVSV-2008»

С 20 по 24 августа на территории ЦВК «Экспоцентр» прошел III Международный Салон вооружения и военной техники «МВСВ-2008». Основным организатором Салона выступала – Федеральная служба по военно-техническому сотрудничеству (ФСВТС России). Организаторы проведения III Международного Салона вооружения и военной техники преследовали следующие цели:

- оказание содействия российским организациям – разработчикам и производителям продукции военного назначения (ПВН) в продвижении их продукции на мировой рынок оружия;
- укрепление престижа российского оружия на мировом рынке и повышение конкурентоспособности ПВН;
- консолидация усилий органов государственной власти, специалистов Минобороны России и правоохранительных органов, научно-исследовательских и образовательных учреждений, общественных организаций и объединений, деловых кругов, средств массовой информации по вопросам противодействия международному терроризму;
- формирование в российском обществе позитивного имиджа Вооруженных Сил Российской Федерации, военно-патриотическое воспитание молодого поколения, формирование у него стремления к выполнению конституционного долга – защите Отечества.

Основная экспозиция Салона была развернута на территории Центрального выставочного комплекса «Экспоцентр» (Москва, Краснопресненская наб., 14). Для реализации выставочной и деловой программы МВСВ-2008 были задействованы лучшие павильоны и конференц-залы ЦВК «Экспоцентр». Общая площадь экспозиции составила более 50000 кв. м. В работе Салона, в том числе и в мероприятиях торжественного открытия, приняли участие руководители Российской Федерации, ведущие специалисты Минобороны России, Рособоронзаказа, Роспрома

и других федеральных органов исполнительной власти.

Исключительной особенностью МВСВ-2008 явилось то, что он проводится как масштабное интегрированное мероприятие оборонно-промышленного комплекса России.

Навигационную область в экспозициях Салона представляли такие организации как ЗАО Научно-внедренческое предприятие «ПРОТЕК» и Конструкторское бюро навигационных систем «НАВИС». Наибольший интерес на стенде ЗАО НВП «ПРОТЕК» представляли комплексы навигационной аппаратуры «КС-100М» и «Ориентир» Комплексы позволяют достичь непрерывности и высокой помехоустойчивости навигационных измерений путем оптимальной совместной обработки информации от радионавигационных систем ГЛОНАСС/GPS и «Чайка»/«Лоран-С». Навигационная аппаратура «КС-100М» и «Ориентир» устанавливаются на автоматизированные комплексы помех и зенитно-ракетные комплексы последних модификаций. На стенде конструкторского бюро навигационных систем «НАВИС» кроме приемных устройств СНС было представлено высокопрецизионное средство измерений – имитатор сигналов СНС ГЛОНАСС и GPS – СН-3803М. Имитатор сигналов предназначен для проверки и испытаний НАП различного назначения на соответствие заданным техническим требованиям на этапе разработки, производства, сертификации, эксплуатации при проведении регулировочных и ремонтных работ, в том числе в составе интегрированных навигационно-управляющих систем.

Предприятие Республики Беларусь ООО «МИДИВИСАНА» представила универсальные контейнеры для полевых передвижных штабов и размещения специальной аппаратуры. Тяжелая техника была представлена на открытых площадках ЦВК «Экспоцентр».



## XVI САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИНТЕГРИРОВАННЫМ НАВИГАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

25–27 мая 2009 г. в ГНЦРФЦНИИ «Электроприбор» состоится XVI Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам. Приглашаем принять участие в ее работе.

Эта ежегодная конференция стала традиционным местом обмена идеями ученых инженеров в области навигации, управления движением и наведения. В 2009 г. конференция вновь будет проведена при под-

держке Научного совета РАН по проблемам управления движением и навигации; Российского фонда фундаментальных исследований; международной общественной организации «Академия навигации и управления движением» (АНУД); Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA); Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE); Ассоциации астронавтики и аэрона-



втики Франции (AAAF); Французского института навигации (IFN) и Немецкого института навигации (DGON).

**ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ**

1. Системы навигации, управления и наведения и их элементы
  2. Интегрированные навигационные системы для морских, наземных и аэрокосмических объектов
  3. Инерциальные системы и датчики
  4. Спутниковые системы GLONASS, GPS, Galileo и их дополнения
  5. Микромеханические системы
  6. Алгоритмы и программное обеспечение
  7. Испытания и метрология
- Рабочие языки конференции - русский и английский. Предусмотрен синхронный перевод.

**КООРДИНАТЫ ДЛЯ СВЯЗИ:**

197046, С-Петербург,  
ул. М. Посадская, 30,  
ФГУП РФ ГНЦ ЦНИИ «Электроприбор»  
Тел.: (812) 499-82-10  
(812) 499-81-57;  
Факс: (812) 232-33-76;  
E-mail: ICINS@eprib.ru

С информационными материалами по проведению конференции и условиями принятия участия в ней можно ознакомиться на сайте:

<http://www.elektropribor.spb.ru/cnf/icins09/rufrset.html> .

Полная информация о конференции, в том числе предварительный вариант программы, регистрационная форма участника конференции, заявка на бронирование гостиницы, будет размещена на сайте 16 февраля 2009 года.

