

НОВОСТИ НАВИГАЦИИ

№ 3, 2013 г.

Научно-технический журнал по проблемам навигации

УДК 621.78:525.35

ISSN 2223-0475

Редакционная коллегия:

Главный редактор – Царев В. М.,
генеральный директор
ОАО «НТЦ «Интернавигация», к.т.н.,
заслуженный работник связи РФ
Редактор – Соловьев Ю. А.,
д.т.н., проф.

Отв. редактор – Цикалова Е. Г.

Члены редакционной коллегии:

Баринов С. П., к. т. н.;
Белгородский С. Л., д. т. н., проф.,
заслуженный деятель науки РФ;
Верещако В. А.;
Власов В. М., д. т. н., проф.;
Донченко С. И., д. т. н.;
Зубов Н. П., д. в. н., проф.,
заслуженный деятель науки РФ;
Коротышко А. Н., к. т. н.;
Непоклонов В. Б., д.т.н.;
Переяев 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.,
заслуженный деятель науки
и техники РФ.

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

Издание подготовлено
и распространяется ОАО «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
http://www.internavigation.ru
http://internavigation.ru

СОДЕРЖАНИЕ

<u>ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ</u>	3
<u>В МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ СОВЕТЕ «РАДИОНАВИГАЦИЯ»</u>	
ЗАСЕДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗЧИКОВ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ	6
<u>В РОССИЙСКОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ИНСТИТУТЕ НАВИГАЦИИ</u>	
ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ИНСТИТУТА НАВИГАЦИИ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО СЕМИНАРА «ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»	9
<u>НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СТАТЬИ, ОБЗОРЫ, РЕФЕРАТЫ</u>	
ЭНЕРГЕТИКА НАВИГАЦИОННЫХ РАДИОЛИНИЙ КОСМОС-ЗЕМЛЯ В ДИАПАЗОНАХ S, C И Ku	10
С. Б. Болонин, Ф. В. Игнатъев, В. П. Ипатов, Б. В. Шебшаевич	
ПРЕИМУЩЕСТВА НАВИГАЦИОННЫХ АНТЕННЫХ МОДУЛЕЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО БЕСКОРПУСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	16
С. Н. Бойко, С. В. Косякин, А. С. Кухаренко, Ю. С. Яскин	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КВНО	22
А. И. Болкунов, В. Н. Климов, А. И. Сердюков, Ю. А. Соловьев, В. М. Царев	
НАВИГАЦИОННАЯ АППАРАТУРА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, РАЗРАБАТЫВАЕМАЯ ОАО «МКБ «КОМПАС» ДЛЯ ВНЕШНЕТРАЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПОЛЕТОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ	34
О. А. Бабкин	
<u>ОПЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</u>	37
<u>КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ, СОВЕЩАНИЯ</u>	
МАКС 2013 ОБОРУДОВАНИЕ НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ, НАБЛЮДЕНИЯ И УВД НА МАКС-2013	52
<u>ИЗ ИСТОРИИ НАВИГАЦИИ</u>	
К 70-ЛЕТИЮ СОВЕТА ПО РАДИОЛОКАЦИИ	56
<u>НОВЫЕ ПУБЛИКАЦИИ</u>	61
<u>ПЛАНЫ И КАЛЕНДАРИ</u>	65

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

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

Дизайн и компьютерная верстка: Г. Б. Маравин
Типография ООО «АвтоПринт» 109052 г. Москва, ул. Смирновская, 25 корп. 7

Contents

OFFICIAL DOCUMENTS

CIS ECONOMIC COUNCIL RESOLUTION ON THE INTERSTATE RADIONAVIGATION INFORMATION SYSTEM	3
CIS COUNCIL OF HEADS OF THE GOVERNMENTS RESOLUTION ON THE PRINCIPAL LINES (PLAN) OF THE DEVELOPMENT OF RADIONAVIGATION IN THE CIS STATES FOR THE PERIOD OF 2013-2017	4
CIS ECONOMIC COUNCIL RESOLUTION ON THE REALISATION OF THE INTERSTATE RADIONAVIGATION PROGRAMME FOR THE PERIOD TILL 2012	5

IN THE RADIONAVIGATION INTERSTATE COUNCIL OF THE CIS

SESSION OF THE STATE CUSTOMERS OF THE INTERSTATE RADIONAVIGATION PROGRAM	6
---	---

IN THE RUSSIAN PUBLIC INSTITUTE OF NAVIGATION

SESSION OF THE RPIN AIR TRANSPORT SECTION AND THE WORKSHOP «AIRCRAFT FLIGHT OPERATIONS»	9
--	---

SCIENTIFIC ARTICLES, REVIEWS, SYNOPSES

ENERGY STATUS OF NAVIGATION SPACE-EARTH RADIO LINKS IN S, C AND Ku BANDS	10
S. B. Boloshin, F. V. Ignatiev, V. P. Ipatov, B. V. Shebshaevich	

ADVANTAGES OF NAVIGATING ANTENNA MODULES MADE USING UNCASED TECHNOLOGY	16
S. N. Boyko, S. V. Kosyakin, A. S. Kukhareenko, Y. S. Yaskin	

CURRENT STATUS AND PROBLEMS IN THE DEVELOPMENT OF PNT NORMATIVE LEGAL REGULATION	22
A. I. Bolkunov, V. N. Klimov, A. I. Serdiukov, Yu. A. Soloviev, V. M. Tsarev	

USER NAVIGATION EQUIPMENT DEVELOPED BY OJSC «MDB COMPASS» FOR EXTERNAL TRAJECTORY MEASUREMENTS OF AIR/SPACECRAFT FLIGHTS	34
O. A. Babkin	

<u>OPERATING INFORMATION</u>	37
------------------------------------	----

CONFERENCES, EXHIBITIONS, MEETINGS

MAKS 2013	52
-----------------	----

FROM THE HISTORY OF NAVIGATION

THE 70 th ANNIVERSARY OF THE RADAR COUNCIL	56
---	----

<u>NEW PUBLICATIONS</u>	61
-------------------------------	----

<u>PLANS AND CALENDARS</u>	65
----------------------------------	----



СОДРУЖЕСТВО НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОВЕТ

РЕШЕНИЕ

от 15 марта 2013 года

город Москва

о Положении о Межгосударственной научно-информационной системе «Радионавигация» и Типовом положении о Национальном научно-информационном центре

Экономический совет Содружества Независимых Государств

решил:

1. Утвердить Положение о Межгосударственной научно-информационной системе «Радионавигация» и одобрить Типовое положение о Национальном научно-информационном центре (прилагаются), представленные Межгосударственным советом «Радионавигация».

2. Предложить правительствам заинтересованных государств – участников СНГ использовать Типовое положение о Национальном научно-информационном центре в случае создания указанного центра.

3. Координацию работы Межгосударственной научно-информационной системы «Радионавигация» возложить на Межгосударственный совет «Радионавигация», а организацию взаимодействия национальных научно-информационных центров – на научно-информационный центр, созданный на базе российского предприятия ОАО «Научно-технический центр современных навигационных технологий «Интернавигация», являющегося рабочим органом указанного совета.

От Азербайджанской Республики

От Республики Армения

От Республики Беларусь

От Республики Казахстан

От Кыргызской Республики

От Республики Молдова

От Российской Федерации

От Республики Таджикистан

От Туркменистана

От Республики Узбекистан

От Украины



**СОДРУЖЕСТВО НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ
СОВЕТ ГЛАВ ПРАВИТЕЛЬСТВ**

РЕШЕНИЕ

от 31 мая 2013 года

город Минск

**об Основных направлениях (плане) развития радионавигации
государств – участников СНГ на 2013–2017 годы**

Совет глав правительств Содружества Независимых Государств

решил:

1. Утвердить Основные направления (план) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2013–2017 годы (прилагаются).

2. Рекомендовать заинтересованным министерствам и ведомствам государств – участников СНГ, а также органам отраслевого сотрудничества при развитии и совершенствовании радионавигационного обеспечения в своих государствах руководствоваться Основными направлениями (планом) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2013–2017 годы.

3. Межгосударственному совету «Радионавигация» с участием Исполнительного комитета СНГ продолжить постоянный анализ Основных направлений (плана) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2013–2017 годы и ежегодно информировать Экономический совет СНГ о ходе их реализации и необходимости внесения изменений и дополнений.

От Азербайджанской Республики

От Российской Федерации

От Республики Армения

От Республики Таджикистан

От Республики Беларусь

От Туркменистана

От Республики Казахстан

От Республики Узбекистан

От Кыргызской Республики

От Украины

От Республики Молдова

Минск – 31.05.2013

13-0505-5-4



СОДРУЖЕСТВО НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОВЕТ

РЕШЕНИЕ

от 18 июня 2013 года

город Москва

о реализации Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников Содружества Независимых Государств на период до 2012 года

Экономический совет Содружества Независимых Государств

решил:

1. Одобрить Отчет о реализации Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников Содружества Независимых Государств на период до 2012 года (прилагается), подготовленный заказчиком – координатором программы Министерством промышленности и торговли Российской Федерации и согласованный с национальными государственными заказчиками.

2. Внести указанный Отчет на рассмотрение Совета глав правительств СНГ (проект Решения прилагается).

От Азербайджанской Республики

От Российской Федерации

От Республики Армения

От Республики Таджикистан

От Республики Беларусь

От Туркменистана

От Республики Казахстан

От Республики Узбекистан

От Кыргызской Республики

От Украины

От Республики Молдова

ЗАСЕДАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКАЗЧИКОВ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ

SESSION OF THE STATE CUSTOMERS OF THE INTERSTATE RADIONAVIGATION PROGRAM

18–19 июля 2013 года в Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России), г. Москва, прошло заседание национальных государственных заказчиков Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ.



«Национальный центр космических исследований и технологий» Сатеров Н. М.;

от Российской Федерации

– заместитель директора Департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышлен-



В заседании приняли участие:

от Республики Беларусь

- заместитель начальника управления перспективного развития Государственного военно-промышленного комитета Республики Беларусь, Председатель Межгосударственного совета «Радионавигация» Самуль Ю. В.;
- директор ОАО «СКБ Камертон» Кутько А. В.;

от Республики Казахстан

- представитель Национального космического агентства Республики Казахстан, вице-президент по развитию АО «НК «Казакстан Гарыш Сапары», полномочный представитель Республики Казахстан в Межгосударственном совете «Радионавигация» Дюсенев С. Т.;
- и.о. начальника Управления спутниковых навигационных услуг Центра космических услуг «НК «Гарыш Сапары» Буралхиева Р. С.;
- заместитель директора по производству ДТОО «Института космической техники и технологий АО

ности и торговли Российской Федерации, полномочный представитель Российской Федерации в Межгосударственном совете «Радионавигация» Брянда О. Е.;

- заместитель начальника отдела Департамента радиоэлектронной промышленности Министерства промышленности и торговли Российской Федерации Донских В. В.;
- генеральный директор ОАО «НТЦ «Интернавигация», заместитель Председателя Межгосударственного совета «Радионавигация» Царев В. М.;
- заместитель генерального директора ОАО «НТЦ «Интернавигация» Редкозубов В. Н.;
- начальник сектора ОАО «НТЦ «Интернавигация», руководитель секретариата Межгосударственного совета «Радионавигация» Шишкин А. Н.;
- начальник сектора ОАО «НТЦ «Интернавигация» Ковыньев С. Н.;
- начальник сектора ОАО «НТЦ «Интернавигация» Пирогов П. И.;
- заведующая канцелярией ОАО «НТЦ «Интернавигация», сотрудник секретариата Межгосударственного совета «Радионавигация» Пашкова Т. В.;



от Исполнительного комитета СНГ

- заместитель начальника отдела департамента экономического сотрудничества Сидоров Б. И.;
- консультант департамента экономического сотрудничества Верещако В. А.

В ХОДЕ ЗАСЕДАНИЯ БЫЛИ РАССМОТРЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ:

1. О выполнении решений заседания национальных государственных заказчиков от 13 февраля 2013 года.
2. О согласовании проекта Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ на период до 2015 года.
3. О рассмотрении предложений по реализации решения Экономического совета СНГ от 15 марта 2013 года об утверждении Положения о Межгосударственной научно-информационной системе «Радионавигация» и одобрении Типового положения о Национальном научно-информационном центре.
4. О рассмотрении предложений по реализации решения Совета глав правительств СНГ от 31 мая 2013 года об утверждении Основных направлений (плана) развития радионавигации государств — участников СНГ на 2013—2017 годы.
5. О проведении очередного заседания национальных государственных заказчиков Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ.

По итогам работы заседания приняты следующие решения:

1. По п. 1 «О выполнении решений заседания национальных государственных заказчиков от 13 февраля 2013 года»
 - 1.1. Отметить, что Экономический совет СНГ Решением от 18 июня 2013 года одобрил Отчет о реализации Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ на период до 2012 года и принял решение внести его на рассмотрение Совета глав правительств СНГ, заседание которого намечено на 20 ноября 2013 года.



- 1.2. Принять к сведению информацию о том, что рассмотренный 13 февраля 2013 года на заседании национальных государственных заказчиков проект Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ на период до 2015 года был представлен 14 февраля 2013 года на рассмотрение Межгосударственного совета «Радионавигация», после чего направлен в Исполнительный комитет СНГ для рассмотрения в установленном порядке.
- 1.3. Принять к сведению информацию о том, что намеченное на апрель 2013 года заседание национальных государственных заказчиков было перенесено на июль 2013 года в связи с необходимостью проведения дополнительных консультаций по уточнениям белорусской стороны проекта Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ на период до 2015 года.
2. По п. 2 «О согласовании проекта Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ на период до 2015 года»
 - 2.1. Принять к сведению информацию представителя Исполнительного комитета СНГ Верещако В. А. о том, что представленный 19 марта 2013 года Межгосударственным советом «Радионавигация» проект Межгосударственной радионавигационной программы государств — участников СНГ на период до 2015 года Исполнительным комитетом СНГ 26 марта 2013 года направлен на согласование в правительства государств — участников СНГ в целях дальнейшего рассмотрения на заседании Совета глав правительств СНГ в установленном порядке. Правительства Республики Армения, Республики Казахстан и Республики Таджикистан указанный проект согласовали без предложений и замечаний. Правительство Республики Молдова сообщило о том, что воздерживается от участия в переговорах по согласованию данного проекта. От Кыргызской Республики и Украины ответы не поступили.
 - 2.2. От Госкомвоенпрома Республики Беларусь по поручению Совета Министров Республики Беларусь получены уточнения по проекту Межгосударственной



радионавигационной программы государств – участников СНГ на период до 2015 года.

Минпромторг России по поручению Правительства Российской Федерации сообщил о необходимости проведения повторного рассмотрения указанного проекта и предложил провести заседание национальных государственных заказчиков Программы в июле 2013 года.

2.2. Одобрить проект Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ на период до 2015 года с учетом предложенных Республикой Беларусь уточнений.

Рекомендовать Госкомвоенпрому Республики Беларусь завершить внутригосударственное согласование проекта Программы и проинформировать Исполнительный комитет СНГ.

Рекомендовать Минпромторгу России с учетом результатов проведенного заседания национальных государственных заказчиков Программы проинформировать Исполнительный комитет СНГ о согласовании указанного проекта российской стороной.

3. По п. 3 «О рассмотрении предложений по реализации решения Экономического совета СНГ от 15 марта 2013 года об утверждении Положения о Межгосударственной научно-информационной системе «Радионавигация» и одобрении Типового положения о Национальном научно-информационном центре»

Просить Межгосударственный совет «Радионавигация» рассмотреть на очередном заседании предложения по координации работы Межгосударственной научно-информационной системы «Радионавигация» и предложения ОАО «НТЦ «Интернавигация» по организации взаимодействия национальных научно-информационных центров, согласованные

с национальными научно-информационными центрами Республики Беларусь и Республики Казахстан.

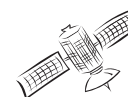
4. По п. 4 «О рассмотрении предложений по реализации решения Совета глав правительств СНГ от 31 мая 2013 года об утверждении Основных направлений (плана) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2013–2017 годы»

Рекомендовать национальным государственным заказчикам проинформировать заинтересованные министерства и ведомства о необходимости руководствоваться при развитии и совершенствовании радионавигационного обеспечения в своих государствах Основными направлениями (планом) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2013–2017 годы.

Рекомендовать национальным государственным заказчикам обеспечить размещение Основных направлений (плана) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2013–2017 годы на сайтах Государственного военно-промышленного комитета Республики Беларусь, Национального космического агентства Республики Казахстан, Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, головных предприятий-исполнителей и в журнале «Новости навигации».

5. По п. 5 «О проведении очередного заседания национальных государственных заказчиков МРП»

Очередное заседание национальных государственных заказчиков Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ по вопросам формирования Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ на период до 2015 года провести в декабре 2013 года в г. Минске.



ЗАСЕДАНИЕ СЕКЦИИ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОГО ОБЩЕСТВЕННОГО ИНСТИТУТА НАВИГАЦИИ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОГО СЕМИНАРА «ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ»

SESSION OF THE RPIN AIR TRANSPORT SECTION AND THE WORKSHOP «AIRCRAFT FLIGHT OPERATIONS»

27 сентября 2013 г. в помещении НИИ аэронавигации ФГУП «ГосНИИ гражданской авиации», г. Москва, Волоколамское шоссе, 26, под председательством Заслуженного деятеля науки Российской Федерации, профессора, доктора технических наук Белгородского С.Л. состоялось заседание Секции воздушного транспорта Российского общественного института навигации (РОИН) и научно-практического семинара «Летная эксплуатация воздушных судов».

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Доклад **Виноградова И. Л., Долотовского А. В.** (ЗАО «Гражданские самолеты Сухого») «**Результаты сертификации и эксплуатации самолетов RRJ-95В и перспективы расширения ожидаемых условий эксплуатации**».

2. Доклад **Окладникова А. О.** (Филиал «НИИ аэронавигации» ФГУП «ГосНИИ ГА») «**Изменение базы отсчета барометрической высоты (переход от QFE к QNH): причины, проблемы, перспективы**».

3. Доклад **Борсоева В. А., Маслова С. Е.** (Институт аэронавигации) «**Подготовка и переподготовка в Институте аэронавигации специалистов в области аэронавигационной информации**».

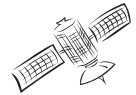
4. Доклад **Ройзензона А. Л.** (Филиал «НИИ аэронавигации» ФГУП «ГосНИИ ГА») «**Опыт разработки схем для применения процедур PBN**».

«**Подготовка и переподготовка в Институте аэронавигации специалистов в области аэронавигационной информации**».

4. Доклад **Ройзензона А. Л.** (Филиал «НИИ аэронавигации» ФГУП «ГосНИИ ГА») «**Опыт разработки схем для применения процедур PBN**».

«**Опыт разработки схем для применения процедур PBN**».

Презентации докладов представлены на сайте www.atminst.ru.



УДК 621.396.98

ЭНЕРГЕТИКА НАВИГАЦИОННЫХ РАДИОЛИНИЙ КОСМОС-ЗЕМЛЯ В ДИАПАЗОНАХ S, C И Ku

С. Б. Болошин, Ф. В. Игнатьев, В. П. Ипатов, Б. В. Шебшаевич¹

Проведен анализ суммарных потерь энергии на трассе космос-Земля для навигационных радиолиний диапазонов Ku, C и S. Дана оценка мощности передатчика КА, необходимой для обеспечения уровня сигнала на поверхности Земли, характерного для действующих ГНСС.

Ключевые слова: ГЛОНАСС, ГНСС, диапазон, мощность, навигационная, навигация, радиолиния, сигнал, спутниковая, частота, C, GPS, Ku, S.

ENERGY STATUS OF NAVIGATION SPACE-EARTH RADIO LINKS IN S, C AND Ku BANDS

S. B. Boloshin, F. V. Ignatiev, V. P. Ipatov, B. V. Shebshaevich

Analysis is accomplished of the total energy losses along the Space-Earth path for navigation radio links of the S, C, Ku bands. Space vehicle transmitter power is estimated to provide signal power on the earth surface of the level typical of operational GNSS.

Key Words: GLONASS, GNSS, GPS, navigation radio links, power, signal, space, S, C, Ku bands.

1. Введение

Позитивный опыт эксплуатации действующих ГНСС ГЛОНАСС и GPS послужил мощным стимулом заинтересованности ряда государств и надгосударственных структур в создании собственных глобальных радионавигационных сетей космического базирования. Весьма показателен в этом отношении запуск в 2011 г. первой пары рабочих спутников Galileo, ознаменовавший перевод давнего проекта ГНСС, подконтрольной Европейскому сообществу, в фазу практического осуществления. Параллельно с этим уверенно продвигаются к реализации проекты национальных спутниковых систем Китая (Compass), Японии (QZSS) и Индии (IRNSS). Разумеется, не исключена вероятность того, что по мере экономического прогресса и другие страны либо международные объединения проявят амбиции подобного рода.

На данном этапе, как действующие, так и проектируемые спутниковые навигационные системы (кроме IRNSS, в которой один из сигналов излучается в S-диапазоне) занимают различные участки спектра диапазона L. Вместе с тем понятно, что неограниченное наращивание числа систем, работающих на одних и тех же частотах, рано или поздно приведет к коллизиям между ними. Кроме того, не менее острой

является проблема совместимости ГНСС со сторонними системами, в частности, средствами радиоастрономических наблюдений (1610–1613,8 МГц), воздушными радионавигационными службами (1164–1215 МГц) и др. Сказанное оправдывает интерес к «уводу» новых сигналов спутниковой навигации в менее загруженные частотные диапазоны, подтверждением чего служат, к примеру, публикации [1–5].

Регламентом ИТУ линиям космос-Земля систем спутниковой навигации помимо частот диапазона L выделены с определенными оговорками относительно узкие участки спектра в диапазонах S (2483,5–2500 МГц), C (5010–5030 МГц) и Ku (14,3–14,4 МГц), причем последний предоставляется системам рассматриваемого назначения на вторичной основе. Понятно, что уменьшение длины волны сигналов, излучаемых космическими аппаратами (КА), будет сопровождаться улучшением одних показателей навигационных систем в обмен на ухудшение других. Многокритериальное сопоставление плюсов и минусов продвижения ГНСС в высокочастотную область заслуживает отдельной публикации. В предлагаемой же работе внимание фокусируется на энергетических характеристиках радиолиний космос-Земля диапазонов S, C и Ku.

Болошин Сергей Борисович, 1935 г. р., главный специалист, д.т.н., профессор, сл. тел. 8-812-274-41-18,

Шебшаевич Борис Валентинович, 1952 г. р., генеральный конструктор, к.т.н., ст. научн. сотрудник.

Оба из ОАО «Российский институт радионавигации и времени», E-mail: office@rirt.ru Факс: (812) 577-10-41. 191124, Россия, Санкт-Петербург, пл. Растрелли, д. 2

Ипатов Валерий Павлович, 1941 г. р., профессор кафедры, д.т.н., профессор, сл. тел. 8-812-234-05-96.

Игнатьев Федор Владимирович, 1988 г. р., аспирант.

Оба из Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета им. В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

E-mail: firt@eltech.ru, Тел: +7 (812) 234-25-76, 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 5

2. Оценка энергетических потерь на трассе космос-Земля

Ки диапазон

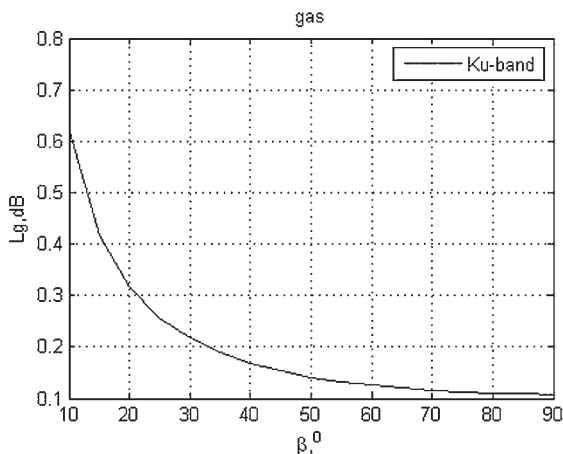
В соответствии с Рекомендацией МСЭ-R P.618–10 [6] при углах места КА, превышающих 10°, следует принимать во внимание только ослабление радиоволн в атмосферных газах, облаках и дожде.

Ослабление в атмосферных газах

Ослабление радиоволн в атмосфере, выраженное в дБ, количественно определяется коэффициентом L_g . Установлено [7], что на частотах выше 500 МГц основное поглощение обусловлено газами тропосферы, а именно кислородом и водяными парами, причем для количественных оценок годится приближение

$$L_g = \gamma_o l_o + \gamma_w l_w, \quad (1)$$

где γ_o и γ_w – коэффициенты погонного поглощения (дБ/км) в кислороде и водяных парах, l_o и l_w – эквивалентные длины пути в этих средах соответственно.



Давление: 1013 ГПа; температура: 10° С; концентрация паров воды: 15 г/м³

Рис. 1. Зависимость поглощения радиоволн в спокойной атмосфере

Эквивалентная длина пути сигнала в стандартной атмосфере [7], очевидно, зависит не только от эквивалентной толщины атмосферы, но также от угла места луча земной антенны β и высоты земной станции над уровнем моря h_e :

$$l_o = \frac{(h'_o - h_e)}{\sin \beta}, \quad l_w = \frac{(h'_w - h_e)}{\sin \beta}, \quad (2)$$

где $h'_o \approx 5,3$ км, $h'_w \approx 2,1$ км – соответственно эквивалентные толщины слоев кислорода и водяных паров в стандартной атмосфере.

Поглощение в газах, имея резонансные пики на частотах 22 и 165 ГГц (для водяных паров), а также 60 и 120 ГГц (для кислорода), оказывается не столь существенным для частот менее 20 ГГц, что позволяет использовать в расчетах эмпирические формулы Рекомендации МСЭ-R P.676–8 [8].

Результаты вычислений с помощью (1), (2) и данных [8] для диапазона Ки приведены на рис. 1. Они характеризуют перманентную компоненту поглощения в спокойной (невозмущенной) атмосфере без учета гидрометеоров. Определяющее влияние на значение потерь L_g оказывает плотность водяных паров. Понятно, что последняя зависит как от географических координат, так и от времени. При расчетах использовалось значение, не превышаемое в течение 99,9% годового цикла [9]. Как видно из графика, потери из-за поглощения электромагнитных волн атмосферными газами даже в самых неблагоприятных условиях едва ли превысят 1 дБ.

Ослабление из-за облачности

Для оценки ослабления из-за облачности L_c с заданной вероятностью следует знать статистику общего столбчатого объема жидкой воды L (кг/м²) (которую можно найти в [10]) или, что то же самое, выраженное в мм количество влагосодержания для данного местоположения:

$$L_c = L K_l / \sin \beta, \quad (3)$$

где K_l – коэффициент погонного ослабления, для вычисления которого можно использовать модель, основанную на рэлеевском рассеянии:

$$K_l = \frac{0,819 f}{\epsilon''(1 + \eta^2)}, \quad \text{где } \eta = \frac{2 + \epsilon'}{\epsilon''},$$

а ϵ' и ϵ'' определяют комплексную диэлектрическую проницаемость воды и зависят от температуры и главных и вторичных частот релаксации.

Контурные карты поверхности земного шара с климатическими зонами, разграниченными в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R P.840–4 [11], приведены на рис. 2 и 3. На рис. 4 представлены результаты аналитического расчета ослабления радиоволн из-за облачности, выполненного на основании (3) и в соответствии с предписаниями [10]. Полученные данные, как и ранее, отвечают 99,9% годового периода. Как можно видеть из рис. 4, потери из-за облачности оказываются несколько больше потерь вследствие поглощения атмосферными газами, однако и их вклад вряд ли окажется наиболее весомым.

Ослабление в дожде

Оценка затухания сигнала L_r в гидрометеорах оказывается более сложной задачей, чем для спокойной атмосферы, поскольку в этом случае поглощение

$$L_r = \gamma_r L_e \quad (4)$$

зависит от интенсивности осадков, размеров зоны их выпадения и распределения интенсивности по зоне,

Таблица 1.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ДОЖДЯ, ПРЕВЫШАЕМАЯ В ТЕЧЕНИЕ 0,01% ВРЕМЕНИ ГОДА

Климатическая зона	A, B	C, D, E	F, G, J, H, K	L, M	N, P, Q
Интенсивность дождя, превышаемая в течение 0,01% времени года, мм/ч	9,94	18,71	33,74	58,87	119,02

а также от распределения размеров частиц гидрометеоров. Эти факторы влияют как на коэффициент погонного поглощения γ_p , так и на эквивалентную длину пути волны L_e . Подробную методику расчета долгосрочных статистических характеристик ослабления в дожде на наклонной трассе для заданного местоположения приемника на частотах до 55 ГГц можно найти в [6]. При определении средней высоты слоя дождя и аппаратуры потребителя использовались топографические карты из [12] и [13] соответственно. Данные о точечной интенсивности дождя в заданном пункте, превышаемой в течение 0,01% времени года, взятые из [14], для различных климатических зон приведены в таблице 1.

Вычисление значений L_e для различных интенсивностей дождя из таблицы 1 с учетом пространственной локализации дождевой зоны показало, что эквивалентная длина пути волны при больших интенсивностях существенно меньше геометрической. Это подтверждает хорошо известный факт малой пространственной протяженности дождей большой интенсивности.

На рис. 5 даны рассчитанные согласно (4) графики зависимости потерь L , от угла места $\text{КА}\beta$ для различных климатических зон России. Как видно, затухание радиоволн на территории последней не превысит 7,3 дБ в течение 99,9% времени года. Очередные кривые (рис. 6) характеризуют ослабление электромагнитных волн Ку-диапазона в климатических зонах L, M и N, P, Q соответственно (см. таблицу 1).

Разумеется, величина потерь критически зависит от интенсивности дождевых осадков особенно при малых углах места. Наиболее проблемными регионами окажутся северные страны Южной Америки (Колумбия, Венесуэла, север Бразилии), некоторые территории Африки (Конго, Камерун, Мадагаскар) и Океании.

Сопоставление данных этого и предыдущих подразделов убедительно показывает, что потери,