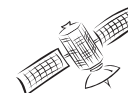


**XXVI ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАВИГАЦИИ  
И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ**

**26<sup>th</sup> ASSEMBLY OF THE ACADEMY OF NAVIGATION AND MOTION CONTROL**

31 октября 2008 г. в помещении Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана по адресу: Москва, Рубцовская наб., д. 2/18 (Учебно-лабораторный корпус – УЛК) состоится XXVI Общее собрание Академии навигации и управления движением с повесткой дня:

1. Открытие Общего собрания. Вручение премии имени Н. Н. Острякова.
2. Доклад В. Ф. Журавлева (Институт проблем механики РАН) «О некоторых деталях уникального эксперимента «Gravity Probe-B»
3. Доклад Джун Хо О (KAIST, Корея) «Корейский опыт разработки гуманоидоподобных роботов».
4. Доклад О. С. Салычева (Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана) «ИНС на MEMS элементах в приложениях: авиация, наземный транспорт, персональная навигация».
5. Доклад Л. Н. Евстратова (Advanture Equipment, USA) «Легкие гиростабилизаторы для киноаппаратуры».
6. Закрытие Общего собрания



# К 70-ЛЕТИЮ ШТУРМАНСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

*Молоканов Г.Ф.<sup>1</sup>*

*В статье изложены материалы, относящиеся к созданию и развитию отечественной аэронавигации и штурманского факультета Военно-воздушной академии им. Ю.А. Гагарина.*

## TOWARDS THE 70-ies ANNIVERSARY OF THE NAVIGATION DEPARTMENT OF THE AIR FORCE ACADEMY

*G.F. Molokanov*

*The paper presents information about the establishment and development of the national air navigation and the pilot department at the Gagarin Military Air Academy*

На всех предыдущих юбилеях никогда не шла речь о том, как у нас в стране и конкретно на факультете<sup>2</sup> зарождались штурманские авиационные научные школы. Поэтому свое выступление я хотел бы посвятить именно этому вопросу.

Первой серьезной научно-практической школой, заложивший основы воздушной навигации, был работавший на центральном аэродроме Москвы коллектив сотрудников созданной в 1916 г. Центральной аэронавигационной станции (ЦАНС). Ее деятельность стала особенно плодотворной, когда в нее в 1923 г.

пришел Борис Васильевич Стерлигов — основатель в нашей стране штурманской службы ВВС. Под его руководством в этом коллективе разрабатывалась методика самолетовождения, положения которой тщательно проверялись на практике. Перед этой школой не стояла задача непосредственной подготовки кадров аэронавигаторов. Но она закладывала основы этой науки и внедряла ее в войска путем написания обязательных для исполнения летным составом официальных Наставлений и Руководств, которые в тот период по обстоятельности и методике изложения материала были близки к капитальным учебникам по аэронавигации. Эта работа потребовала изучения опыта моряков, разработки и уточнения теории, вы-

работки основных понятий и терминов воздушной навигации.

Над методикой самолетовождения работали и в авиационных школах. Первое обстоятельное руководство по аэронавигации было составлено Николаем Федоровичем Кудрявцевым в 1924 г. и издано ленинградской школой летчиков-наблюдателей.

Успешное выполнение в Аэронавигационном отделе (АНО) НИИ ВВС маршрутных полетов позволило к концу 1926 г. считать проблему дневного самолетовождения по компасу разрешенной и приступить к передаче опыта строевым частям ВВС и школам.

В конце 1926 г. этот же коллектив начал разработку методики самолетовождения по компасу ночью, днем в облаках и в полетах над морем, в которых принимал участие и Борис Генрихович Ратц. Б. В. Стерлигов утверждал: «К началу 1928 г. все возможные по тому времени условия полета днем, ночью, в облаках были нами испытаны».

Совершенствование аэронавигации шло по трем направлениям:

- первое — это работа группы аэронавигаторов, возглавляемой Б. В. Стерлиговым в АНО НИИ ВВС, через который проходило совершенствование авиационной техники вообще и навигационной в час-



1. Молоканов Г. Ф. — профессор, доктор тех. наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, генерал-майор, начальник штурманского факультета с 1974 по 1988 гг., профессор Военно-воздушной академии им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина. Распоряжением Правительства РФ от 7 марта 2008 г. № 283-р ВВИА им. проф. Н. Е. Жуковского и ВВА им. Ю. А. Гагарина объединяются в Военно-воздушную академию им. проф. Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина.

2. На штурманском факультете ВВА..

тности, с разработкой и внедрением в практику методов ее применения;

- второе — это повседневная работа летчиков-наблюдателей строевых частей;
- третье — интенсивная подготовка кадров и развитие теоретических основ аэронавигации в авиационных военно-учебных заведениях страны.

Научно-практическая школа, созданная Б. В. Стерлиговым, верно наметила путь развития воздушной навигации, которая формировалась на основе названного много лет позднее эргономического подхода к решению сложной проблемы, заключающегося в необходимости учета трех основных составляющих процесса самолетовождения: человек, техника и среда.

Плодотворно работал над развитием теории и практики самолетовождения и преподавательский состав в Оренбурге в Объединенной школе летчиков и летчиков-наблюдателей. Здесь на хорошем научно-методическом уровне Н. Ф. Кудрявцевым был разработан первый учебник по аэронавигации.

Важной вехой в развитии авиационной науки явилось создание в 1922 г. Академии воздушного флота им. проф. Н. Е. Жуковского. В ней 25 февраля 1934 г. была создана кафедра аэронавигации, начальником которой с 1935 по 1937 годы был А. В. Беляков. Становление школы происходило под влиянием основного предназначения кафедры — создания курса аэронавигации, как учебной дисциплины в системе высшего образования авиационных командных кадров.

Кроме учебного процесса кафедра в конце 30-х годов занималась обоснованием содержания аэронавигационной науки и проводила экспериментальные исследования по применению новых приборов, для чего ей был выделен трехмоторный самолет немецкого производства.

В своей деятельности кафедра использовала результаты работы АНО НИИ ВВС. Аэронавигация в те годы начала подниматься на теоретический уровень своего развития, представляя собой обстоятельное обоснование практических приемов решения навигационных задач и правил самолетовождения, для уяснения которых достаточно было знаний элементарной математики.

Более глубоким содержанием отличался раздел воздушной навигации «авиационная астрономия», без изучения теоретических основ которого невозможно усвоить способы определения местонахождения самолета и его курса по измерениям высоты и определения азимута небесного светила. Теоретические положения астрономии и правила решения с ее помощью навигационных задач были обстоятельно изложены основоположником авиационной астрономии Л. П. Сергеевым в Руководстве по воздушной астрономии, вышедшем официальным изданием в 1934 г.