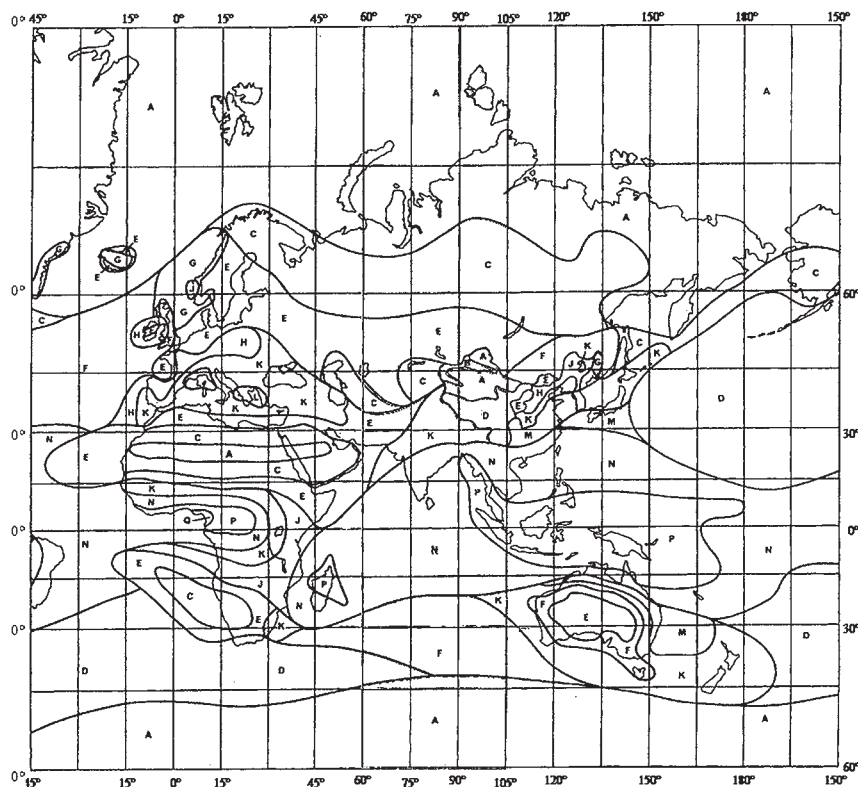


Рис. 2. Климатические зоны восточного полушария

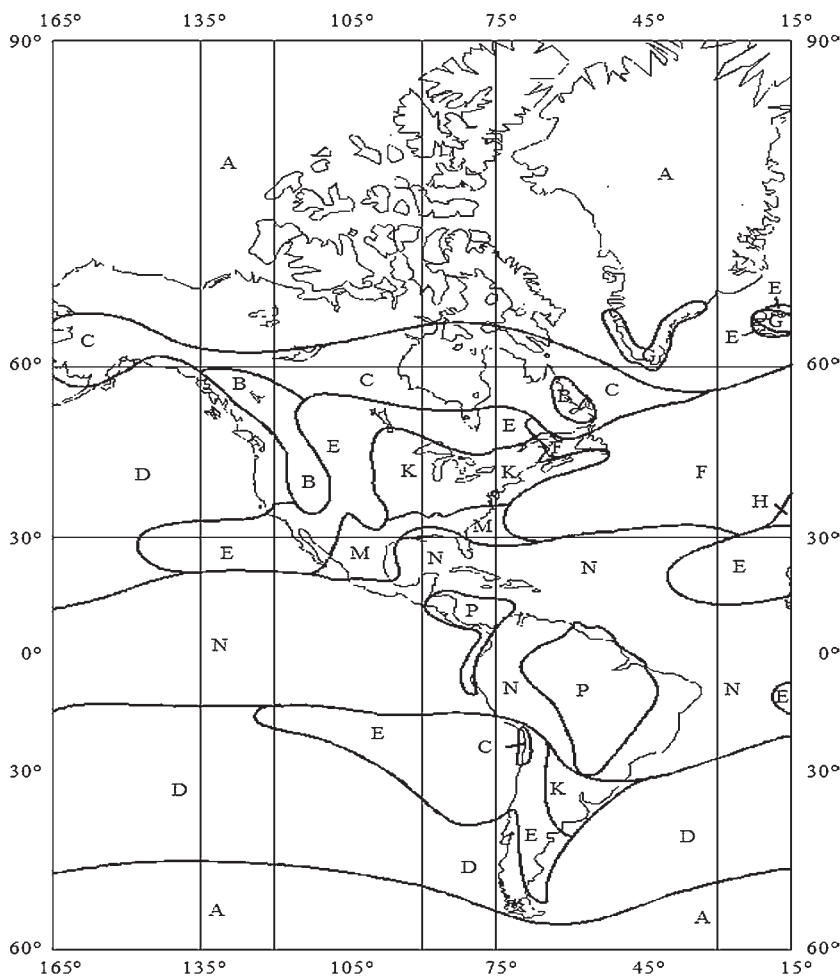
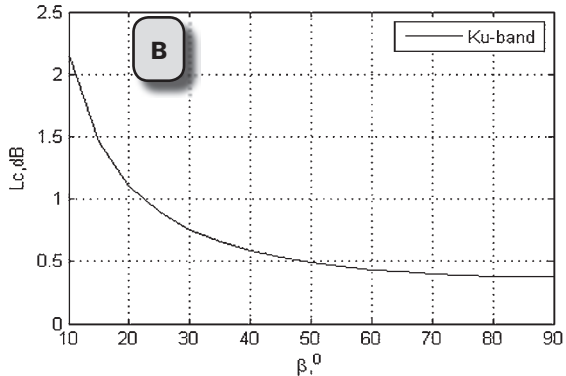
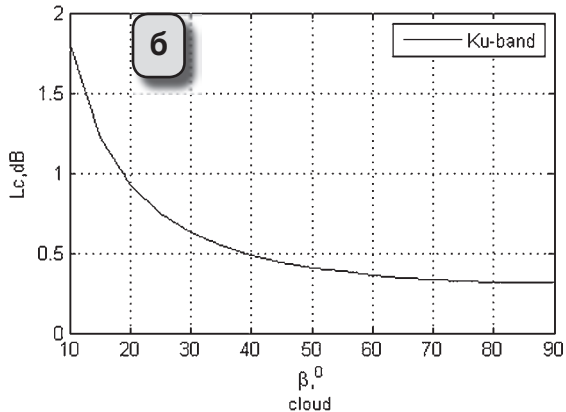
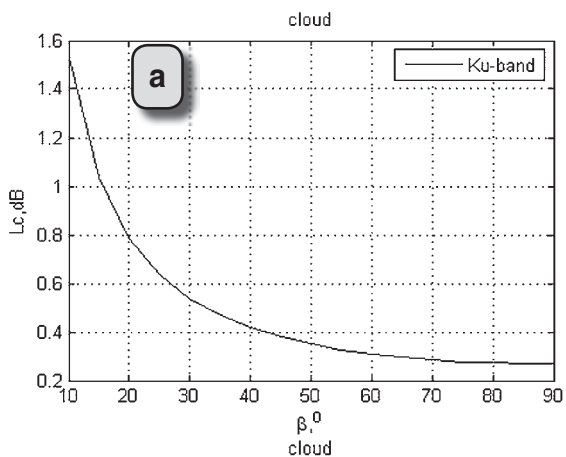
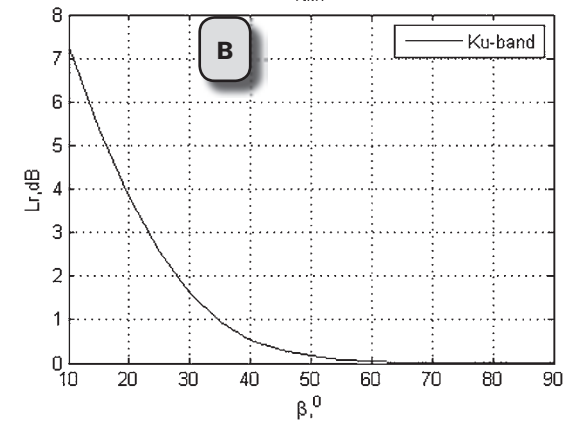
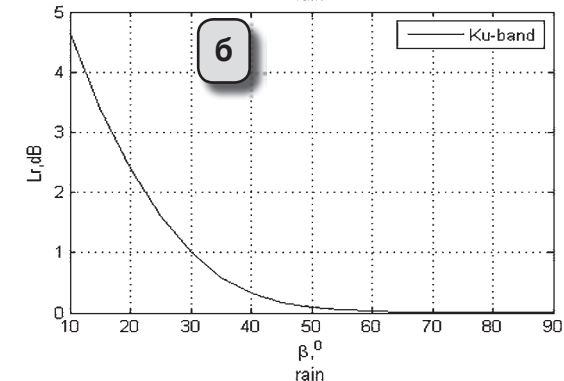
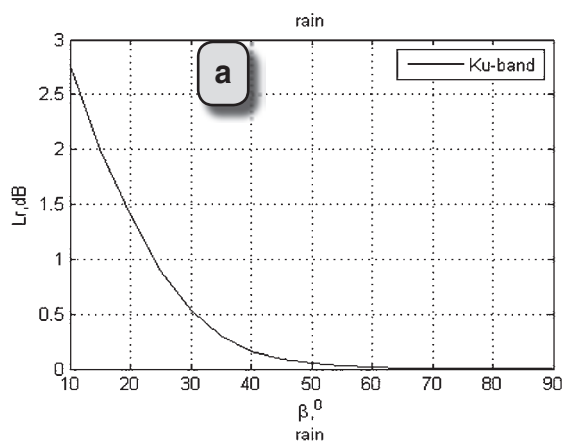


Рис. 3. Климатические зоны западного полушария



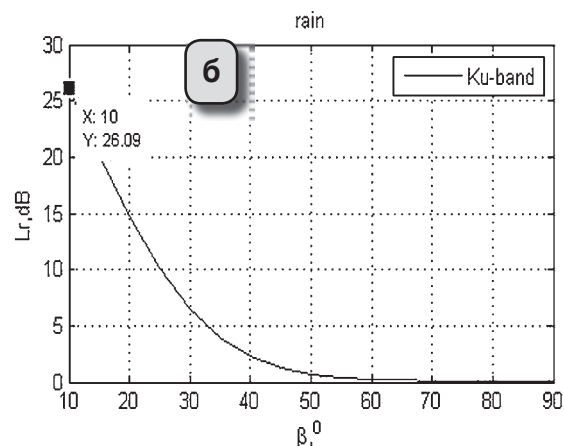
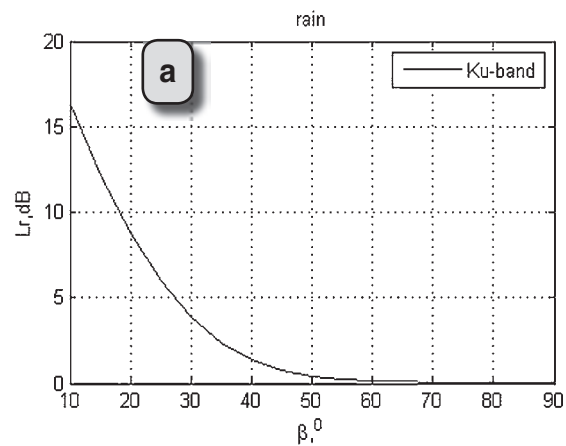
а – территория России, температура $t^{\circ}=10^{\circ}\text{C}$, общий столбчатый объем жидкой воды $V_w=2 \text{ кг/м}^2$;
 б – зоны L, M, $t^{\circ}=20^{\circ}\text{C}$, $V_w=3 \text{ кг/м}^2$;
 в – зоны N, P, Q, $t^{\circ}=25^{\circ}\text{C}$, $V_w=4 \text{ кг/м}^2$

Рис. 4. Поглощение радиоволн в облаках



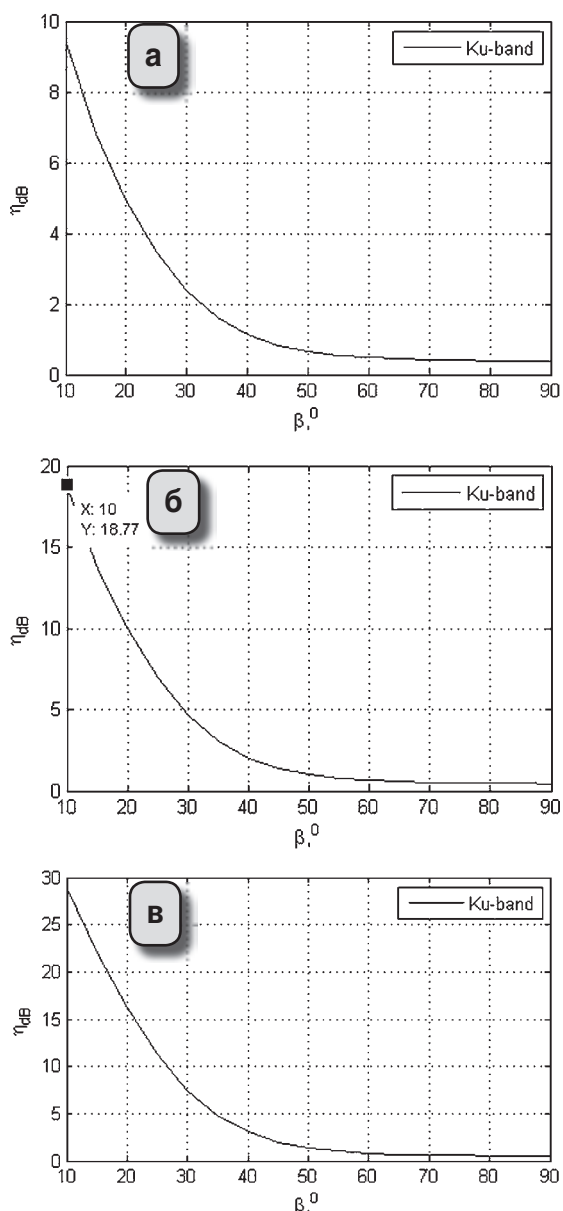
а – интенсивность дождя $I_r=9,94 \text{ мм/ч}$;
 б – $I_r=18,71 \text{ мм/ч}$;
 в – $I_r=33,74 \text{ мм/ч}$

Рис. 5. Поглощение радиоволн в дожде для территории России



а – зоны L, M, $I_r=58,87 \text{ мм/ч}$; б – зоны N, P, Q, $I_r=80 \text{ мм/ч}$

Рис. 6. Поглощение радиоволн в дожде



а – территория России;
б – зоны L, M;
в – зоны N, P, Q

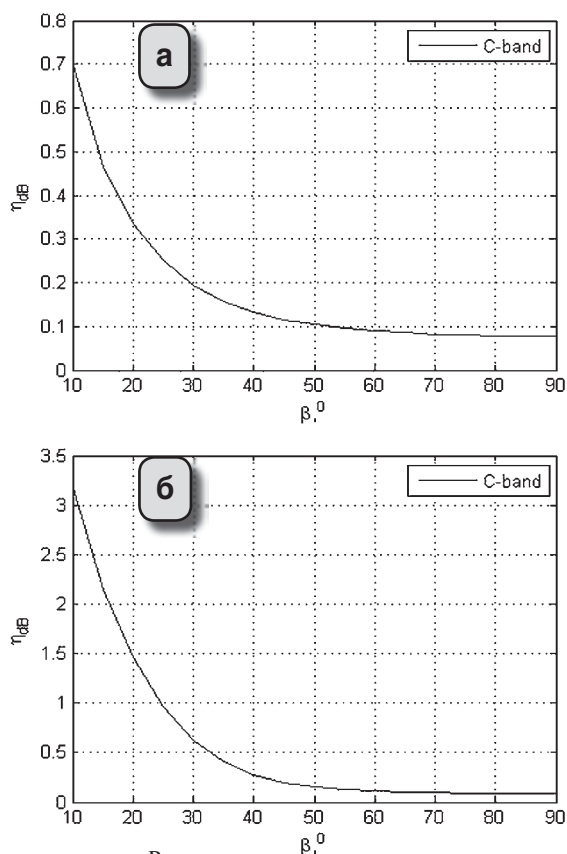
Рис. 7. Суммарные потери на трассе космос-Земля

обусловленные взаимодействием электромагнитных волн с гидрометеорами, являются в рассматриваемом частотном диапазоне доминирующими.

Суммарное затухание на трассе космос-Земля

С учетом всех рассмотренных выше компонент затухания радиоволн на рис. 7 даны зависимости суммарных потерь $\eta_{аб}$: $\eta_{аб} = L_g + L_c + L_r$, от угла места КА. Захватывая лишь небольшие участки суши, климатические зоны N, P, Q в основном покрывают поверхность океанов, так что ориентироваться на максимальные потери $\eta_{аб} \approx 29$ дБ (см. рис. 7 в), возможные для этих областей, нецелесообразно, тем более что при углах места $\beta > 20^\circ$ этот показатель опускается ниже уровня 15 дБ.

Таким образом, в качестве «среднего» значения дополнительных потерь $\eta_{аб}$ на трассе космос-Земля



а – территория России;
б – зоны N, P, Q

Рис. 8. Суммарное затухание радиоволн С диапазона

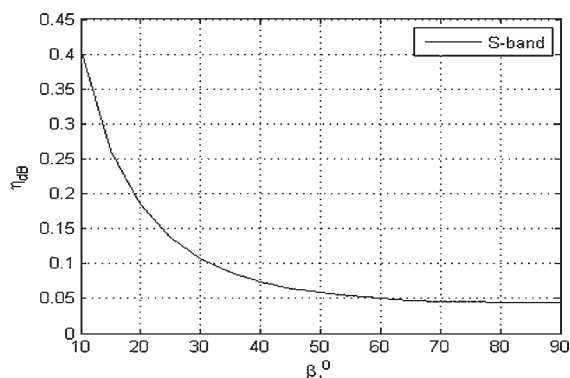


Рис. 9. Суммарное затухание радиоволн S диапазона

в диапазоне *Ku* разумно принять $\eta_{аб} = 15$ дБ, что несколько превышает соответствующий показатель для территории России, но служит приемлемой оценкой для большей части поверхности Земного шара, в том числе и для наименее благоприятных районов N, P, Q при $\beta > 20^\circ$.

S и C диапазоны

Суммарные трассовые потери для диапазонов С и S оказываются существенно меньшими в сравнении с диапазоном *Ku*. Избегая тривиального повторения деталей, ограничимся лишь итоговыми результатами, представленными кривыми рис. 8 и 9. Согласно проведенным расчетам дополнительные потери в радиолинии космос-Земля можно оценить цифрами 3,2 дБ для диапазона С (рис. 8) и 0,4 дБ для диапазона S (рис. 9), причем вероятность превышения названных уровней лежит в пределах долей процента.

3. Необходимая мощность передатчика

Согласно общей методике энергетического расчета радиолинии прямой видимости [7] мощность на выходе приемной антенны может быть найдена как

$$P_{r,dB} = P_{t,dB} + G_{t,dB} + G_{r,dB} - \eta_{dB} - \eta_{f,dB}, \quad (5)$$

где принятая P_r и передаваемая P_t мощности выражены в децибелах (к ватту), G_t и G_r – соответственно усиления передающей и приемной антенн, η_{dB} – дополнительные потери на трассе космос-Земля в децибелах, $\eta_{f,dB}$ – потери в свободном пространстве, определяемые равенством

$$\eta_{f,dB} = 20 \lg \left[4\pi \frac{\sqrt{(R_e + H)^2 - R_e^2}}{\lambda} \right],$$

в котором $R_e = 6370$ км – радиус Земли, $H = 19100$ км – высота орбиты КА ГЛОНАСС, а λ – длина волны.

Примем в качестве отправных следующие цифры:

$G_{t,dB} = 13$ дБ; геометрическая прикидка дала бы цифру 16 дБ, но с учетом неравномерности диаграммы направленности реальной антенны целесообразен запас в 3 дБ;

$G_{r,dB} = 3$ дБ, что отвечает изотропной в верхней полусфере антенне потребителя;

$P_{r,dB} = -158$ дБ Вт; тем самым постулируется желательность удержания энергопотенциала примерно на том же уровне, что и в диапазоне L1;

Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

Таблица 2

К РАСЧЕТУ НЕОБХОДИМОЙ МОЩНОСТИ ПЕРЕДАТЧИКА КА

Диапазон	λ , см	η_{dB}	$\eta_{f,dB}$	$P_{t,dBw}$	P_r , Вт
Ku (14,5 ГГц)	2,07	15	203,5	44,25	28 244
C (5,01 ГГц)	6,00	3,2	194,3	23,48	223
S (2,49 ГГц)	12,05	0,4	188,2	14,6	29

Очевидно, требуемая мощность в диапазоне Ku нереальна и основным средством ее снижения до приемлемого уровня является использование потребителем направленной антенны. Если полагать допустимой мощность передатчика $P_t = 80$ Вт, т. е. 19 дБ Вт, требуемое усиление приемной антенны составит $G_{r,dB} = 44,25 - 19 + 3 = 28,25$ дБ, что соответствует диаграмме направленности ширины

$$\theta_r = 2 \arccos \left(1 - \frac{2}{G_r} \right) \approx 8,9^\circ.$$

В принципе, такое усиление может иметь антенна с эффективной поверхностью

$$A_e = \frac{G_r \lambda^2}{4\pi} = \frac{10^{2,825} \times 0,021^2}{4\pi} \approx 230 \text{ см}^2.$$

Реализовать подобную антенну можно в виде планарной ФАР размером примерно 15×15 см или параболического зеркала диаметром порядка 17 см.

Безусловно, антенну со столь узкой диаграммой направленности придется наводить на КА, для чего потребуются пространственный поиск. Если канал Ku предполагается использовать в связке с каналом L1 (L2, L3) либо с другим источником сведений об эфемериде КА, пространственный поиск проблемы не составит.

Выполненный анализ энергетики радиолиний космос-Земля показал, что в попытках продвижения сигналов ГНСС в разрешенные регламентом высокочастотные области спектра возрастание трассовых потерь может оказаться критическим препятствием, преодоление которого потребует заметного усложнения аппаратуры потребителя. В максимальной мере это относится к диапазону Ku, в котором большие потери в свободном пространстве, обусловленные уменьшением эффективной поверхности слабонаправленной приемной антенны, дополняются заметным ростом затухания радиоволн на гидрометеорах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Avila-Rodriguez J.-A. and Wallner S., Won J.-H., Eissfeller B., Shmitz-Peiffer A., Floch J.-J., Colzy E. and Gerner J.-L. Study on a Galileo Signal and Service Plan for C-band //Proc. of GNSS 2008, Toulouse, France, April 22–25, 2008.
2. Shmitz-Peiffer A. and Fernández A., Eissfeller B., Lankl B., Colzy E., Floch J.-J., Won J.-H., Avila-Rodriguez J.-A., Stopfkuchen F., Anghileri M., Balbach O., Jorgensen R., Wallner S. and Shüler T. Architecture for a Future C-band/L-band GNSS Mission. Part 2: Signal Considerations and Related User Terminal Aspects //Inside GNSS, v.4, No4, pp. 52–63, July/August 2009.
3. Mateu I., Paonti M., Issler I.-L. et al. A Search for Spectrum: GNSS Signal in S-Band. Part 1. Inside GNSS, September 2010, pp. 65–71.
4. Mateu I., Paonti M., Issler I.-L. et al. A Search for Spectrum: GNSS Signal in S-Band. Part 2. Inside GNSS, October 2010, pp. 46–53.
5. Majithiya M., Khatri K., Hota J. Indian Regional Navigation Satellite System. Correction Parameters for Timing Group Delays. Inside GNSS, January/February 2011, pp. 40–46.
6. Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования, необходимые для проектирования систем связи Земля-космос. Рекомендация МСЭ-Р P.618–10, 2009.
7. Спутниковая связь и вещание. Под ред. Л. Я. Кантора. – М.: Радио и связь, 1988.
8. Затухание в атмосферных газах. Рекомендация МСЭ-Р P.676–8, 2009.
9. Водяные пары: плотность у поверхности Земли и объемное содержание. Рекомендация МСЭ-Р P.836–4, 2009.
10. Ослабление из-за облачности и тумана. Рекомендация МСЭ-Р P.840–4, 2009.
11. Determination of the coordination area around an earth station in the frequency bands between 100 MHz and 105 GHz. Recommendation ITU-R SM.1448, 2000.
12. Rain height model for prediction methods. Recommendation ITU-R P.839–3, 2001.
13. Topography for Earth-to-space propagation modeling. Recommendation ITU-R P.1511, 2001.
14. Характеристики осадков, используемые при моделировании распространения радиоволн. Рекомендация МСЭ-Р P.837–5, 2007.



УДК 621.396.673

ПРЕИМУЩЕСТВА НАВИГАЦИОННЫХ АНТЕННЫХ МОДУЛЕЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ПО БЕСКОРПУСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

С. Н. Бойко, С. В. Косякин, А. С. Кухаренко, Ю. С. Яскин¹

В статье представлен уникальный подход к конструированию антенных модулей, обеспечивающий их миниатюризацию с одновременным улучшением технических характеристик. Показаны преимущества этого подхода по сравнению с традиционными конструкциями.

Ключевые слова: антенна, антенный модуль, бескорпусная, ГЛОНАСС, конструкция, миниатюризация, навигация, GPS.

ADVANTAGES OF NAVIGATING ANTENNA MODULES MADE USING UNCASED TECHNOLOGY

S. N. Boyko, S. V. Kosyakin, A. S. Kukhareenko, Y. S. Yaskin

A unique method of antenna module design, which provides their miniaturization and simultaneously improves their technical parameters, is presented. The advantages of this method, comparing with traditional constructions, are shown.

Key Words: antenna, design, GLONASS, GPS, miniaturization, module, navigation.

В настоящее время при проектировании навигационных антенн наблюдается тенденция интеграции в единое устройство самого антенного элемента, фильтров, маломощного усилителя (МШУ), а также микросборки приёмника. Такие устройства получили название «навигационная активная антенна» или «навигационный антенный модуль» (НАМ). В ОАО «НИИ КП» на протяжении ряда лет проводятся работы по интеграции всех СВЧ элементов НАМ в сам антенный элемент. Суть этого подхода заключается в том, что диэлектрическая подложка антенного элемента выполняется из керамики или керамопласта в форме перевернутой чаши с металлизированной внутренней полостью, внутри которой располагаются все активные элементы, и печатным проводником на ее внешней поверхности [1]. Антенный элемент при этом снабжается защитным покрытием и выполняет также функцию корпуса антенны. Такая технология изготовления НАМ получила наименование бескорпусной.

В результате применения такой конструкции НАМ удалось существенно повысить их прочность и уменьшить габаритные размеры, успешно решить ряд проблем, связанных с ЭМС составных частей навигационной аппаратуры, снизить себестоимость модулей за счёт высокой технологичности их изготовления.

Проведенный в последнее время дополнительный анализ выявил целый ряд преимуществ самих антенных элементов, одновременно являющихся корпусом

антенного модуля, в том числе и в плане миниатюризации всего НАМ.

Проблема миниатюризации навигационных антенн и антенных модулей особенно остро встала в последнее время вследствие развития персональных средств навигации, систем мониторинга подвижных объектов и устройств сотовой связи, оснащенных функцией спутниковой навигации. При помощи аналоговых и цифровых интегральных микросхем удалось сделать компактными практически все узлы НАМ, за исключением самого антенного элемента.

Существуют различные способы уменьшения размера антенного элемента: увеличение диэлектрической проницаемости подложки, использование многосвязных структур, формирование щелевых вырезов в металлизации антенного элемента, которые удлиняют путь протекания токов [2–4]. Высокую эффективность показал метод миниатюризации антенны, выполняемый путем продольной свертки ее топологии [5]. К сожалению, с уменьшением размеров антенного элемента независимо от способа миниатюризации неуклонно деградируют его параметры (импедансная и поляризационная ширина полосы рабочих частот, эффективность излучения, коэффициент усиления). Практика показывает, что определение предельных характеристик малогабаритных антенных устройств представляет собой комплексную проблему, неразрывно связанную с изучением влияния размера экрана

¹ Бойко Сергей Николаевич – директор НПК, к.ф.-м.н., Косякин Сергей Владимирович – начальник отдела к.т.н., Кухаренко Александр Сергеевич – старший научный сотрудник, к.т.н., Яскин Юрий Сергеевич – генеральный директор, главный конструктор, к.т.н.
Все – ОАО «НИИ КП», Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, 53. тел. (495) 508-88-94, npk6@mail.ru

и окружающих антенну объектов, а также с измерением их реальных характеристик.

Начало теоретическим исследованиям физических пределов реализуемости малых антенн (МА) положили работы Г. Уиллера и Л. Чу [6, 7].

Изначально оценка добротности излучения Q идеальной (без омических потерь) малой антенны ($ka \leq 0,5$) проводилась только с учётом её внешних полей. Достижения прошедших десятилетий в рамках этого подхода хорошо освещены в монографии [8]. Обширная экспериментальная верификация полученных предельных соотношений проведена в работе [9].

Совсем недавно Г. Талом [10] были получены формулы для оценки добротности излучения Q идеальной малой антенны с учётом и внутренних полей:

$$Q_{TM} \geq 1,5/(ka)^3 + 0,6/(ka) + 0,415(ka) \quad \text{— для ТМ-волн,} \quad (1)$$

$$Q_{TE} \geq 3,0/(ka)^3 + 3,0/(ka) \quad \text{— для ТЕ-волн,} \quad (2)$$

$$Q_{CP} \geq 1,5[(ka)^{-1} + (ka)^{-3}] \quad \text{— для кругополяризованной волны.} \quad (3)$$

Однако на практике важно одновременно оценить эффективность излучения МА и предельно достижимую ширину полосы пропускания, чего данные формулы не позволяют сделать.

Этот пробел восполнен в [11] при анализе МА с круговой поляризацией излучаемой волны. Использован метод, основанный на допущении (в рамках теории электрических цепей) эквивалентности характеристик антенны и многозвенного полосно-пропускающего фильтра. Получены формулы для оценки в отдельности эффективности излучения и ширины полосы рабочих частот антенны, причём с учётом диссипативных потерь в формирующем антенный элемент резонаторе.

от размера МПА L для частоты 1590 МГц, толщины подложки $h = 6$ мм, проводимости металлизации $\sigma_{Cu} = 5,8 \times 10^7$ См/м и различных значений $tg(\delta_c)$, рассчитанные по формулам работы [11]. Там же нанесены экспериментальные точки для ΔW и η образцов антенных элементов НАМ ГЛОНАСС/GPS производства ОАО «НИИ КП» (см. рис. 2), отснятые при расположении антенных элементов на экране квадратной формы с размером стороны $L_s = 6h + L$. Здесь и далее на рисунках нумерация экспериментальных точек совпадает с нумерацией антенных модулей, представленных на рис. 2. Отметим, что антенные модули АСНК-2, АСНК-3, АСНК-4 и ПАМ-2 (приёмный антенный модуль со встроенным чип-сетом приёмника) выполнены по бескорпусной технологии, остальные модули имеют в своём составе МПА традиционного типа.

Из графиков рис. 1 видно, что при уменьшении размера антенны L ширина полосы частот и эффективность излучения монотонно уменьшаются при любом конечном значении $tg(\delta_c)$. В области очень малых значений L ширина полосы частот ΔW возрастает по причине резкого возрастания потерь в резонаторе.

Анализ данных, отображенных на рис. 1, показывает, что расчетные данные эффективности излучения η в целом хорошо совпадают с экспериментальными, однако модули, выполненные по бескорпусной технологии, имеют показатель эффективности примерно на 6% выше. Что же касается рабочей полосы частот ΔW , совпадение расчётных данных с экспериментальными наблюдается только для МПА, выполненных на плоской подложке по традиционной технологии. Для антенных модулей АСНК-2, АСНК-3 и ПАМ-2, выполненных по бескорпусной технологии, наблюдается значительное превышение экспериментальных данных над расчётными (в полтора – два раза). Это обстоятельство открывает дополнительные возможности миниатюризации модулей, выполненных по бескорпусной технологии.

Сильно влияют на параметры антенны размеры экрана. На рис. 3а и рис. 3б приведены экспериментальные зависимости рабочей полосы частот ΔW и коэффициента усиления K_u МПА с антенным элементом, выполненным на подложке с $\epsilon_r = 16$ и $h = 6$ мм квадратной (кривая 1) и чашеобразной (кривая 2) формы, от отношения размера экрана L_s к размеру антенного элемента L . Из анализа графиков рис. 3 следует, что для МПА традиционного типа при уменьшении отношения L_s/L до величины, менее $2L$ полоса ΔW резко сужается. Коэффициент

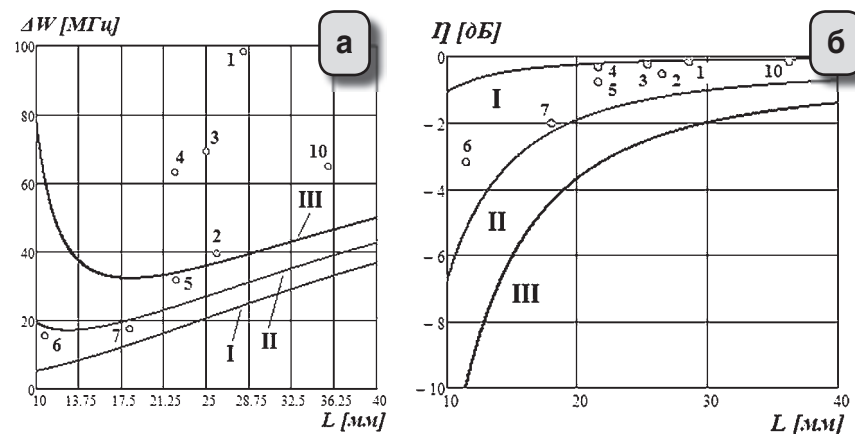


Рис. 1. Зависимости ширины полосы частот МПА а) и эффективности излучения МПА б) от размера излучателя при различных значениях $tg(\delta_c)$: I – 3×10^{-4} , II – 5×10^{-3} , III – 10^{-2}

На рис. 1 представлены расчётные графики зависимости ширины полосы частот по согласованию ΔW (рис. 1а) и эффективности излучения η (рис. 1б)

усиления K_u имеет пик при размере экрана, равном $\lambda/2$, при уменьшении отношения L_s/L до величин, менее $2L$, K_u снижается до неприемлемых значений $K_u \leq 1,5$ дБ.

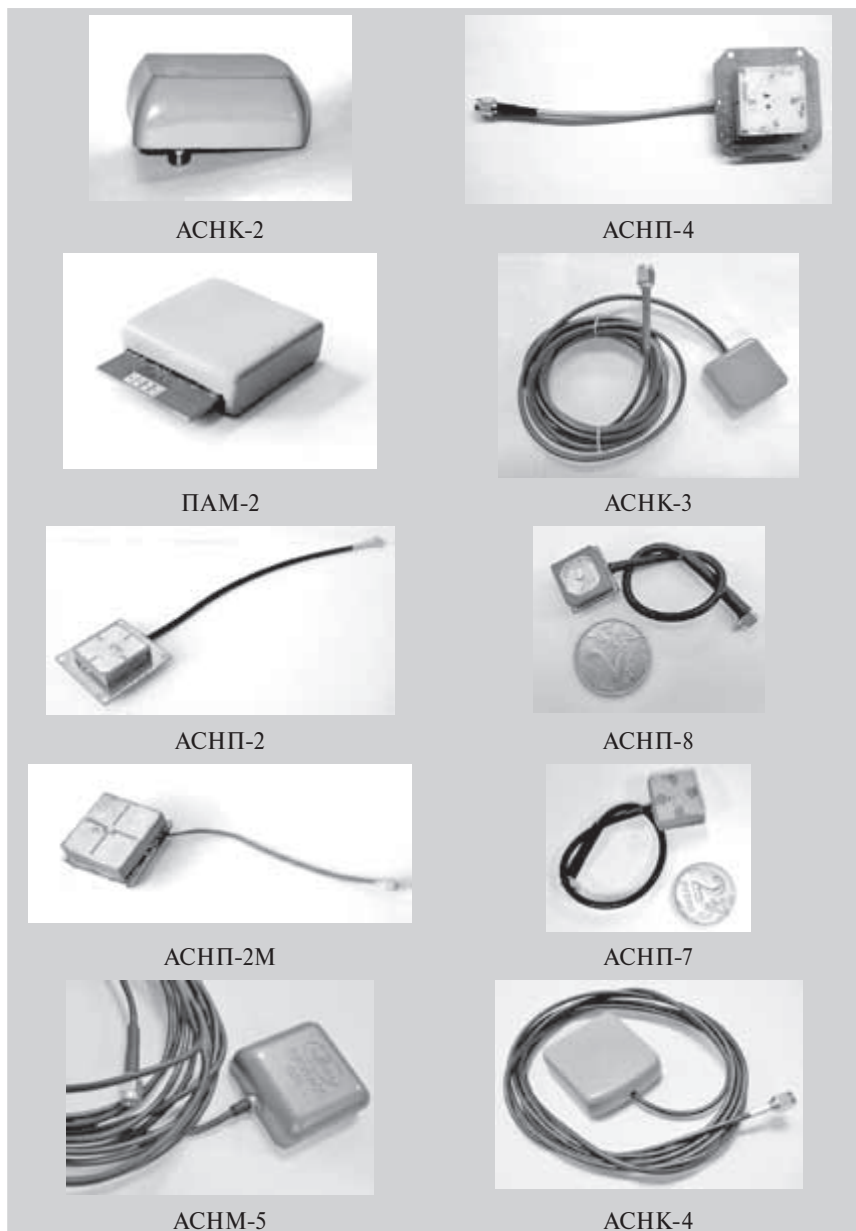


Рис.2. Образцы антенных модулей, выпускаемых ОАО «НИИ КП»

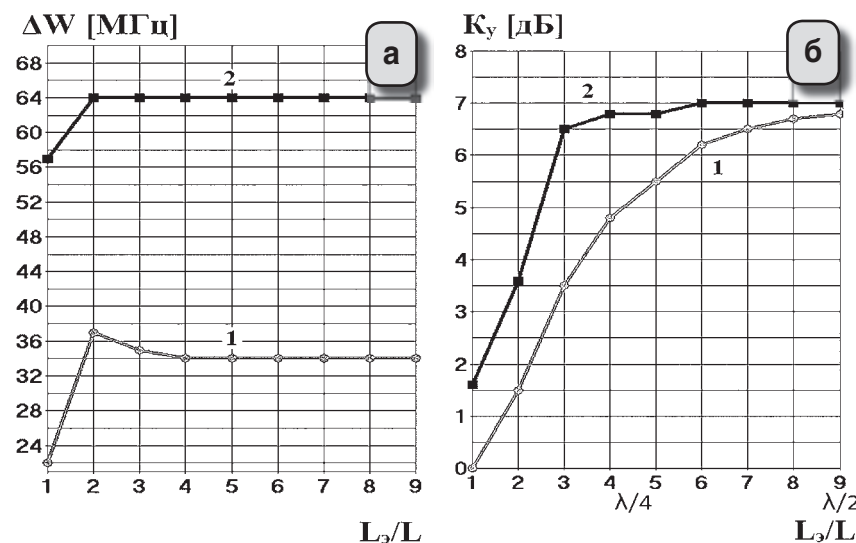


Рис. 3. Зависимость а) ширины полосы частот МПА и б) КУ МПА от отношения размера экрана L_s к длине антенного элемента L

Однако, параметры антенных элементов модулей АСНК-2, АСНК-3, АСНК-4 и ПАМ-2 меньше зависят от размера дополнительного экрана, на котором они могут быть установлены. В принципе модули данного типа могут использоваться вообще без экрана.

Оценим относительную полосу частот с заданным уровнем коэффициента эллиптичности K_э в надире в случае МПА с одной точкой питания. Для её оценки существует эмпирическая формула:

$$\Delta f/f_0 [\%] = 12 \times K_{\text{э}} [\text{дБ}]/Q_{\text{г1}}, \quad (4)$$

где Q_{г1} – добротность излучения единичного резонатора, Q_{г1} = Q_{ТМ} (формула (2)), Δf – полоса частот, в которой K_э не превышает заданного значения, f₀ – центральная частота МПА.

На рис. 4 представлены частотные зависимости K_э от частоты для антенн, представленных на рис. 2. На рис. 5 дана частотная зависимость Δf от размера антенного элемента L по уровню K_э ≤ 3,0 дБ (обе зависимости получены по формуле (4) для h=6 мм), а также нанесены экспериментальные точки для вышеуказанных антенных модулей. Из графиков рис. 4, 5 можно сделать несколько выводов. Чем меньше размер антенного элемента, тем уже полоса частот по заданному значению K_э, причём эта полоса меньше полосы частот по уровню КСВ=2 (см. рис. 1а). Другой вывод состоит в том, что K_э антенных модулей, выполненных по бескорпусной технологии, превышает расчётные данные в среднем на 25%, в то время как K_э НАМ с антенными элементами традиционного типа не превышают расчётных значений.