Убедительной проверкой разработанной методики самолетовождения явились блестяще выполненные штурманами Б. В. Стерлиговым перелет через

Дальний Восток в США (1929 г.) и А. В. Беляковым во второй половине 30-х годов беспосадочные перелеты на Дальний Восток и через Северный полюс в США. Штурман С. А. Данилин уверенно провел свой самолет по этому же маршруту, а в мае 1937 г на Полюс была высажена воздушная экспедиция, флагштурманом которой был И. Т. Спиринов — первый начальник штурманского факультета.

При его создании в сентябре 1938 г. в Военно-воздушной академии им. проф. Н. Е. Жуковского факультету была поставлена задача «теоретической и летно-практической подготовки высококвалифицированных штурманов-инженеров частей и соединений ВВС от полка и выше».

Выполнение этой задачи потребовало формирования на факультете ряда кафедр, что стало важной вехой в методическом и теоретическом совершенствовании воздушной навигации как науки, состоящей из ряда учебных дисциплин и усилении теоретической подготовки руководящего штурманского состава.

Резко возросший объем учебных дисциплин нужно было наполнить научным содержанием, соответствующим ранее приведенной целевой установке, обратив особое внимание на усиление теоретических основ курса аэронавигации. Одной из первых попыток в этом направлении была изданная в 1939 г. книга кандидата технических наук (с 1933 г.), доцента В. Ю. Поляка «Теория самолетовождения», в которой при решении ряда навигационных задач впервые использовалась высшая математика.

В марте 1940 г. штурманский факультет, наряду с командным и другими подразделениями вошел в состав созданной Военной академии командного и штурманского состава ВВС Красной Армии. В декабре 1941 г. В. Ю. Поляк прибыл на кафедру аэронавигации, которую возглавлял Борис Генрихович Ратц, а в 1947 г. стал ее начальником.

Теоретическая подготовка штурманов осуществлялась на базе высшей математики, физики, теоретической механики, теории вероятностей и ряда других оперативно-тактических и специальных дисциплин.

Совершенствование теоретического курса воздушной навигации на основе высшей общенаучной подготовки проходило с известными трудностями, так как преподавательскому составу требовалось время для того, чтобы переосмыслить содержание курса и методику его преподавания, найти новые подходы к решению навигационных задач и к построению курса в целом.

Достижение этих целей невозможно без активной научной работы, которая должна постоянно питать воздушную навигацию и как учебную дисциплину, и как прикладную военную авиационную науку. Ведение активной научной работы было присуще кафедре с первых дней ее существования, а ее тематика диктовалась задачами совершенствования учебно-

го процесса и нуждами Военно-воздушных сил как в мирное, так и в военное время.

С началом Великой Отечественной войны работа кафедры была направлена на оказание помощи фронту путем написания инструкций, разработки методики обучения летного состава визуальной ориентировке, упрощения способов штурманских расчетов на земле и в полете и т. д. Всего за годы войны кафедрой было выполнено около 60 научно-исследовательских работ прикладного характера.

Становление научной школы осложнялось тем, что до 1943 г. на кафедре аэронавигации кроме В. Ю. Поляка, не было ни одного преподавателя с ученой степенью.

Важным шагом формирования научной школы воздушной навигации следует считать защиту в 1943 г. кандидатской диссертации начальником кафедры Б. Г. Ратцом, представившим в качестве таковой написанное им с использованием высшей математики учебное пособие «Аэронавигация», состоявшее из трех разделов: компасная навигация, радионавигация и тактическая навигация.

Этот факт позволил преодолеть психологический барьер в новом для преподавателей кафедры деле подготовки научных кадров, хотя систематически проводя научные исследования, многие из них вполне созрели для работы над кандидатскими диссертациями. Это привело к тому, что в середине 40-х — начале 50-х гг. на кафедре резко активизируется защита кандидатских диссертаций, посвященных теоретическим и практическим проблемам применения радионавигационных и астрономических средств самолетовождения, теоретико-вероятностной оценке точности решения навигационных задач и исследованию других актуальных проблем воздушной навигации. Этому активно способствовал доктор географических наук, профессор Герой Советского Союза А. В. Беляков, возглавлявший штурманский факультет с 1945 по 1960 г. Одновременно он в Академии наук СССР был председателем Секции навигации. А. В. Беляков внимательно следил за становлением учебной дисциплины, беря на себя роль редактора учебников по самолетовождению и оппонента диссертационных работ.

Важным шагом на пути дальнейшего развития научной школы стала, начиная с 1946 г., систематическая подготовка научных кадров через адъюнктуру, что способствовало быстрому росту научного потенциала кафедры, на которой через десяток лет все 100% преподавателей имели ученые степени кандидатов наук.

Необходимость глубокого рассмотрения расширяющегося круга проблем привела к тому, что в 50-е и особенно в 60-е гг. отчетливо проявилась закономерность, заключающаяся в дифференциации наук и выразившаяся в отпочковании от воздушной навигации вопросов маневрирования

самолетов, построения их боевых порядков и перехвата воздушных целей.

Развитие воздушной навигации происходило под влиянием научно-технической революции, появления реактивной авиации, нового класса летательных аппаратов (вертолетов), наземных радионавигационных систем, новой бортовой аппаратуры, вычислительной техники. Все это значительно расширило возможности автоматизации самолетовождения на базе комплексных навигационных систем. Потребовалась разработка алгоритмов решения ряда навигационных задач, а возросшая точность вынудила многие навигационные расчеты производить не на плоскости, а на сфере определенным образом подобранного радиуса Земли, а также использовать геодезические методы вычисления расстояний и направлений на поверхности земного эллипсоида. Это способствовало поднятию воздушной навигации, как прикладной военной науки, на более высокий теоретический уровень, требуя примерно, каждые 8–10 лет написания новых учебников.

Дальнейшее развитие навигационной техники шло по пути комплексирования различных средств, автоматизации измерений и расчетов, производимых в воздухе, все более утверждающейся концепцией самолетовождения, основой которой является автоматическое счисление пути с периодической коррекцией его результатов с помощью точных радионавигационных систем.