Модули, спроектированные по бескорпусной технологии, обладают ещё двумя преимуществами – более широкой амплитудной ДН и более широким диапазоном углов ДН, в котором сохраняется круговая поляризация поля. Эти преимущества показаны на рис. 6, на котором представлены экспериментальные амплитудные ДН

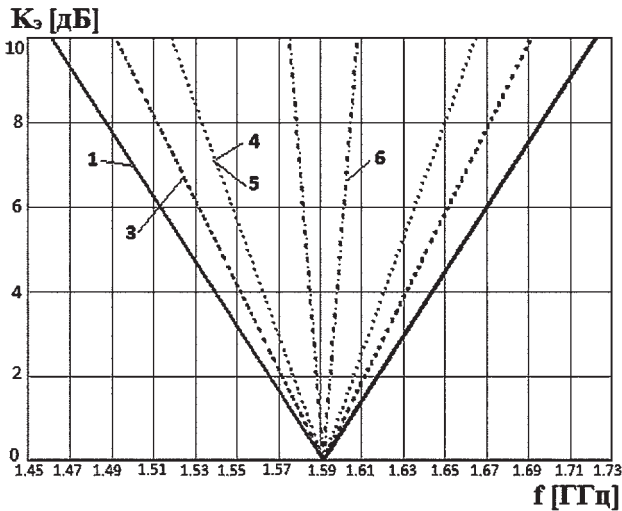


Рис. 4. Зависимость K_3 в надире от частоты для антенных модулей рис. 2 (расчёт)

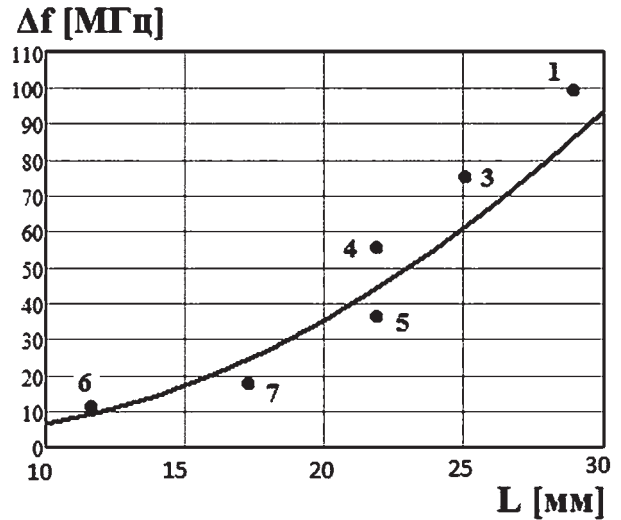


Рис. 5. Зависимость Δf по уровню $K_3 \leq 3,0$ от размера антенного элемента

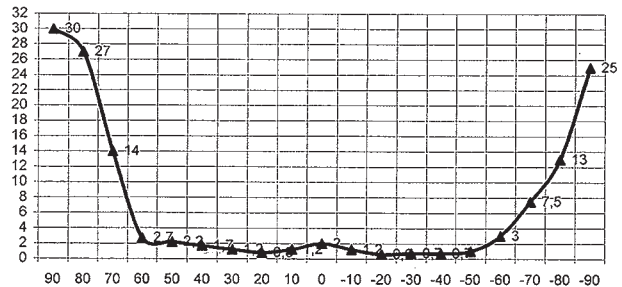
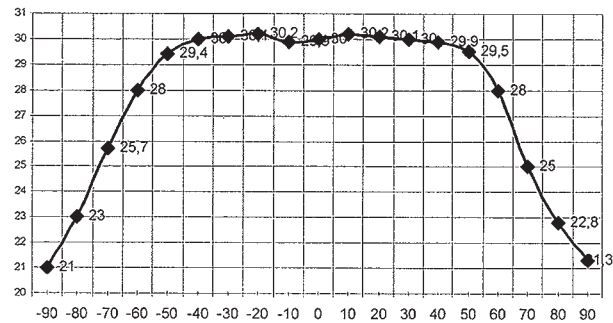
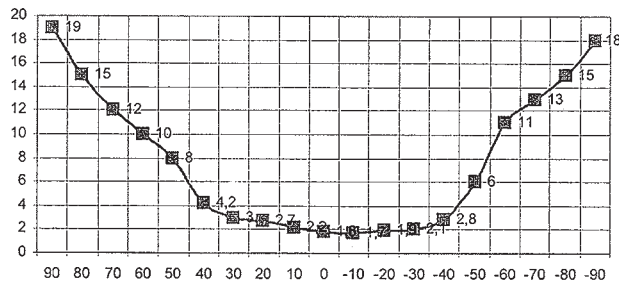
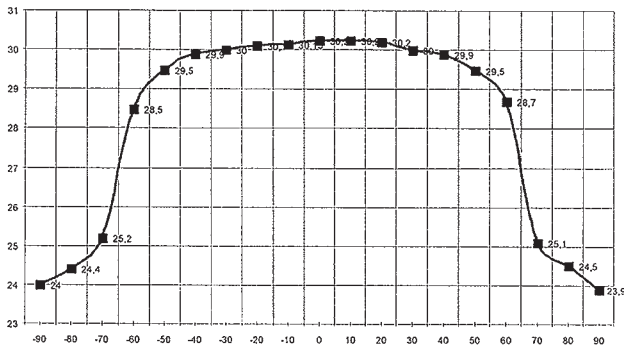


Рис. 6. Амплитудная и поляризационная ДН антенного модуля АСНМ-5 (а) и антенного модуля АСНК-2 (б)

и поляризационные ДН антенных модулей АСНМ-5 и АСНК-2, имеющих одинаковые размеры антенных элементов. Видно, что диапазон углов ДН, в которых $K_3 \leq 3,0$, ровно в 1,5 раза больше (120° против 80°) у антенного модуля АСНК-2 по сравнению с модулем АСНМ-5, имеющим в своём составе МПА традиционного типа.

При проектировании НАМ важным параметром являются также поляризационные потери, обусловленные несогласованностью коэффициентов эллиптичности передающей $K_{эпр0}$ и приёмной $K_{эпр}$ антенн. При этом максимальные потери имеют место при ортогональном расположении поляризационных эллипсов передающей и приёмной антенн. Оценим поляризационные потери, обусловленные ухудшением

коэффициента эллиптичности поля антенного элемента с одной точкой питания по краям рабочего диапазона частот, по формулам, приведенным в [12].

График максимальных поляризационных потерь ΔL_n в зависимости от коэффициента эллиптичности приёмной антенны $K_{эпр}$ для коэффициента эллиптичности бортовой антенны передатчика $K_{эпр0} = 3$ дБ представлен на рис. 7.

Из графика рис. 7 следует, что поляризационные потери не превосходят 1,0 дБ при $K_3 \leq 5,5$ дБ. Из формулы (4) находим, что для обеспечения $\Delta L_n \leq 1,0$ дБ во всём диапазоне частот L1 ГЛОНАСС/GPS (1571–1610 МГц) размер антенного элемента МПА при $h = 6$ мм не должен быть меньше 17×17 мм. Для антенных модулей, выполненных по бескорпусной технологии, минимальный

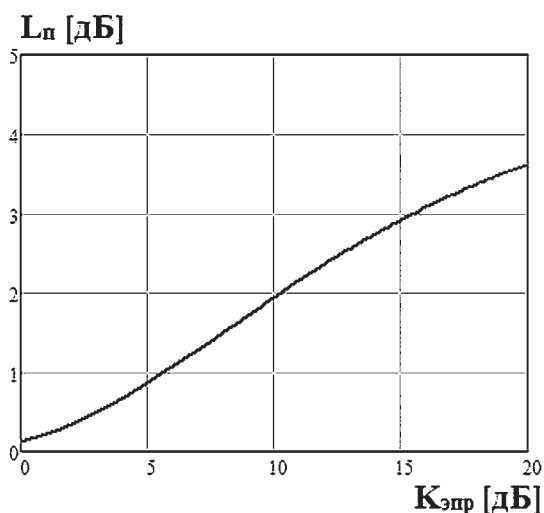


Рис. 7. Зависимость максимальных поляризационных потерь ΔL_p от коэффициента эллиптичности приёмной антенны $K_{эпр}$ при $K_{эпр0} = 3$ дБ

размер антенного элемента при той же толщине подложки h может быть, как это выяснено при анализе данных рис. 5, на 25% меньше (т. е. примерно 14×14 мм), либо можно уменьшить толщину подложки МПА без изменения размера печатной платы. Последнее было применено в ПАМ-2, в котором толщина верхней части корпуса-подложки была уменьшена с $h=6$ мм до $h=4$ мм без ухудшения качества приёма сигналов навигационных спутников. Габариты модуля ПАМ-2 в итоге составили: $30 \times 30 \times 10$ мм.

Отдельно следует сказать об антенном модуле АСНК-4. В его конструкции помимо чашеобразной подложки-корпуса печатный проводник выполнен в виде метаматериалоподобной структуры. Применение метаматериала не только позволило увеличить эффективность излучения антенного элемента, но и еще больше (до 140°) расширить диапазон углов диаграммы направленности, в котором сохраняется круговая поляризация (рис. 8).

Обобщая все вышеизложенное, следует отметить, что по каждому параметру наблюдается преимущество антенных модулей, выполненных по бескорпусной схеме, над модулями, выполненными по традиционной схеме. Причина этого заключается в особой конструкции корпуса-антенны бескорпусных модулей. Выполнение МПА в форме чаши создаёт условия для дополнительного излучения (приёма) энергии с боковой поверхности «чаши», усиливаемое наличием на ней диэлектрического слоя с высоким значением ϵ_r . Как следствие этого добротность излучения падает, а эффективность излучения, ширина рабочей полосы, ширина амплитудной и поляризационной диаграммы направленности возрастают.

Из проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

При прочих равных условиях (равенстве толщины подложки, топологии, ϵ_r и $\text{tg}(\delta_s)$ подложки) эффективность излучения η примерно на 6% выше, а рабочая полоса частот по согласованию ΔW в полтора – два раза

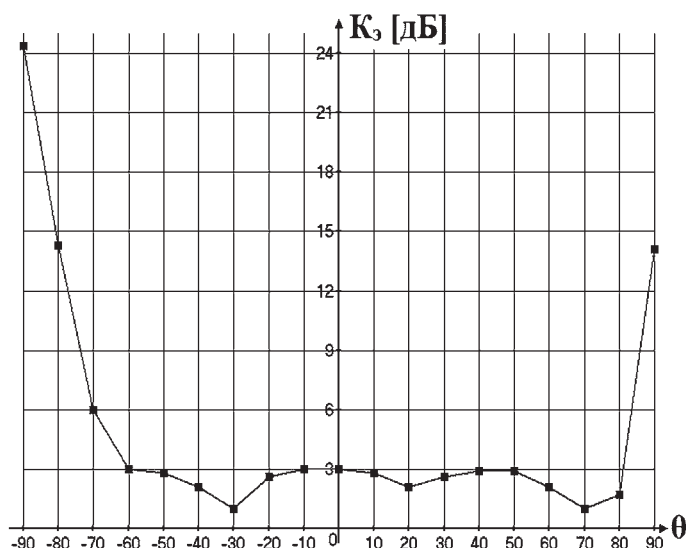


Рис. 8. Поляризационная диаграмма направленности антенного модуля АСНК-4

больше для модулей, выполненных по бескорпусной технологии, чем для модулей с антенными элементами традиционного типа. Это позволяет уменьшить размеры НАМ, выполненного по бескорпусной технологии, в полтора-два раза при условии применения двухточечного питания антенного элемента от гибридного направленного ответвителя (для обеспечения приёма кругополяризованной волны).

Параметры антенных элементов традиционного типа сильно деградируют при размере экрана $L_s \leq 2L$, в то время как параметры антенных элементов модулей, выполненных по бескорпусной технологии, существенно меньше зависят от размера дополнительного экрана, на котором они установлены, и в принципе могут применяться даже без дополнительного экрана.

Модули, спроектированные по бескорпусной технологии, обладают более широкой амплитудной ДН и более широким (в 1,5 раза) диапазоном углов ДН, в котором сохраняется круговая поляризация поля.

Для МПА с одной точкой питания при допущении поляризационных потерь не более 1,0 дБ во всём диапазоне частот L1 ГЛОНАСС/GPS размер антенного элемента при толщине подложки $h=6$ мм не должен быть меньше 17×17 мм для МПА традиционного типа и 14×14 мм для МПА чашеобразной формы. Таким образом, и в этом случае возможно уменьшение габаритов бескорпусных НАМ в 1,2 раза.

Применение метаматериалов в конструкциях НАМ также способствует увеличению ширины диаграммы направленности с одновременным увеличением эффективности излучения без увеличения геометрических размеров антенного элемента.

Резюмируя всё это, можно сказать, что несомненным преимуществом при проектировании антенных модулей обладает подход, заключающийся в интеграции всех СВЧ узлов в подложку МПА, выполненную в форме перевернутой чаши с печатным проводником на её вершине и выполняющую также роль корпуса НАМ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Королёв Ю. Н., Бойко С. Н. Микрополосковая антенна. Патент РФ № 58798. Приоритет 23.06.2006. Опубликовано 27.11.2006, Бюл. № 33.
2. Best S. R. Hanna D. L. A performance Comparison of Fundamental Small-Antenna Designs //Antennas IEEE Antennas Propag. Mag., Vol. 52, No. 1, pp. 47–69, February, 2010.
3. Garg R., Bhartia P., Bahl I., Ittipiboon A. Microstrip Antenna Design Handbook. Norwood: Artech House, 2001.
4. Wong K. Compact and Broadband Microstrip Antennas. N. Y.: John Wiley & Sons, 2002.
5. Банков С. Е., Давыдов А. Г., Папилов К. Б. Малогабаритные печатные антенны круговой поляризации //Журнал радиоэлектроники, 2010, № 8, с. 1–27.
6. Wheeler H. A. Fundamental limitations of small antennas //Proc. of the IRE, December 1947, 1479–1488.
7. Chu L. J. Physical limitations of omnidirectional antennas. Journal of Applied Physics, Vol. 19, December 1948, 1163–1175.
8. Volakis J. L., Chen C. C., Fujimoto K. Small Antennas. Miniaturization & Applications/McGrow Hill, 2010.— 428 p.
9. Sievenpiper D. F., Dawson D. F., Jacob M. M., Kanar T., Kim S., Long J., Quarfoth R. G. Experimental Validation of Performance Limits and Design Guidelines for Small Antennas //IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 60, N1, January 2012, pp. 8–19.
10. Thal Y. L. Polarization, Gain and Q for small antennas //IEEE Trans. Antennas Propag., vol. 59, N 12, December 2011, pp. 4844–4848.
11. Петров А. С., Макеев В. В. Анализ характеристик микрополосковых антенн в дециметровом диапазоне //Радиотехника и электроника, 2013, т. 58, № 3, с. 213–224.
12. Спутниковая связь и вещание. Справочник, 2-е издание.— М.: Радио и связь. 1988–342 с.



УДК 629.783–112:527

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КВНО¹

А. И. Болкунов², В. Н. Климов³, А. И. Сердюков⁴, Ю. А. Соловьев⁵, В. М. Царев⁶

В статье дана оценка текущего состояния нормативного правового регулирования в области координатно-временного и навигационного обеспечения (КВНО), определено место системы нормативного правового регулирования в области КВНО в «Классификаторе правовых актов РФ», предметная область системы норм права в области КВНО, подходы к формированию понятийно-терминологической базы, сформулированы предложения по перечню нормативных правовых актов, подлежащих институциональной кодификации, а также рекомендации по систематизации и гармонизации нормативного правового регулирования на уровне технических регламентов и стандартов.

Ключевые слова: *динамическая система нормативного правового регулирования, законы, координатно-временное и навигационное обеспечение, КВНО, регламенты, стандарты.*

CURRENT STATUS AND PROBLEMS IN THE DEVELOPMENT OF PNT NORMATIVE LEGAL REGULATION

A. I. Bolkunov, V. N. Klimov, A. I. Serdiukov, Yu. A. Soloviev, V. M. Tsarev

The paper estimates the current status of the normative legal regulation in the field of navigation support (PNT), determines the position of the PNT normative legal regulation system in «The RF Legal Acts Classifier», presents the system of the rules of law in PNT and approaches to forming the terminology basis, proposes on the list of normative legal acts to be institutionally codified, and recommends on systematic and harmonized normative legal regulation on the level of technical regulations and standards.

Key Words: *general system of normative legal regulation, laws, position/time/navigation, PNT, regulations, standards.*

Введение

Понятия навигационного (навигационно-временного) обеспечения были стихийно введены в обиход специалистами в области навигационных систем еще в 70–90-х годах прошлого столетия в ходе работ по совершенствованию способов использования астрономических наблюдений в интересах навигации, создания и развития навигационно-временных систем, в первую очередь спутниковых и импульсно-фазовых типа Лоран-С/Чайка [1]. В методическом плане эти вопросы начали рассматривать в нашей стране в начале «нулевых» годов [2, 3]. В частности, в работах [2,

3] были рассмотрены вопросы определения, терминологии, концепции создания, как тогда именовалось, единой системы навигационно-временного обеспечения и структуры этой системы. Определялись также этапы ее становления и формирования.

Осознание органического единства навигационных и геодезических задач (определение координат места) привело к трансформации термина «навигационно-временное обеспечение» в «координатно-временное и навигационное обеспечение» (КВНО). Отметим, что примерно через год после этого понятие

¹ Публикуется в порядке обсуждения

² Болкунов Алексей Игоревич, старший научный сотрудник Информационно-аналитического центра координатно-временного и навигационного обеспечения (ИАЦ КВНО) ЦНИИмаш, к.т.н., Россия, г. Королев, ул. Пионерская, 4., Alexei@Bolkunov.com

³ Климов Владимир Николаевич, заместитель начальника Управления обеспечения реализации программ поддержания, развития и использования системы ГЛОНАСС ФГУП «ЦЭНКИ», к.т.н. KVN@aggf.ru

⁴ Сердюков Александр Иванович, заместитель начальника ИАЦ КВНО по научной работе, к.т.н., ЦНИИмаш, Россия, г. Королев, ул. Пионерская, Alexander.Serdyukov@glonass-iac.ru

⁵ Соловьев Юрий Арсеньевич – главный специалист, проф., д.т.н., ОАО «НТЦ «Интернавигация», Россия, Москва, Б. Трехсвятительский пер., 2. (495) 626-25-01, internavigation@rgcc.ru

⁶ Царев Виктор Михайлович – генеральный директор, к.т.н., ОАО «НТЦ «Интернавигация», Россия, Москва, Б. Трехсвятительский пер., 2. (495) 626-25-01, internavigation@rgcc.ru

КВНО сформировалось за рубежом [4] и получило широко используемый в настоящее время термин PNT (*Positioning, Navigation and Timing*).