Признанием зрелости научной школы воздушной навигации является достаточно широкая публикация учеными кафедры и факультета своих научных монографий. В 60–80-е годы были опубликованы 5 монографий в союзном издательстве «Машиностроение» и 3 в Воениздате, а также более десятка статей в журналах «Вестник Воздушного Флота», «Авиация и космонавтика», а также в Известиях Академии наук СССР «Техническая кибернетика», «Проблемы безопасности полетов», «Теория и системы управления» и др.

Качественно изменились возможности воздушной навигации с созданием новых технических средств, среди которых особое место стала занимать высокоточная спутниковая радионавигационная система. Появилось навигационное бомбометание, наведение на заданные объекты высокоточного оружия.

Коллективы кафедр и факультета разрабатывали проекты руководств, выходявшие после их утверждения официальными изданиями.

Развитие научной школы воздушной навигации связано с работой ведущих ученых факультета, успешно защитивших докторские диссертации, а также тех, кто усердно трудился над их написанием. На первых порах, пожалуй, вновь сказалось влияние психологического барьера, на десятилетие задержавшего разработку докторских диссертаций.

Всего на факультете по проблемам воздушной навигации защищено около 40 кандидатских диссертаций, в которых исследован широкий круг проблем,



посвященных применению новой навигационной техники, автоматизации самолетовождения, выводу летательного аппарата (ЛА) на объекты удара в сложной оперативно-тактической и помеховой обстановке, вопросам обеспечения навигационной безопасности полетов и т. д.

Все это дает полное основание утверждать, что на кафедре и факультете сложилась научная школа, характеризующаяся творческим подходом к решению актуальных научных проблем воздушной навигации с использованием современных методов исследования.

Это позволило значительно повысить теоретический уровень воздушной навигации и как учебной дисциплины для подготовки высококвалифицированных руководящих штурманских кадров, и как прикладной авиационной науки.



В то же время в воздушную навигацию как науку медленно внедряется фундаментальная теоретическая база, каковой, по нашему мнению, должна стать математическая теория оптимального управления движением. Навигация призвана обеспечить именно управляемое в кинематической постановке движение ЛА по заданной траектории и его вывод в назначенное время в заданное конечное состояние без учета действующих на него сил.

В последующие годы начали развиваться математические методы решения задачи о приведении движущегося объекта в заданное конечное состояние в игровой постановке.

Перед научной школой воздушной навигации стоит задача освоения теоретического богатства, которое накоплено в новых математических теориях, смежных областях науки и техники для более строгого и эффективного решения задач воздушной навигации,

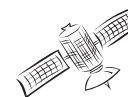


как науки об оптимальном управлении движением ЛА. Использование методов современной теории управления движением, позиционных игр плодотворно не только для воздушной навигации. Эти методы применимы и в межсамолетной навигации, перехвате воздушных целей, наведении управляемых средств поражения, воздушной стрельбе, т. е. во всех авиационных прикладных науках, в которых центральной является задача оптимального сближения двух точек. Это позволяет по-новому и с единой теоретической позиции подойти к изучению этих наук.

В принципе задача выхода на неподвижную цель может рассматриваться как частный случай задачи вывода ЛА на подвижную цель, когда та точка, на которую его надо вывести, является неподвижной. Такой подход требует коренной перестройки методики изложения всего курса воздушной навигации, которая сейчас реализует принцип «от простого к сложному», т. е. вначале изучается выход на неподвижную цель, а затем — на подвижную. Заманчиво в перспективе перейти на принцип «от общего к частному», как это трактуется в теории управления движением, где первая задача является частным случаем второй. Такой подход позволил бы обеспечить строгое методическое единство теории воздушной навигации и сэкономить учебное время при ее изложении. Но такой подход — дело будущего.

Создание единой общетеоретической базы позволит поднять научный уровень воздушной навигации, обеспечить более строгое решение многих кардинальных научных и практических проблем высокоточной навигации и наведения.

Ясно, что для научной школы воздушной навигации есть широкое поле деятельности и впереди предстоит большая и увлекательная работа.







## ЛУКЪЯНЮК ЮРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

4 сентября 2008 года исполнилось 80 лет руководителю секретариата Межгосударственного совета «Радионавигация», начальнику сектора ФГУП «НТЦ «Интернавигация», лауреату Государственной премии СССР, члену-корреспонденту Международной академии информатизации Лукьянюку Юрию Васильевичу. Свой юбилей Юрий Васильевич отмечает, будучи обогащенным уникальным четвертьвековым опытом работы, полученным в лучших организациях отечественной радиопромышленности – КБ-1 и МКБ «Стрела», в которых он прошел путь от инженера до начальника лаборатории. Юрий Васильевич был участником разработки и производства многих известных образцов советского вооружения.

Этот опыт активно и успешно использовался им в ходе дальнейшей работы в Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам при координации создания многих комплексов и систем. Одной из таких систем была и отечественная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС.

Много сил Юрий Васильевич отдал и продолжает отдавать Межгосударственному совету «Радионавигация» и НТЦ «Интернавигация», выполняющим важные функции по координации развития радионавигационных систем России и СНГ, со многими специалистами которых им установлены

и поддерживаются добрые деловые и человеческие отношения.

Бесценным является вклад Юрия Васильевича в становление и деятельность Отделения «Интернавигация» Международной академии информатизации и Российского общественного института навигации. Этому способствуют его природная интеллигентность, деликатность, доброжелательность и мудрость.

Успешная работа Юрия Васильевича отмечена Государственной премией СССР. Родина наградила его орденами «Знак Почета» и «Медалью за трудовую доблесть».

Свой юбилей Юрий Васильевич встречает на боевом посту. За плечами Юрия Васильевича успешное проведение в самое недавнее время многих ответственных мероприятий.

Межгосударственный совет «Радионавигация», руководство и сотрудники ФГУП «НТЦ «Интернавигация», Исполнительный комитет Российского общественного института навигации, редколлегия журнала «Новости навигации» поздравляют Юрия Васильевича со знаменательным юбилеем и желают ему доброго здоровья, душевных и физических сил, счастья и успехов в труде на общее благо.



## НОВЫЕ КНИГИ И ЖУРНАЛЫ

### ОТЧЕТ «СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ВЫСОКОТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ПО ДАННЫМ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВНУТРЕННЕГО ПРОИЗВОДСТВА В 2004 – 2007 г.»

*Подготовлен новый отчет «Состояние российского рынка радионавигационной аппаратуры высокоточного позиционирования по данным внешнеэкономической деятельности и внутреннего производства в 2004 – 2007 г.»*

Предлагаемый отчет содержит результаты ежегодно проводимого ФГУП НТЦ «Интернавигация» и ООО «Центр консалтинговых услуг «ИНТЕРКОН» масштабного исследования состояния, тенденций и перспектив развития российского рынка радионавигационной аппаратуры высокоточного позиционирования.

Задачи высокоточного определения координат и времени, синхронизации удаленных потребителей все больше становятся неотъемлемой частью социально-экономической деятельности, все шире применяются в повседневной жизни. Этот процесс ускоряется, и это ускорение можно сравнить разве что с развитием мобильной телефонии. В комбинации с геоинформационными системами и средствами связи решение задач координатно-временного и навигационного обеспечения дает новое качество в развитии практически всех ведущих отраслей мировой экономики.

На сегодня значительная часть транспорта, энергетики, связи и других отраслей экономики вплоть до сельского хозяйства используют радионавигационные и, в первую очередь, спутниковые навигационные системы для определения координат, синхронизации часов, организации контроля и управления, в коммерческих и научных целях. В геометрической прогрессии растет количество персональных пользователей ГНСС.

Важнейшей составной частью координатно-временного и навигационного обеспечения для всех пользователей является навигационная аппаратура потребителей (НАП) радионавигационных систем.

Современное состояние отечественного рынка НАП ГНСС в целом определяется следующими основными факторами:

- существующий спрос со стороны различных групп потребителей на продукты и услуги глобального позиционирования;
- состояние ГНСС «ГЛОНАСС», включая орбитальный и наземный сегменты;
- состояние конкурирующих ГНСС (в первую очередь, GPS) и международная политика Российской Федерации в области спутниковой навигации;

- государственная политика и состояние законодательной базы РФ, регулирующей развитие российского рынка навигационной аппаратуры ГНСС и создаваемых на ее основе систем и комплексов РНС;
- состояние производственной базы и возможности отечественных производителей по созданию конкурентоспособной продукции для различных сегментов потребителей НАП ГНСС;
- состояние отечественной картографической базы и ее доступность для потребителей;
- состояние внешнеторговой деятельности, номенклатура, ценовые и технические характеристики НАП зарубежных производителей, поставляемой на российский рынок;
- состояние и актуальные тенденции мирового рынка НАП ГНСС.

Основными задачами выполненного исследования являлись оценка современного состояния и тенденций развития мирового и российского рынков радионавигационной аппаратуры и услуг глобального позиционирования, а также выявление и оценка наиболее перспективных сегментов аппаратуры глобального позиционирования с точки зрения возможностей дальнейшего развития отечественного рынка глобальной навигации.

Основные разделы подготовленного отчета кратко перечислены ниже. Полностью структура отчета опубликована на сайте ФГУП НТЦ «Интернавигация» [www.internavigation.ru](http://www.internavigation.ru)

Содержание отчета:

1. Введение. Методика проведения работ. Радионавигационные системы глобального позиционирования и дальней радионавигации.
2. Основные типы современных радионавигационных систем
3. Аппаратура потребителей радионавигационных систем
  - 3.1. Краткие сведения об аппаратуре потребителей радионавигационных систем
  - 3.2. Актуальные области применения оборудования высокоточного позиционирования

- 3.3. Классификация радионавигационной аппаратуры глобального позиционирования и дальней радионавигации
- 3.4. Основные характеристики НАП ГНСС
- 3.5. Требования, предъявляемые потребителями к аппаратуре ГНСС, и перспективы ее применения в различных областях
4. Обзор состояния и тенденций развития мирового рынка НАП ГНСС
  - 4.1. Современное состояние мирового рынка НАП ГНСС
  - 4.2. Отраслевая структура рынка и его динамика в основных сегментах
  - 4.3. Ведущие зарубежные производители НАП ГНСС
  - 4.4. Текущие ценовые тенденции мирового рынка НАП ГНСС и лидеры продаж 2007 г.
  - 4.5. Основные направления и перспективы развития мирового рынка аппаратуры и услуг глобального позиционирования
5. Российский рынок НАП ГНСС
  - 5.1. Общая характеристика и современное состояние российского рынка НАП ГНСС
  - 5.2. Нормативная база документов, регулирующих развитие российского рынка навигационной аппаратуры ГНСС и создаваемых на ее основе систем и комплексов РНС
  - 5.3. Импорт радионавигационного оборудования глобального позиционирования и дальней радионавигации на российский рынок в 2004–2007 гг.
  - 5.4. Экспорт российского оборудования глобального позиционирования и дальней радионавигации на зарубежные рынки в 2004–2007 гг.
  - 5.5. Отечественное производство радионавигационной аппаратуры глобального позиционирования
  - 5.6. Ценовые тенденции российского рынка НАП ГНСС
  - 5.7. Основные направления и перспективы развития российского рынка НАП ГНСС
6. Выводы и рекомендации.
 

Общий объем отчета – 260 стр. Объем приложений – 414 стр. Количество диаграмм – 112, количество таблиц – 29.

Полученные в ходе исследований данные могут представлять интерес для широкой группы потенциальных потребителей и российских производителей радионавигационной аппаратуры и услуг, поскольку для принятия решения об увеличении сбыта продукции необходимо проведение большого объема маркетинговых мероприятий, направленных, в том числе, на поиск наиболее перспективных направлений производства и сбыта НАП ГНСС.