В дополнение к рассмотренным выше вопросам концептуального, терминологического и структурного плана [2, 3] в связи с необходимостью регулировать резко расширяющуюся область КВНО за счет вовлечения в нее все более широких масс потребителей признано необходимым рассматривать и правовые аспекты координатно-временного и навигационного обеспечения тем более, что КВНО уже стало объектом нормотворческой деятельности.

Целью нашей статьи является развитие и уточнение положений посвященной правовым аспектам КВНО статьи [5] на основе использования опыта работы в области планирования и нормативного регулирования развития навигационно-временных систем [6].

1. ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННОГО И НАВИГАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Рассматриваемые в статье вопросы текущего состояния и развития системы нормативного правового регулирования в области КВНО относятся к различным уровням общей иерархической структуры нормативных правовых актов в области КВНО, в которой:

- на первом (верхнем) уровне находятся законы (в т. ч. стран-членов Таможенного союза) о навигационной деятельности;
- второй иерархический уровень составляют подзаконные акты общего действия. В число этих актов должны входить основополагающие документы, определяющие текущее состояние и перспективы развития объектов и информационных ресурсов КВНО пространственно-временной деятельности;
- третий уровень занимают имеющие силу закона технические регламенты, регулирующие вопросы безопасности применения навигационного оборудования и других средств КВНО в различных сферах применений;
- на четвертом уровне должны находиться стандарты, которые в необходимом количестве разрабатываются под каждый технический регламент в их поддержку, в том числе: обязательные для выполнения международные стандарты, регулирующие вопросы использования космических и наземных радионавигационных систем различными видами потребителей и устанавливающие форматы выдачи данных; стандарты стран-членов Таможенного союза; национальные стандарты РФ на оборонную и другую специальную продукцию;
- пятый уровень занимают: государственные стандарты, выполняемые на добровольной основе и устанавливающие требования по разработке, испытаниям и эксплуатации навигационной аппаратуры потребителей, навигационного оборудования, информационно-навигационных систем,

других средств и подсистем КВНО; отраслевые (ведомственные) стандарты; стандарты предприятий-разработчиков средств КВНО.

В основе нормативно-правовой базы координатно-временного и навигационного обеспечения Российской Федерации (РФ) лежат следующие виды нормативно-правовой документации, регламентирующей вопросы разработки, производства и эксплуатации средств и элементов системы:

- Федеральный закон от 14.02.2009 № 22-ФЗ «О навигационной деятельности»; Федеральный закон от 26.12.1995 № 209-ФЗ «О геодезии и картографии»; Федеральный закон от 03.06.2011 N 107-ФЗ «Об исчислении времени»; Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»; Постановления Правительства РФ по вопросам КВНО, например, Постановление от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О Единых Государственных системах координат» [7–11];
- обязательные для выполнения международные стандарты, регулирующие вопросы использования космических и наземных радионавигационных систем различными видами потребителей и устанавливающие форматы выдачи данных; имеющие силу закона технические регламенты, регулирующие вопросы безопасности применения навигационного оборудования и других средств КВНО;
- государственные стандарты, выполняемые на добровольной основе и устанавливающие требования по разработке, испытаниям и эксплуатации навигационной аппаратуры потребителей, навигационного оборудования, информационно-навигационных систем, других средств и подсистем КВНО; отраслевые (ведомственные) стандарты; стандарты предприятий-разработчиков средств КВНО.

Разработка технических регламентов осуществляется ведомствами за счет бюджетных средств, выделяемых Ростехрегулированию в соответствии с утвержденной Правительством РФ Программой. Разработка государственных стандартов проводится в соответствии с утвержденными Ростехрегулированием планами технических комитетов по стандартизации за счет средств, выделяемых ведомствами в рамках Федеральных целевых программ, а также за счет собственных средств заинтересованных предприятий, организаций и физических лиц.

Достаточно большое количество норм права (минимальная структурная единица в законодательстве) в области КВНО с той или иной степенью полноты отражено в других отраслях права: 010.000.000 – конституционный строй; 020.000.000 – основы государственного управления (административное право); 030.000.000 – гражданское право; 090.000.000 – хозяйственная деятельность; 100.000.000 – внешнеэкономическая деятельность, таможенное дело; 110.000.000 – природные ресурсы и охрана окружающей природной среды; 120.000.000 – информация и информатизация; 130.000.000 – образование, наука, культура;

140.000.000 — здравоохранение, физическая культура и спорт, туризм; 150.000.000 — оборона; 160.000.000 — безопасность и охрана правопорядка. Нумерация отраслей приведена в соответствии с «Классификатором правовых актов РФ», введенным Указом Президента РФ от 15.03.2000 г. № 511 [12].

Из анализа содержательной стороны перечисленных нормативных правовых актов, на основе которых осуществляется регулирование КВНО в РФ, следует, что область действия сложившейся на сегодняшний день в РФ нормативной правовой базы КВНО, охватывает в большей или меньшей мере все актуальные направления государственного регулирования в сфере КВНО. Однако, при относительной полноте охвата всех актуальных направлений государственного регулирования в сфере КВНО, качество и эффективность существующей нормативной правовой базы в области создания и использования систем и средств КВНО, в том числе на основе ГЛОНАСС, не могут быть признаны полностью удовлетворительными.

К основным недостаткам существующей нормативной правовой базы КВНО и проблемам её дальнейшего развития следует отнести:

- отсутствие общепринятого понимания предметной области КВНО, его структуры, состава инструментальных средств и информационных ресурсов, состава решаемых задач и, как следствие, отсутствие адекватной понятийно-терминологической базы;
- ведомственную разобщенность отдельных направлений и подобластей КВНО и недостаточную эффективность существующих координирующих структур;
- пересечение предметной области КВНО с большим количеством предметных областей конкретных видов пространственно-временной деятельности, в которых действуют собственные системы нормативного правового регулирования;
- общее отставание уровня гармонизации нормативных правовых актов в области создания и использования систем и средств КВНО, в частности, на основе ГЛОНАСС, от потребностей социально-экономического развития РФ и обеспечения конкурентоспособности системы ГЛОНАСС на мировом рынке навигационных технологий, особенно в области стандартизации спутниковых систем и средств КВНО;
- недостаточный уровень нормативного правового обеспечения межгосударственного сотрудничества в области использования технологий КВНО, в том числе на основе ГЛОНАСС;
- избыточную закрытость отдельных объектов инфраструктуры КВНО, в частности, пунктов космической геодезической сети Минобороны, закрепляющих государственную геоцентрическую систему координат;
- взаимную несогласованность отдельных нормативных правовых актов;
- недостаточную полноту и целостность ключевых нормативных правовых актов в области КВНО,

прежде всего, Федерального закона «О навигационной деятельности»;

- отсутствие актуальных нормативно-правовых актов, необходимость которых обусловлена потребностями социально-экономического развития страны и международного сотрудничества, в частности, в области глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- недостаточную четкость и полноту формулирования нормативных положений, регулирующих использование средств КВНО, в том числе, навигационной аппаратуры потребителей (НАП) системы ГЛОНАСС, на объектах транспорта и технических средствах;
- отсутствие или недостаточность государственных гарантий по поддержанию объявленных режимов и характеристик российских средств КВНО, что делает их менее привлекательными для потенциальных потребителей и частных инвесторов;
- недостаточность существующего механизма централизованного управления и планирования развитием координатно-временных и навигационных ресурсов;
- отсутствие четкого порядка финансирования реализации различных планов развития нормативно-правовой базы в сфере КВНО;
- неравномерность развития второго и третьего иерархических уровней (подзаконные нормативные акты, регламенты, стандарты) нормативных правовых документов в различных сферах КВНО: например, тесное сотрудничество с международными правовыми структурами в области авиации и морского транспорта обусловило значительное превосходство нормативной правовой базы в этих областях по сравнению с аналогичной базой в наземном автомобильном и железнодорожном транспорте;
- недостаточность перечня разработанных технических регламентов, определяющих требования безопасности в сфере КВНО, отсутствие соответствия между регламентами и стандартами, необходимого для оценки соответствия требованиям технических регламентов;
- отсутствие четких представлений как в органах законодательной и исполнительной власти, так и в обществе о роли, месте гармонизации и унификации как инструментов совершенствования нормативно-правовых основ КВНО страны, следствием чего является отсутствие четко сформулированных задач и приоритетов в сфере гармонизации и унификации нормативной правовой базы КВНО.

В целом механизмы реализации положений нормативных правовых актов, касающихся использования результатов деятельности в области КВНО для нужд социально-экономического развития РФ, являются недостаточными.

Можно с уверенностью утверждать, что в действующем законодательстве РФ не установлен необходимый

и достаточный порядок применения технологий навигации (в частности, спутниковой), формирования и использования соответствующих государственных информационных ресурсов в целях обеспечения безопасности, например, дорожного движения, в том числе посредством повышения скорости реагирования и минимизации негативных последствий дорожно-транспортных происшествий и иных чрезвычайных ситуаций на автомобильных дорогах РФ для здоровья человека.

Состояние рассматриваемой нормативной правовой базы является отражением общего состояния КВНО в РФ, а именно: недостаточной увязки систем и средств КВНО между собой с точки зрения обеспечения единого подхода к их созданию и использованию, проявляющейся в том, что эти системы и средства зачастую дублируют друг друга, выполнены на различных технологических уровнях, в различной степени используют современные координатно-временные, навигационные и информационно-телекоммуникационные технологии и там, где это актуально, не всегда совместимы между собой в техническом, программном и информационном отношениях.

Начаты в 2003 г. работы по формированию концепции построения единой системы КВНО в РФ и элементов системного проектирования этой системы [2, 3] не получили должного развития; а вместо этого налицо процесс расширения функций и задач системы ГЛОНАСС, которая в последней редакции «Системного проекта ГНС ГЛОНАСС» 2008 г. едва ли не превратилась в единую систему КВНО РФ, объединив в себя под новым названием «Глобальная навигационная система» подавляющее число функций и задач системы КВНО. Параллельно продолжается недостаточно скоординированный процесс законотворчества по отдельным направлениям КВНО (Федеральные законы о навигационной деятельности, о времени, о геодезии, о дистанционном зондировании Земли и т. п.). Каждый из этих законов посвящен всего лишь отдельным вопросам пространственно-временной и навигационной деятельности. Принятие их продолжает сложившуюся традицию выпуска несоординированных правовых актов в области КВНО и откладывает на неопределенное время разработку, принятие объединяющего законодательного документа и создание системы нормативного правового регулирования в области КВНО.

До сих пор отсутствуют нормативные правовые акты, необходимость которых обусловлена потребностями социально-экономического развития страны и международного сотрудничества в области ГНС. В первую очередь, имеются в виду технические регламенты, определяющие общие требования к координатно-временному обеспечению потребителей с использованием космических средств, включая требования по использованию космических навигационных систем: технический регламент «О безопасности применения навигационной аппаратуры гражданских

потребителей глобальных навигационных спутниковых систем»; технический регламент «О требованиях к цифровым навигационным картам, процессам их создания, хранения, распространения и использования». Также в эту категорию входят: документы по нормативно-правовому обеспечению создания и применения государственной автоматизированной системы экстренного реагирования при авариях «ЭРА-ГЛОНАСС»; нормативно-правовые акты, регулирующие создание высокоэффективной системы геодезического обеспечения РФ.

Следует отметить так же недостаточную четкость и полноту формулирования нормативных положений, регулирующих использование НАП системы ГЛОНАСС на объектах транспорта и технических средствах. Как правило, в большинстве случаев указывается на необходимость только оснащения этих объектов НАП, способной работать по сигналам ГЛОНАСС, при этом отсутствуют какие-либо явные указания, обязывающие практически использовать эту функцию в процессе определения местоположения, скорости и направления движения объектов, что позволяет изначально отдавать предпочтение использованию зарубежных ГНС. По-видимому, это является в первую очередь следствием того, что в Федеральном законе «О навигационной деятельности» не определены критерии и показатели оценки эффективности навигационной деятельности. Известны факты, когда этот недостаток нормативной правовой базы использовался не вполне добросовестными производителями или пользователями навигационного оборудования в попытке продвинуть на российский рынок НАП или использовать НАП, в которой режим работы по сигналам ГЛОНАСС присутствовал либо как имитация, либо как вынужденная нагрузка.

Что касается оценки действующей нормативной правовой базы, например, в сфере успешного инновационного развития и внедрения интеллектуальной транспортной системы (ИнтТС), а также в целом национальной системы интегрального информационного обеспечения транспортного комплекса РФ, то и здесь необходимо отметить наличие угроз: ориентации массовых гражданских потребителей на сервисы и технические решения на базе зарубежных технологий; потери национальной промышленностью и IT-отраслью лидерства в создании пользовательского оборудования и программно-технических комплексов для ИнтТС; перехвата инициативы в области стандартизации вследствие недостаточной развитости национальных стандартов в сфере ИнтТС; дестандартизации и несовместимости сервисов и программно-технических решений, применяемых в различных сферах навигационной деятельности; распыления ресурсов вследствие нескоординированного ведения работ по созданию ИнтТС.

Для обеспечения высоких темпов социально-экономического развития РФ требуется упреждающее развитие инфраструктуры, в том числе — переход

к современным транспортным технологиям, сопровождающихся КВНО.

Следует отметить еще две проблемы развития нормативного правового регулирования в области КВНО. Фрагментарность и элементы эклектичности нормативной правовой базы отчасти обусловлены объективными причинами: законодательство с присущим ему инерционностью прохождения и принятия документов не успевает за стремительным развитием самой предметной области и, как следствие, изменениями сферы действия и направленности тех или иных нормативных правовых документов. Игнорирование этого фактора приводит к выпуску узконаправленных документов и, естественно, к необходимости их постоянной доработки и корректировки. Вторая проблема обусловлена пересечением предметной области КВНО с огромным количеством предметных областей конкретных видов пространственно-временной деятельности, в которых действуют собственные системы нормативного правового регулирования, что, естественно, может служить тормозом в развитии и гармонизации нормативной правовой базы в области КВНО. Объективные и субъективные противоречия ведомственных интересов вряд ли могут быть разрешены в рамках сложившейся практики законодательства, при которой инициатором и разработчиком законов являются отдельные ведомства.

В этой ситуации актуальным становится вопрос создания правовой нормативной базы, отражающей в полной мере правовые аспекты не только существующих, но и прогнозируемых научно-технических, организационно-административных, финансово-экономических связей и отношений между объектами и субъектами в области КВНО пространственно-временной деятельности, а также сводящей к минимуму элементы лоббирования, присущего российскому законодательству. При таком подходе автоматически исключаются из названий и текстов федеральных законов названия конкретных организаций, систем и их элементов. В противном случае переход к новой системе или модернизация отдельных её элементов потребует очередной корректировки всей цепочки связанных с ней нормативных правовых документов.

Однако такой подход требует кардинального пересмотра отношения к организации и координации работ по законодательству (на всех уровнях законодательной иерархии) в области КВНО. В первую очередь возникает вопрос, кто готовит законопроект. Сложившаяся юридическая практика предполагает «ведомственный» путь, т. е. правоподготовительная деятельность осуществляется министерствами и ведомствами. Основная тяжесть работы ложится на работников аппарата этих государственных структур, что влечет ряд негативных последствий. Проект закона вырабатывается, как правило, в спешке из-за большой загруженности специалистов аппарата, зачастую недостаточно высок их юридический профессиональный уровень; кроме того, они, так или иначе, находятся

в плену у определенного стереотипа правового мышления. Другой негативной чертой, по-видимому, является деперсонифицированность проекта, когда официальным автором является ведомство, а конкретные создатели просто неизвестны и не несут за результат никакой ответственности.

Сложившаяся ситуация естественно привлекает внимание ученых-правоведов. Существует мнение, что непосредственной подготовкой законопроектов административный аппарат заниматься не должен, а полезной была бы практика подготовки проектов законов специально созданными научно-исследовательскими, творческими группами, с предварительным объявлением соответствующих конкурсов среди авторских коллективов. В подобные коллективы должны привлекаться ученые в области права (законодательной техники), а также специалисты, ученые и практики, обладающие компетентностью в том или ином виде деятельности и законодательно разрешаемом вопросе. Полезно привлекать к выработке законов людей с конструктивным, системным мышлением.

2. МЕСТО СИСТЕМЫ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КВНО В «КЛАССИФИКАТОРЕ ПРАВОВЫХ АКТОВ РФ»

Создание глобальных навигационных спутниковых систем породило новый не существовавший ранее в человеческом обществе вид деятельности, связанный с формированием и непрерывным поддержанием в глобальном масштабе искусственного навигационного поля, которое можно рассматривать как совокупность радиосигналов, несущих в себе периодически повторяемую специфическую информацию. Прием и обработка сигналов вместе с содержащейся в них информацией с использованием специальной аппаратуры позволяет потребителю в реальном времени определять параметры пространственно-временного состояния интересующих его объектов и процессов.

Абстрагируясь от технических деталей и особенностей передаваемой навигационными спутниками и получаемой потребителем на выходе приемника информации, можно в самом общем виде сформулировать определение подобного вида деятельности. Это непрерывное в глобальном масштабе и в реальном времени формирование (генерация, производство) потока информации определенного вида. То же относится к измерениям и определениям автономных систем счисления (инерциальных и др.).