Полная версия отчета распространяется ФГУП НТЦ «Интернавигация» Контактный тел. (495) 62625 01. Генеральный директор – Царев Виктор Михайлович.



**В. М. Власов, А. Б. Николаев, А. В. Постолит, В. М. Приходько. Информационные технологии на автомобильном транспорте. Под общей ред. В. М. Приходько. МАДИ. – М.: Наука, 2006. – 283 с.**

Книга знакомит читателей с современными информационными технологиями, используемыми на автомобильном транспорте. Подробно рассмотрены особенности проектирования и использования прикладных автоматизированных систем обработки информации и управления, а также прикладные системы автоматизации учета транспортной работы и диспетчерского управления движением на базе навигационных систем. Рассмотрены новые технологии автоматизированной идентификации в системах обработки информации на транспорте. Для специалистов транспортной отрасли, в особенности связанных с разработкой и использованием информационных технологий. Книга может быть использована при разработке учебных и учебно-методических материалов для подготовки специалистов в области внедрения информационных технологий на транспорте.

\*\*\*

**Антонович К. М. «Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии»** В 2-х томах. Т. 1. Монография/К. М. Антонович; ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия», -М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005.-334 с., ил.

В томе 1 монографии дано описание российской

и американской спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS, аппаратуры пользователей, применяемых систем координат и времени, основ теории движения, вычисления эфемерид космических аппаратов, влияния среды распространения сигналов и др. Для научных и инженерно-технических работников, а также для аспирантов и студентов.

\*\*\*

**«ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования». Под ред. А. И. Перова, В. Н. Харисова. Изд-во «Радиотехника»**

Изложены принципы построения спутниковой радионавигационной системы (СРНС) ГЛОНАСС, даны ее системные характеристики и основные характеристики подсистем космических аппаратов, наземного контроля и управления и навигационной аппаратуры потребителей, а также дифференциальных дополнений СРНС. Рассмотрены направления совершенствования технологий спутниковой навигации, включая перспективы совершенствования космического и наземного сегментов, контроля целостности, использования высокоточных фазовых измерений, интегрирования с инерциальными системами навигации и использования пространственной обработки сигналов. Для широкого круга специалистов, занимающихся разработкой, производством и эксплуатацией аппаратуры потребителей

СРНС ГЛОНАСС, а также для студентов, аспирантов и преподавателей высших учебных заведений при изучении дисциплин радиотехнического профиля  
www.radiotec.ru

\*\*\*

**П. Пржибыл и М. Свитек «Телематика на транспорте».** В книге детально рассмотрен международный опыт применения телематики на транспорте для обеспечения экономичности, удобства и безопасности его функционирования. Подробно освещены сферы применения телематики в автотранспортном комплексе и на городском пассажирском общественном транспорте. Книга рекомендуется для специалистов транспортной отрасли, руководителей городских и местных администраций, а также для широкого круга читателей, интересующихся достижениями в сфере управления транспортом. Перевод с чешского. Под ред. проф. В. В. Сильянова. М.: МАДИ (ГТУ), 2003 – 540 с. Книгу можно приобрести во ФГУП НТЦ «Интернавигация». Справки по тел. (495) 626 – 25 – 01, Прохорова Татьяна Михайловна.

\*\*\*

**Яценков В. С. Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС.** – М.: Горячая линия. Изд. Телеком, 2005. 272 с. ISBN: 5 – 93 517 – 218 – 6.

\*\*\*

**Бакулев П. А., Сосновский А. А. Радионавигационные системы.** Учебник для вузов. – М.: Радиотехника, 2005. 320 с., ил.

С единых позиций изложены принципы построения традиционных и перспективных средств радионавигации. Рассмотрены методы измерения координат объектов, используемые сигналы и их обработка. Показаны пути повышения точности радионавигационных систем и устройств. Для студентов радиотехнических специальностей вузов.

\*\*\*

**Кондратенков Г. С., Фролов А. Ю. Радиовидение. Радиолокационные системы дистанционного зондирования Земли.** – М.: Радиотехника, 2005.

Систематически изложены необходимые сведения для изучения радиолокационных систем дистанционного зондирования Земли. Основное внимание уделено принципам построения авиационных и космических радиолокационных систем с синтезированной апертурой антенны (РСА), предназначенных для детального наблюдения (радиовидения) земных объектов естественного и искусственного происхождения. Книга может быть широко использована в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 654200 «Радиотехника», а также для подготовки специалистов по направлению 080800 «Исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами, может быть полезна для инженеров и научных работников, занимающихся проблемами радиовидения Земли.

<http://www.radiotec.ru>

\*\*\*

**Дмитриев С. П., Пелевин А. Е. Задачи навигации и управления при стабилизации судна на траектории.** СПб. «Электроприбор», 2004. 158 с. ISBN: 5 – 900 780 – 55 – 4.

В книге рассматривается проблема управления в виде двух взаимосвязанных задач – синтеза закона управления и построения фильтра для обработки навигационных измерений. Теоретические вопросы, решаемые в работе, порождены актуальной прикладной задачей (стабилизация морского судна на траектории), однако они имеют общий характер и развивают известные методы теории синтеза управления и обработки информации в стохастической постановке. Книга предназначена для инженерно-технических и научных работников, занимающихся вопросами навигации и управления движением, а также для преподавателей, студентов вузов и аспирантов соответствующих специальностей.

\*\*\*

**Меркулов В. И., Чернов В. С., Саблин В. Н., Дрогалин В. В. и др. Авиационные системы радиоуправления.** Монография. В 3-х книгах. Кн. 3. **Авиационные системы радиоуправления.** – М.: Радиотехника, 2004.

Излагаются принципы построения и особенности функционирования современных и перспективных авиационных командных, автономных и комбинированных систем радиоуправления.