Анализируя содержание самостоятельной отрасли права «120.000.000 Информация и информатизация» в «Классификаторе правовых актов РФ» [12], на втором уровне деления можно обнаружить раздел «120.040.000 Информатизация. Информационные системы, технологии и средства их обеспечения», который по смыслу наиболее близок к описанному виду деятельности. Однако при ближайшем рассмотрении оказывается, что нормы права настоящего раздела имеют отношение к информационным системам,

под которыми понимается совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств. Информационные технологии определяются как процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов. *Нормы права, связанные с созданием (генерацией) информации* (не путать с процессами сбора и обработки) в указанном разделе отсутствуют.

Таким образом, отрасль права «120.000.000 Информация и информатизация» не затрагивает вопросов генерации информации, связанной с пространственно-временной привязкой объектов, процессов. Отсутствует также в «Классификаторе правовых актов РФ» раздел (подраздел), относящийся к формированию информации о функциональном состоянии объектов, процессов. А именно этот вид деятельности, наряду с формированием «пространственно временной информации», стремительно развивается в современном мире. Это развитие связано с развитием спутниковых систем дистанционного зондирования Земли, систем метеорологических спутников, а также ряда других контактных и дистанционных систем определения функционального состояния объектов и процессов в реальном или близком к реальному времени. Более того, в последнее время наметилась тенденция интеграции на системном уровне или на уровне потребительской аппаратуры «пространственно-временной» и «функциональной» информации, потому как только объединение этих видов информации позволяет создавать эффективные системы мониторинга и системы управления объектами, рассредоточенными на больших расстояниях, вплоть до глобальных. Разумеется, такие системы не могут функционировать без широко развитых средств телекоммуникации.

С учетом имеющих место пробелов в «Классификаторе правовых актов РФ», предлагается дополнить данный классификатор следующими разделами (таблица 1).

Справедливости ради надо отметить, что предлагаемые понятия «генерации информации...» отсутствуют не только в российском законодательстве, но и, похоже, в русском языке (отсюда и элемент неуклюжести в терминологии). Это объясняется, скорее всего, тем, что до появления спутниковых систем навигации и дистанционного наблюдения отсутствовали общие понятия, описывающие процессы «установление пространственно-временного состояния» и «функционального состояния» объектов и процессов, а все ограничивалось «определением положения»,

«измерением скорости», «измерением температуры» и т. п. И если придерживаться установившейся традиции, то можно не тратить усилий на создание и развитие отдельной нормативной правовой базы в области КВНО или, скажем, дистанционного зондирования Земли. Достаточно согласиться с мнением метрологов, которые считают ГЛОНАСС и другие спутниковые системы наблюдения всего лишь «средством измерений» (усложненным аналогом линейки или термометра), а, следовательно, все аспекты их создания, поддержания и использования вполне регулируются федеральным законом «О единстве измерений» [10].

Приведенные две крайних точки зрения на место системы нормативного правового регулирования в области КВНО в общей схеме российского права оставляют широкий диапазон для проведения дальнейших исследований и установления объективно обоснованного места этой системы в «Классификаторе правовых актов РФ». Сформулированные ниже предложения по развитию системы нормативного правового регулирования в области КВНО сформированы, исходя из предположения, что конечной целью систематизации и гармонизации норм права в области КВНО является *институциональная кодификация* этих норм в интересах установления *института права «Координатно-временное и навигационное обеспечение пространственно-временной деятельности»*, как составной части отрасли российского права «120.000.000 Информация и информатизация» по «Классификатору правовых актов РФ».

3. ПРЕДМЕТНАЯ ОБЛАСТЬ СИСТЕМЫ НОРМ ПРАВА В ОБЛАСТИ КВНО, ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ПОНЯТИЙНО-ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ

Предметной областью института права «Координатно-временное и навигационное обеспечение пространственно-временной деятельности» является:

- установление правовых основы деятельности в области КВНО всех видов пространственно-временной деятельности на территории РФ и на находящихся под юрисдикцией РФ территориях;
- определение полномочий органов государственной власти, а также прав и обязанностей юридических и физических лиц, участвующих в КВНО пространственно-временной деятельности или использующих координатно-временную и навигационную информацию;
- создание условий для удовлетворения потребностей государства, физических и юридических лиц в координатно-временных и навигационных

Таблица 1

Дополнения в «Классификатор правовых актов РФ» в части КВНО

120.080.000	Генерация (формирование) пространственно-временной и функциональной информации
120.080.010	Координатно-временное и навигационное обеспечение пространственно-временной деятельности
120.080.020	Генерация (формирование) функциональной информации об объектах и процессах

услугах, а также условий для функционирования и взаимодействия органов государственной власти РФ, органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления в области КВНО в целях развития экономики, науки и техники, укрепления обороны и безопасности РФ и дальнейшего расширения международного сотрудничества.

Нормы права, включаемые в Федеральный кодифицирующий закон «Координатно-временное и навигационное обеспечение пространственно-временной деятельности», должны регулировать отношения в области КВНО при осуществлении следующих аспектов пространственно-временной деятельности:

- создание, функционирование и развитие технических средств, систем и комплексов (инструментальных средств) КВНО пространственно-временной деятельности, а также разработка технологий и средств их производства и комплексного применения;
- накопление и углубление научно-технических знаний, информационной и технологической базы (информационных ресурсов) в области КВНО пространственно-временной деятельности;
- формирование централизованной базы информационных ресурсов КВНО РФ на основе создания системы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска координатно-временной и навигационной информации;
- предоставление и использование инструментальных средств, информационных ресурсов и услуг КВНО, необходимых потребителю для получения (расчета) интересующих его данных о пространственно-временных состояниях и отношениях (атрибутах) объектов и процессов, используемых или учитываемых им при решении задач или достижении целей, определенных в пространстве и времени;
- использование навигационной и пространственно-временной информации в интересах обороны и безопасности РФ;
- обеспечение безопасности функционирования инструментальных средств и безопасности применения этих средств и информационных ресурсов КВНО.

Отношения в области КВНО пространственно-временной деятельности регулируются в соответствии с Конституцией РФ, общепризнанными принципами и нормами международного права и международными договорами Российской Федерации, федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ.

Имущественные отношения в процессе КВНО пространственно-временной деятельности регулируются гражданским законодательством РФ.

За основу понятийно терминологической базы предлагается взять основные термины и определения предметной области КВНО [2], дополненные

и скорректированные с участием специалистов в области права и законодательной техники, а именно:

- *пространственно-временная деятельность* – деятельность федеральных органов исполнительной власти РФ, субъектов РФ, муниципальных образований, физических и юридических лиц, связанная с решением задач или достижением целей, определенных в пространстве и времени, требующая знания тех или иных данных о пространственно-временных состояниях, отношениях и атрибутах объектов и процессов, перечень которых определяется конкретной постановкой задачи или условиями достижения цели;
- *пространственно-временные атрибуты объектов и процессов* – параметры движения и ориентации объектов, моделей динамики процессов и др., дополнительные данные, характеристики, параметры (тип объектов, процессов, габаритные, массовые, инерционные характеристики и др.), необходимые для решения пространственно-временных задач;
- *КВНО (в широком смысле)* – область знаний, технические средства, методы и технологии, сфера деятельности, связанные с решением задач пространственно-временной идентификации объектов и процессов;
- *КВНО пространственно-временной деятельности (в прикладном понимании)* есть процесс, включающий в себя совокупность задач и операций (формирование и поддержание искусственных навигационных полей, информационных ресурсов, сбор и обработка измерительной и дополнительной информации, анализ и визуализация результатов обработки и пр.), решаемых и выполняемых в целях получения потребителем всех необходимых ему данных о пространственно-временных состояниях и отношениях объектов и процессов, используемых или учитываемых им при решении задач или достижении целей, определенных в пространстве и времени;
- *потребительская система (аппаратура) КВНО* – совокупность аппаратных средств, программно-математического обеспечения и баз данных, необходимых для реализации и решения полного или частичного перечня операций и задач КВНО непосредственно для конкретного вида пространственно-временной деятельности или конкретного типа потребителя;
- *инструментальные ресурсы КВНО* – комплексы, системы, аппаратно-программные средства (радионавигационные и квантово-оптические системы наземного и космического базирования, формирующие искусственные навигационно-временные поля, система единого времени, системы наблюдения и обработки данных в целях формирования фундаментальной базы и геодезической основы, средства формирования и поддержания базы (инфраструктуры) геопространственных данных, измерительная аппаратура индивидуального

- и коллективного пользования и др.), обеспечивающие решение задач КВНО;
- *базовые (универсальные, обеспечивающие) системы КВНО* – комплексы, системы, аппаратно-программные средства (радионавигационные, квантово-оптические системы наземного и космического базирования, формирующие искусственные навигационно-временные поля, система единого времени, системы наблюдения и обработки данных в целях формирования фундаментальной базы и геодезической основы, средства формирования и поддержания базы (инфраструктуры) геопространственных данных и др.), обеспечивающие функционирование потребительской аппаратуры КВНО в необходимом потребителю режиме;
 - *информационные ресурсы КВНО* – совокупность взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов, структур, включающая в себя систему научно-технических знаний и технологий в области КВНО, методические, программно-математические средства, систему нормативно-регламентирующей документации, совокупность данных об объектах, процессах, явлениях (независимо от формы их представления), используемых в процессе решения задач КВНО, в том числе информационные составляющие сигналов базовых систем, геопространственные данные, параметры и данные гравитационного, магнитного и других полей Земли, параметры вращения Земли, системы координат и параметры перехода между ними, карты на бумажной и электронной основе, транспортные коридоры и маршруты, габаритные и динамические характеристики объектов и процессов и пр.;
 - *функциональная целевая система потребителей* – система (навигации, управления, мониторинга и т. п.), в которой решение целевых задач или соблюдение ограничивающих условий требует знания параметров, описывающих динамику пространственного состояния объектов и процессов, с привязкой этой динамики к временной шкале, и, как следствие, включения потребительской аппаратуры и (или) информации, формируемой базовыми системами и средствами КВНО и других информационных ресурсов КВНО, в состав системы в качестве составной части;
 - *объекты (инфраструктура) КВНО* – совокупность взаимосвязанных и взаимодополняющих элементов, структур, средств, систем, комплексов и пр., включая базовые системы, потребительскую аппаратуру и функциональные целевые системы потребителей КВНО, а также все множество средств и структур, обеспечивающих их создание, производство, поддержание (функционирование) и развитие;
 - *ресурсы КВНО пространственно-временной деятельности (или координатно-временные и навигационные ресурсы)* – объекты права, включающие

в себя (объединяющие) объекты (инфраструктуру) и информационные ресурсы КВНО;

- *навигационные и координатно-временные услуги* – совокупность отношений (купля-продажа, предоставление на безвозмездной основе, аренда и т. п.), связанных с предоставлением объектов и информационных ресурсов КВНО потребителям для удовлетворения их потребностей при решении пространственно-временных задач в процессе навигационной и пространственно-временной деятельности.

Такой достаточно обобщенный подход к определению предметной области гипотетического института права «Координатно-временное и навигационное обеспечение пространственно-временной деятельности» не исключает объединения в одном кодифицирующем законе норм права, относящихся не только к навигации, но и к геодезии и картографии, формированию и распространению геопространственной информации, решению фундаментальных координатно-временных задач, включая поддержание и распространение единого времени. Создание такого обобщенного кодифицирующего акта потребует существенного расширения понятийно-терминологической базы и уточнения предметной области вводимого института права.

Принципиальным в предлагаемом подходе является то, что предметной областью системы норм права в области КВНО является не «навигационная деятельность», связанная с *определением и использованием* координат и времени, а деятельность, связанная с созданием, поддержанием и развитием инструментальных средств и информационных ресурсов, предоставляющих потребителю *возможность определять* пространственно-временное состояние и отношение объектов и процессов в процессе любой пространственно-временной деятельности, включая навигационную, иными словами, деятельность, связанная с непрерывным производством (генерацией) пространственно-временной информации. Вопросы использования получаемой потребителем информации на верхнем уровне законодательства не регламентируются, за исключением установления ряда ограничений на использование, связанных с государственной безопасностью.

Использование этой информации может регулироваться в каждой конкретной области применений средств и информационных ресурсов КВНО с учетом специфики этих применений, но это регулирование перемещается на последующие уровни – в отраслевые «технические регламенты» и «стандарты».

4. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПЕРЕЧНЮ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ КОДИФИКАЦИИ

В настоящее время наиболее вероятными кандидатами на включение в перечень нормативных правовых актов, подлежащих институциональной кодификации являются: Федеральный закон Российской Федерации от 14.02.2009 № 22-ФЗ «О навигационной

деятельности» [7] и Федеральный закон от 03.06.2011 N 107-ФЗ «Об исчислении времени» [9], а также ряд подзаконных актов, список которых, несомненно, будет расширяться до момента принятия решения о создании объединяющего кодифицирующего акта.

Дополнительно необходимо рассмотреть целесообразность включения в этот перечень таких документов, как Федеральный закон от 26.12.1995 № 209-ФЗ «О геодезии и картографии» (в редакции 2011 г.) [8], Постановление Правительства Российской Федерации от 28.05.2007 г. № 326 «О порядке получения, использования и предоставления геопространственной информации» [13], Постановление Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О Единых Государственных системах координат» [11].

Наряду с обеспечением единства измерений, в число факторов, оказывающих существенное влияние на эффективность КВНО, относится система геодезического обеспечения РФ, неотъемлемыми частями которой, в частности, являются, с одной стороны, геодезическое обеспечение ГЛОНАСС (система координат, геодезическая привязка средств НКУ, контроль навигационного поля), с другой стороны, применение технологий ГЛОНАСС для решения геодезических задач.

Существующая система геодезического обеспечения РФ базируется на Федеральном законе «О геодезии и картографии», который был принят более 15 лет назад. В последующем в него были внесены изменения и дополнения, тем не менее, решить задачу абсолютной гармонизации этого закона, то есть приведения его в соответствие с современными экономическими и правовыми реалиями и увязки с потребностями развития рыночных отношений в полной мере не удалось. К недостаткам этого закона следует, в частности, отнести то, что он не обеспечивает реализацию ряда принятых в последние годы решений о развитии КВНО в РФ, в частности, Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации, одобренной распоряжением Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р [14], Концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 17.12.2010 № 2378-р [15]. Уровень относительной гармонизации данного закона с другими федеральными законами, в частности, с федеральными законами «О космической деятельности», «О навигационной деятельности», «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», также представляется недостаточным. Все это указывает на целесообразность разработки новой редакции закона «О геодезии и картографии». Департаментом недвижимости Минэкономразвития подготовлен соответствующий законопроект под названием «Об инфраструктуре пространственных данных, геодезической и картографической деятельности в Российской Федерации», однако с учетом многочисленных замечаний этот законопроект требует существенной доработки.

5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОСТАВУ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ПОДЗАКОННЫХ АКТОВ

Второй иерархический уровень составляют подзаконные акты общего действия. В число этих актов должны входить основополагающие документы, определяющие текущее состояние и перспективы развития объектов и информационных ресурсов КВНО пространственно-временной деятельности. К числу таких документов относятся:

- *Основы государственной политики в области координатно-временного и навигационного обеспечения пространственно-временной деятельности* – основополагающий документ, выпускаемый Президентом РФ с определенной периодичностью и определяющий перечень и основные направления развития базовых средств, систем, комплексов, информационных ресурсов КВНО, схему и структуру управления этим развитием, ответственность различных федеральных органов исполнительной власти за реализацию направлений развития, принципы международного сотрудничества в области КВНО;
- *указы Президента и постановления Правительства РФ по вопросам КВНО;*
- *Единый государственный реестр инструментальных средств координатно-временного и навигационного обеспечения пространственно-временной деятельности* (расширенный и уточненный вариант Радионавигационного плана Российской Федерации [6]) – руководящий документ Правительства РФ, который детализирует на техническом уровне *Основы государственной политики в области КВНО* и в котором представлены состояние и характеристики эксплуатируемых базовых средств, систем, комплексов КВНО, перспективы их дальнейшего использования и развития, планы создания и ожидаемые сроки ввода в эксплуатацию новых средств; в настоящее время значительная часть этих вопросов отражена именно в Радионавигационном плане РФ [6];
- *интерфейсные контрольные документы*, обеспечивающие взаимодействие всех действующих базовых средств, систем, комплексов КВНО, включенных в *Единый государственный реестр инструментальных средств;*
- *Единый государственный реестр информационных ресурсов координатно-временного и навигационного обеспечения пространственно-временной деятельности*, содержащий сведения об информационных ресурсах навигационной и пространственно-временной деятельности, формируемых и контролируемых государством, об их собственниках и порядке предоставления ресурсов пользователям;
- *Федеральные целевые программы*, определяющие перечень конкретных мероприятий, направленных на реализацию *Основ государственной политики в области координатно-временного и навигационного обеспечения пространственно-временной деятельности*, поддержание и развитие инструментальных

средств и информационных ресурсов, указанных в вышеупомянутых государственных реестрах;

- нормы отечественного и международного права, отечественные и международные стандарты и регламентирующая документация по использованию отечественных и зарубежных средств и систем и информационных ресурсов КВНО.

Обязательность выпуска перечисленных актов должна быть указана в кодифицирующем акте. Порядок подготовки этой документации определяется постановлениями Правительства РФ. Подготовка документов осуществляется уполномоченными федеральными органами исполнительной власти.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СИСТЕМАТИЗАЦИИ И ГАРМОНИЗАЦИИ НОРМАТИВНОГО ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ НА УРОВНЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ И СТАНДАРТОВ

Следует отметить, что понятие «регламент», принятое в ряде зарубежных стран и, в первую очередь, в Европейском Союзе (ЕС), отлично от понятия нормативного правового акта «технический регламент».

В ЕС понятие «регламент» определяется как нормативный правовой акт, имеющий обязательную силу и прямое действие на территории ЕС. Иными словами, «регламент» в ЕС по юридической силе находится на уровне федеральных законов в российском законодательстве.

Издавая «регламент», Союз непосредственно регулирует общественные отношения на всем пространстве Европейского Союза, вводит единообразные правила поведения их участников. Обладая верховенством над национальным правом, «регламент» вытесняет законы и подзаконные акты государств-членов из регулирования конкретной сферы общественной жизни.