\*\*\*

**Оценивание дальности и скорости в радиолокационных системах.** Часть 1. Коллективная монография. Под ред. А. И. Канашенкова и В. И. Меркулова. – М.: Радиотехника, 2004.

Рассмотрены теоретические основы синтеза и анализа радиолокационных измерителей на основе представления процессов и систем в многомерном пространстве состояний в рамках математического аппарата теорий оптимального управления, фильтрации и идентификации.

\*\*\*

**Алешин Б. С., Афонин А. А., Веремеенко К. К., Кошелев Б. В., Плеханов В. Е., Тихонов В. А., Тювин А. В., Федосеев Е. П., Черноморский А. И. Под ред. Б. С. Алешина, К. К. Веремеенко, А. И. Черноморского. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии.** – М.: Издательство «Физматлит», 2006, 422 с.

Рассмотрены средства, методы и алгоритмы получения и обработки навигационной информации в комплексах ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов. Информационным ядром в большинстве комплексов является бесплатформенная инерциальная навигационная система, корректируемая от спутниковой навигационной системы. Дано обобщенное представление о структуре и функциональном составе КОН и приведены примеры технических решений КОН подвижных объектов различных типов. Рассмотрены вопросы математического



обеспечения обработки информации в комплексах. Обсуждаются особенности построения и реализации программно-математического обеспечения вычислительных систем КОИ. Рассмотрены структуры, функциональные алгоритмы и погрешности бесплатформенных инерциальных и спутниковых навигационных систем. Дана характеристика инерциальных чувствительных элементов, в частности микро-механических, и изложены варианты построения нетрадиционных гравиметров для КОИ. Представлены разработки алгоритмического обеспечения КОИ ряда подвижных объектов, включая алгоритмы на основе нейронных сетевых технологий. Рассмотрены структурные алгоритмы систем обеспечения безопасности полета как элементов КОИ авиационного применения. Книга представляет интерес для специалистов, работающих в области навигационных приборов, систем и комплексов, а также для аспирантов и студентов соответствующих специальностей.

\*\*\*

*Веремеенко К. К., Головинский А. Н., Инсаров В. В., Красильщиков М. Н., Семенов С. С., Сыпало К. И., Харчев В. Н. Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий/Под ред. М. Н. Красильщикова и Г. Г. Себрякова. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 280 с. — ISBN 5-9221-0409-8.*

\*\*\*

*12th IAIN World Congress. 2006 International Symposium on GPS/GNSS Proceedings, October 18-20, CD1, CD2.*

\*\*\*

*ION GNSS 2006 Proceedings, September 26-29, 2006, CD.*

\*\*\*

*ION GNSS 2007 Proceedings, September 25-28, 2007, CD.*

\*\*\*

*Международный форум по спутниковой навигации [Текст]. — М.: Профессиональные конференции, 2007.*

*Международный форум по спутниковой навигации [Электронный ресурс], CD. — М.: Профессиональные конференции, 2007.*

\*\*\*

: «XIV Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам», 28-30 мая 2007, Санкт-Петербург, Россия (ISBN 978-5-900 780-66-5). На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

*«14th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 28-30 May, 2007, Saint Petersburg, Russia (ISBN 978-5-900 780-67-2).*

По вопросам приобретения трудов конференции обращаться в ЦНИИ «Электроприбор»: 197046, С-Петербург, ул. М. Посадская, 30, ФГУП РФ ГНЦ ЦНИИ «Электроприбор» Начальнику ОНТИ М. В. Гришиной. Тел.: (812) 499-8157; факс: (812) 232-3376; e-mail: ICINS@eprib.ru



# КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ НАВИГАЦИИ И СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН НА 2008 – 2011 гг.

*Календарь подготовлен с помощью материалов журналов **GPS World**,  
**Inside GNSS**, <http://www.gpsworld.com>, и других источников*

## OCTOBER 05-11 2008

**7<sup>th</sup> Symposium on Frequency Standards and Metrology**  
Pacific Grove, CA, USA. Tel. +1 9626) 449 5000x409  
allyson@oewaves.com

\*\*\*

## OCTOBER 14-15 2008

### ISPA 2008

**International Symposium on Precision Approach and  
Performance Based Navigation**

Bonn, Germany. Phone/fax +49 (0) 228-20 197.16/.19  
e-mail: schulze-thesing.dgon.bonn@t-online.de <http://www.dgon.de>

\*\*\*

## ОКТЯБРЬ 14-16 2008

### XXVI конференция памяти Н.Н. Острякова

ФГУП ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург,  
Россия.

[www.elektropribor.spb.ru](http://www.elektropribor.spb.ru)

\*\*\*

## ОКТЯБРЬ 14-16 2008

### РМКПУ 2008

**2-я Российская мультиконференция по проблемам уп-  
равления**

ФГУП ЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург,  
Россия.

[www.elektropribor.spb.ru](http://www.elektropribor.spb.ru)

\*\*\*

## OCTOBER 22-24 2008

### NAVSUP 2008

Gdynia, Poland. Tel. +48 (58) 626-2870, fax +48 (58) 625-4683  
conference@navigacja.gdynia.pl [www.navigacja.gdynia.pl](http://www.navigacja.gdynia.pl)

\*\*\*

## OCTOBER 28-30 2008

### NAV08/ILA37

**The Navigation Conference and Exhibition  
Navigation and Location: We Are Here!**

Church House, Westminster, London, UK. Royal Institute  
of Navigation, International Loran Association.

The Royal Institute of Navigation: 1 Kensington Gore,  
London SW7 2AT,

tel: +44 (0) 20 7591 3135, fax: +44(0) 20 7591 3131

e-mail: conference@rin.org.uk [www.rin.org.uk](http://www.rin.org.uk)

\*\*\*

## JANUARY 26-28 2009

### ION ITM 2009

### ION International Technical Meeting

Disney's Paradise Pier Hotel, Anaheim, California, USA  
[www.ion.org](http://www.ion.org)

## MAY 3-6 2009

### ENC 2009

### GNSS Applications and Services

Organizing Body: Istituto Italiano di Navigazione, Rome, Italy.  
gperrotta@alice.it

\*\*\*

## JUNE 01-04 2009

### JNC 2009

Wyndham Orlando Resort, Orlando, Florida. Contact:  
The ION, tel. }1 703 383 9688, fax +1 703 383 9689,  
[www.ion.org](http://www.ion.org)

\*\*\*

## JULY 18-19 2009

### Royal Int Air Tattoo

Fairford, UK.

\*\*\*

## SEPTEMBER 22-25 2009

### ION GNSS 2009

Savannah International Convention Center, Savannah,  
Georgia, USA. [www.ion.org](http://www.ion.org)

\*\*\*

## OCTOBER 27-30 2009

### 13<sup>th</sup> IAIN World Congress

Stockholm, Sweden. Contact: Congrex Sweden AB Attn:  
IAIN2009. Tel. +46 8 459 66 00, fax: +46 8 661 91 25, e-mail  
iain2009@congrex.se, [www.congrex.com/nnf/iain2009](http://www.congrex.com/nnf/iain2009)

\*\*\*

## JANUARY 25-27 2010

### ION ITM 2010

### ION International Technical Meeting

Catamaran Resort Hotel, San Diego, California, USA.  
[www.ion.org](http://www.ion.org)

\*\*\*

## SEPTEMBER 21-24 2010

### ION GNSS 2010

Oregon Convention Center, Portland, Oregon, USA.  
[www.ion.org](http://www.ion.org)

\*\*\*

## JANUARY 24-26 2011

### ION ITM 2011

### ION International Technical Meeting

Catamaran Resort Hotel, San Diego, California, USA.  
[www.ion.org](http://www.ion.org)

\*\*\*

## SEPTEMBER 20-23 2011

### ION GNSS 2011

Oregon Convention Center, Portland, Oregon, USA.  
[www.ion.org](http://www.ion.org)

**УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!**

Продолжается подписка на журнал «Новости навигации».

Продолжается подписка на журнал «Новости навигации». Подписка оформляется через редакцию журнала. Юридические и физические лица могут приобрести издаваемый журнал, оформив подписку либо заказ на конкретный номер журнала, а также за наличный расчет. Время оформления подписки не ограничено.

В стоимость подписки входит оплата 4-х номеров журнала. Стоимость подписки с учетом почтовых расходов и НДС (10 %) – 1500 руб.

Заполните прилагаемый бланк-заказ на оформление подписки и один экземпляр вместе с копией исполненного платежного поручения перешлите в редакцию по адресу:

Россия, 109028, Москва, Б. Трехсвятительский пер., 2,  
ФГУП «НТЦ СНТ «Интернавигация».  
Контактный телефон: (495) 626-25-01, факс: (495) 626-28-83  
E-mail: internavigation@rgcc.ru.

Предлагаем также рассмотреть возможность сотрудничества в издании журнала, публикации на его страницах рекламной и другой информации, касающейся вашего предприятия.

**Расценки на публикацию рекламы:**

2, 3 стр. обложки и вкладки (формат А4):	цветная реклама (4 цвета) .....	19000 руб.
	одноцветная реклама .....	10000 руб.

Главному редактору  
журнала «Новости навигации»  
109028, Москва, Б. Трехсвятительский пер., 2

**БЛАНК-ЗАКАЗ**

Просим оформить подписку на \_\_\_\_\_ экз. журнала «Новости навигации».

Стоимость подписки в сумме \_\_\_\_\_ руб. перечислена на расчетный счет ФГУП «НТЦ современных навигационных технологий «Интернавигация» в Межгосударственном банке г. Москвы, ИНН 7736022670, КПП 770901001 р/с № 40502810000000000001, БИК 044525362, к/с 30101810800000000362.

Платежное поручение № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.  
(Следует приложить к заказу копию платежного поручения).

Заказ направить по адресу:

индекс п/о \_\_\_\_\_, область (край, респ.) \_\_\_\_\_

город, улица, дом \_\_\_\_\_

Кому \_\_\_\_\_  
(полное название организации или ФИО заказчика)

## Требования к оформлению рукописей для публикации в журнале «Новости навигации»

---

---

1. Представляемый материал (статьи, монографии, рецензии, лекции) должен являться оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. Рукопись должна содержать:
  - название на русском и английском языках;
  - инициалы и фамилии авторов на русском и английском языках;
  - аннотацию на русском и английском языках;
  - текст статьи;
  - список литературы в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.

Страницы рукописи не нумеруются. Отдельно представляются сведения об авторах: контактные телефоны, факсимиле, адрес электронной почты.

3. Объем текста теоретического характера, как правило, должен быть не более 1 усл. печ. листа, а практического – 2/3 усл. печ. листа.
4. Для выделения отдельных пунктов в тексте или графическом материале необходимо использовать только арабскую нумерацию.
5. Рукопись должна быть представлена в виде файла формата MS Word (\*.doc) на магнитном или оптическом (CD) носителе и распечатки в двух экземплярах. После рецензирования, при наличии замечаний, рукопись с дискетой возвращается автору на доработку. В отдельных случаях возможен обмен отредактированными материалами по электронной почте.
6. При наборе текста необходимо использовать следующие шрифты: «Times New Roman» и «Symbol». Размер шрифта для заголовков статей – 16, ФИО авторов – 14, подзаголовков – 12, текста – 12, для сносок – 10, интервал – множитель с коэффициентом 1,3.
7. Иллюстративный и графический материал представляется в виде файлов формата tiff и eps, предпочтительно в портретной ориентации, в черно-белом цвете. Не допускается использование сканированных графиков и формул. Математические формулы оформляются через редактор формул «Equation Editor», кроме тех случаев, когда их можно набрать непосредственно средствами MS Word.
8. В зависимости от тематики статьи при необходимости к представленному материалу должно прилагаться экспертное заключение о возможности публикации в открытой печати.