Отсюда в западной доктрине «регламент» принято рассматривать в качестве инструмента унификации права, то есть введения полностью одинаковых (унифицированных) правил поведения участников общественных отношений в пределах всего Европейского Союза.

«Технический регламент» в РФ — нормативно-правовой акт (НПА), устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования в основном к объектам технического регулирования. «Технические регламенты», как отмечалось выше, принимаются в целях: защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества; охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений; — предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей; обеспечения энергетической эффективности. Принятие «технических регламентов» в иных целях не допускается.

Иными словами «технический регламент» в российском законодательстве занимает следующую за законом ступень в иерархии законодательных актов и не соответствует юридической силе европейского «регламента».

Однако в европейской системе права понятие «технический регламент» используется для выделения определенного типа (формы) «директивы», имеющей отношение к техническому регулированию. При этом в европейском «техническом регламенте» указываются только существенные (минимально необходимые) требования безопасности. Конкретные требования и методы испытаний устанавливаются в национальных стандартах, направленных на подтверждение соответствия директиве («техническому регламенту»). Более того, разработка стандартов производится национальным органом по стандартизации с учетом требований нормативных актов — «технических регламентов», т.е. каждый стандарт имеет конкретную привязку к определенному «техническому регламенту» (или группе регламентов). На этой основе развивается система ссылочного (косвенного) метода законодательной техники, при котором «технический регламент» должен опираться и подтверждаться определенным набором стандартов (которые необходимо разработать) или содержать ссылки на уже существующие стандарты.

В системе нормативного правового регулирования в области российского КВНО, похоже, отсутствует какая-либо связь «технических регламентов» со «стандартами». При большом количестве уже выпущенных «стандартов» в правовой области КВНО нет ни одного «технического регламента».

В 2008 г. предпринималась попытка разработки на бюджетной основе проекта Технического регламента с рабочим названием «О безопасности применения навигационной аппаратуры гражданскими потребителями глобальных навигационных систем», но в настоящее время в связи с усилением деятельности по реализации «Соглашения об обращении продукции, подлежащей обязательной оценке (подтверждению) соответствия на таможенной территории Таможенного союза» (п. 2, Ст. 6) и решения заседания Комиссии Таможенного союза (КТС) «О приостановлении вступления в силу национальных технических регламентов стран-членов Таможенного союза, объекты регулирования которых совпадают с объектами технических регламентов ЕврАзЭС» (решение КТС № 384 от 20.09.2010), разработка этого регламента приостановлена.

Представляется целесообразным ввести в практику разработки нормативных правовых актов именно европейский подход к правовому регулированию на уровне «технических регламентов» и «стандартов», когда:

- «стандарты» должны разрабатываться в поддержку «технических регламентов»;
- «технические регламенты» могут содержать ссылки на существующие «стандарты»;
- на каком-то уровне расширения перечня «стандартов» необходим выпуск документа (каталога), содержащего перечень «стандартов», поддерживающих данный «технический регламент».

Это, видимо, приведет к уточнению планов работ по развитию законодательной базы на уровне

технического регулирования, и позволит последующее планирование проводить с учетом взаимной увязки «*технических регламентов*» и поддерживающих их «*стандартов*».

При таком подходе возможен пересмотр отношения к выпуску всеобъемлющего технического регламента «О безопасности применения навигационной аппаратуры гражданскими потребителями глобальных навигационных систем». Возможно, более целесообразным окажется выпуск ряда технических регламентов по основным направлениям применений навигационной аппаратуры и, в первую очередь, по направлениям, связанным с безопасностью отдельных пользователей, организаций и государства в целом.

Достаточно важным аспектом развития и совершенствования нормативной правовой базы является её гармонизация. Под гармонизацией понимается один из методов нормативно-правовой интеграции, в основе которого лежит целенаправленная деятельность по взаимному согласованию, сближению, обеспечению взаимного соответствия НПА.

Одним из наиболее интенсивно развивающихся направлений гармонизации нормативной правовой базы РФ является гармонизация нормативных документов в области технического регулирования – технических регламентов и стандартов. Гармонизация стандарта – это приведение его содержания в соответствие с другими стандартами для обеспечения взаимозаменяемости продукции (услуг), взаимного понимания результатов испытаний и информации, содержащейся в стандартах. В такой же степени гармонизация может быть отнесена и к техническим регламентам.

Гармонизация стандартов имеет важнейшее значение для расширения взаимовыгодного обмена товарами (услугами), заключения соглашений по сертификации, развитию и углублению промышленного сотрудничества и совместного решения научно-технических проблем, повышения и обеспечения качества продукции, оптимизации затрат материальных и энергетических ресурсов, повышения эффективности мер по безопасности труда и защите окружающей среды.

В соответствии с рекомендациями Европейской экономической комиссии ООН, при разработке национальных стандартов целесообразно использовать в качестве основы международные и региональные стандарты, а также принимать во внимание действующие национальные стандарты других стран. С другой стороны, важным направлением работ по гармонизации стандартов является работа, суть которых состоит в том, чтобы добиваться принятия отечественных стандартов в качестве основы для разработки международных стандартов. Примером может служить разработка Межгосударственного стандарта «Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразования координат определяемых точек» на базе аналогичного российского стандарта ГОСТ Р 51794-2008 [16].

Процесс совершенствования нормативной правовой базы в общем случае может включать в себя не только гармонизацию НПА, но и другие оптимизирующие процедуры, в том числе унификацию и стандартизацию. В отличие от гармонизации, основывающейся на терминологическом и смысловом сближении НПА, унификация и стандартизация представляют собой более жесткие формы воздействия на НПА в области КВНО.

Под унификацией в данном случае понимается процесс, заключающийся в установлении единообразия состава и форм управленческих документов (единиц структуризации нормативной правовой базы), определяющих порядок осуществления однотипных управленческих функций и задач. Унификация проводится в целях сокращения количества и избыточного многообразия применяемых документов, типизации их форм, повышения качества, снижения трудоемкости их обработки, достижения информационной совместимости различных систем документации по одноименным и смежным функциям управления.

Поскольку право входит в область исключительной внутренней юрисдикции государства и не существует наднационального «законодательного» органа, принимающего юридически обязательные «законы» для внутреннего права государств, то единственным способом создания унифицированных норм является сотрудничество государств. Здесь, в частности, важным является учет соответствующих документов таких международных организаций, занимающихся вопросами КВНО, как ИКАО (SARPs), ИМО, ARINC, RTCA, RTCM, EUROCAE и др. В этой связи следует отметить существование такого правового инструмента как имплементация права, который по своему содержанию довольно близок к унификации. Имплементация права представляет собой процесс введения в национальное законодательство и подзаконные НПА содержания международных правовых норм, а также их практическую реализацию в правовой системе конкретного государства. В самом широком понимании имплементацию можно трактовать как исполнение международно-правовых обязательств на уровне внутригосударственных отношений.

Что касается стандартизации, то в данном случае под этим понимается процесс нормативного закрепления проведенной унификации. Стандартизация проводится в целях разработки и установления требований, норм, правил, характеристик, как обязательных для выполнения, так и рекомендуемых, в отношении разработки, оформления и применения документов, входящих в состав нормативной правовой базы КВНО РФ. Важная организующая роль в этом деле принадлежит к вопросам КВНО должна отводиться уже существующим соответствующим органам стандартизации, таким как Технический комитет по стандартизации «Радионавигация» (ТК-363) и др.

К основным принципам проведения унификации и стандартизации могут быть отнесены такие

принципы как сокращение избыточности и дублирования информации в документах; формирование общей модели построения документов; применение единой терминологии в документах.

Основой системы нормативной документации в любой предметной области являются стандарты терминов и определений, которые должны достаточно полно, адекватно и непротиворечиво описывать конкретную предметную область, в данном случае область КВНО. Другими словами, терминологические стандарты должны обеспечивать субъектам, которые обмениваются информацией в данной предметной области, единообразное и непротиворечивое понимание этой информации. Особенно остро стоит проблема многозначности понятий в быстро развивающихся предметных областях, к которым относятся навигация (особенно, спутниковая) и геоинформатика.

С учетом этого международные и отечественные органы стандартизации разработали и ввели в действие ряд основополагающих нормативных документов, регламентирующих создание систем терминологических стандартов. Базовым понятием этих документов является понятие «гармонизация терминов». Под гармонизацией терминов понимается целенаправленная деятельность, в результате которой одно понятие в различных языках обозначается терминами, имеющими одни и те же или сходные признаки понятия или имеющими одинаковую или слегка различающуюся форму.

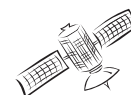
Логическим развитием этого понятия является понятие «унификация терминов», которое может трактоваться как деятельность, направленная на обеспечение единообразного и однозначного соответствия системы понятий, содержащихся в нормативных актах разного иерархического уровня. Унификация терминологии, используемой при формировании нормативной правовой базы КВНО в РФ, обусловлена, с одной стороны, целесообразностью систематизации и оптимизации представлений о содержании КВНО, его роли и месте в общественной жизни, с другой стороны – целесообразностью совершенствования нормативной правовой базы КВНО, обеспечения ее целостности путем единообразного использования и упорядочения терминологии, употребляемой в соответствующих НПА.

Заключение

Представленные в статье предложения по структуре системы нормативного правового регулирования в области КВНО, подходу к формированию понятийно-терминологической базы, по перечню нормативных правовых актов, подлежащих институциональной кодификации, а также рекомендации по систематизации и гармонизации нормативного правового регулирования на уровне технических регламентов и стандартов могут быть существенно развиты и дополнены в ходе дальнейшего более широкого обсуждения нормативно-правовых аспектов координатно-временного и навигационного обеспечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Российский радионавигационный план, 2-я ред.— М.: НТЦ «Интернавигация», 1998.
2. Климов В. Н., Персев В. С., Почукаев В. Н., Ревнивых С. Г., Сердюков А. И. Навигационно-временное обеспечение: термины, определения, комментарии / Космонавтика и ракетостроение, 2005, № 4 (41).
3. Климов В. Н., Персев В. С., Почукаев В. Н., Ревнивых С. Г., Сердюков А. И. Основные положения концепции единой системы навигационно-временного обеспечения Российской Федерации / Космонавтика и ракетостроение, 2005, № 4 (41).
4. 2010 Federal Radionavigation Plan. Department of Defense, Department of Homeland Security, Department of Transportation, 2011.
5. Болкунов А. И., Игнатович Е. И., Климов В. Н., Сердюков А. И.. Координатно-временное и навигационное обеспечение. Правовой аспект / ГЛОНАСС-вестник, 2013, № 2 (12).
6. Радионавигационный план Российской Федерации.— М.: Минпромторг, 2011. www.internavigation.ru 12.08.2013.
7. Федеральный закон от 14.02.2009 № 22-ФЗ «О навигационной деятельности». <http://zakonrus.ru/sea/fz22navigation.htm> 10.08.2013.
8. Федеральный закон от 26.12.1995 № 209-ФЗ «О геодезии и картографии». <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=142922> 10.08.2013.
9. Федеральный закон от 03.06.2011 N 107-ФЗ «Об исчислении времени» /Новости навигации, 2011, № 4.
10. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». <http://www.rg.ru/2008/07/02/izmereniya-dok.html> 10.08.2013.
11. Постановление Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О Единых Государственных системах координат», Новости навигации, 2013, № 1.
12. Классификатор правовых актов РФ <http://www.consultant.ru/about/nc/class/> <http://www.bestpravo.ru/federalnoje/ew-akty/g3w.htm> 12.08.2013.
13. Постановление Правительства РФ от 28.05.2007 г. № 326 «О порядке получения, использования и предоставления геопространственной информации».
14. <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=68628> 10.08.2013.
15. Распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р. <http://www.zakonprost.ru/content/base/95823>
16. Распоряжение Правительства РФ от 17.12.2010 № 2378-р <http://www.zakonprost.ru/content/base/169840/>
17. ГОСТ Р 51794-2008 Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек.— М.: Стандартинформ, 2009.



УДК 621.396.98

НАВИГАЦИОННАЯ АППАРАТУРА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ, РАЗРАБАТЫВАЕМАЯ ОАО «МКБ «КОМПАС» ДЛЯ ВНЕШНЕТРАЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ПОЛЕТОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

*О. А. Бабкин*¹

В статье излагаются основные итоги и направления развития по разработке и созданию навигационной аппаратуры потребителей для внешнетраекторных измерений полетов ракетно-космической техники различного применения, а также предназначенной для использования в составе систем управления специальных объектов ВВС МО РФ.

Ключевые слова: навигационная аппаратура потребителей (НАП), РКТ, КНС ГЛОНАСС, GPS, РН, РБ, НП, ВВС.

USER NAVIGATION EQUIPMENT DEVELOPED BY OJSC «MDB COMPASS» FOR EXTERNAL TRAJECTORY MEASUREMENTS OF AIR/SPACECRAFT FLIGHTS

O. A. Babkin

The article outlines the main outcomes and development trends in design and implementation of navigation devices for external trajectory measurement of flights of air and space vehicles for various applications, as well as for use in the control systems of the RF AIR FORCE special objects.

Key Words: user navigation equipment (UNE), RKT, SNS GLONASS, GPS, CR, USB, NP, Air Force.

В космической отрасли промышленности (в гражданском и в военном ее секторах) осознается важность и необходимость создания перспективных и базирующихся на новых технологиях систем измерений параметров движения изделий ракетно-космической техники (РКТ) — ракет-носителей (РН) и разгонных блоков (РБ).

Начиная с 1995 года, ОАО «МКБ «Компас» детально занимается разработкой навигационной аппаратуры потребителя (НАП) систем спутниковой навигации для внешнетраекторных измерений полетов ракетно-космической техники (РКТ) различного назначения.

За истекший период МКБ накоплен большой опыт в разработке, производстве и вводе в эксплуатацию различных систем НАП. В ходе различных ОКР решены важнейшие научно-технические задачи, которые позволили создать и обеспечить высокую эффективность работы НАП в сложных условиях эксплуатации РКТ.

Технологию высокоточных определений параметров движения РН и РБ (позиционные и скоростные составляющие вектора движения изделия и время) обеспечивают различные системы бортовой приемо-вычислительной аппаратуры, использующие для этих

измерений радионавигационные поля КНС ГЛОНАСС (РФ) и GPS (США) и разработанные по ТЗ Заказчика, причем полученные навигационные параметры (НП) изделия могут быть использованы внешнетраекторными системами, контролирующими его полет, как в масштабе реального времени, так и (или) в режиме послеполетной (камеральной) обработки.

Для каждой системы НАП разработан комплект соответствующей контрольно-проверочной аппаратуры.

ОАО «МКБ «Компас» созданы и успешно эксплуатируются следующие системы навигационной аппаратуры потребителя:

- 14Л91—05, предназначенная для ракет-носителей семейства «Союз»;
- 14Л91—06, предназначенная для РН «Протон-М»;
- Т-737, Т-737М, предназначенная для ракет семейства «Тополь» и «Булава»;
- С-737, предназначенная для ракет типа «Синева»;
- Р-737Б, Р-737Б1, предназначенная для РН типа «Ангара 1.2», «Ангара 5»;
- Р-737—001, предназначенная для разгонных блоков (РБ) «Бриз-М»;
- Р-737Д, предназначенная для «Кислородно-водородного разгонного блока КВТК».

¹ Бабкин Олег Алексеевич - начальник отдела разработки ОАО «МКБ «Компас», 115184, Россия, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 35 стр.5, e-mail: office@mdbcompass.ru, babkin-kant@yandex.ru, тел. (495) 951-60-76, факс: (495) 953-27-58.

**ОСНОВНЫЕ ОБОБЩЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ
РАЗРАБОТАННЫХ СИСТЕМ НАП СЛЕДУЮЩИЕ:**

Система НАП – навигационный приемоиндикатор, работающий по сигналам двух СНС: ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США) и предназначенный для использования в составе РН или РБ различного назначения.

Обеспечивает высокоточное автономное определение текущих навигационных параметров РН или РБ с последующей передачей полученной информации (в составе информации содержатся и «сырые» результаты измерений) по каналам телеметрической связи (через аппаратуру СТИ РН или РБ) на наземные станции в целях контроля движения объекта в околоземном пространстве в любое время года и суток при любых метеорологических условиях.

Основные особенности

- Одновременный приём сигналов навигационных спутников (НС), принадлежащих СНС ГЛОНАСС и GPS.
- Измерение фазы несущей частоты с целью повышения точности.
- От двух до четырех антенных входов, обеспечивающих работу системы при эволюциях изделия путем одновременного использования двух антенных устройств.
- Работа в условиях различного старта (наземного, контейнерного, подводного) с выдачей первых результатов навигационных измерений не более чем через 10...15 с после появления НС КНС в зоне радиовидимости и на вращающемся объекте при установке антенны на (вблизи) оси вращения.
- Использование, при необходимости, «поддерживающей» информации от СУ изделия.
- Встроенные часы с возможностью их автономного электропитания.
- Встроенный антенный коммутатор для использования наземного внешнего антенного устройства (ВАУ) при пуске из закрытого объема.

Состав

1. Приёмовычислитель (блок ПВ).
2. Активное антенное устройство (блок АУ) – 2 или 4 шт.
3. Антенный коммутатор (блок АК) – используется в составе систем Т-737, Т-737М, Р-737–001 при использовании 4 шт. блоков АУ.
4. Интерфейсное устройство (блок ОПСК) – используется в составе систем Т-737, Т-737М, С-737.
5. Источник электропитания встроенных часов (блок АИП) – при необходимости используется в составе Т-737, Т-737М, С-737.
6. Комплект радиочастотных кабелей – по требованию Заказчика.

Основные технические характеристики

- 12 или 24 параллельных каналов приёма: СТ (ВТ) и С/А, L1.
- Встроенный интерфейс: МКИО по ГОСТ Р 52070–2003 (для Р-737–001, Р-737Д), последовательный, по стандартам RS-232 и RS-422 (для Т-737, Т-737М), параллельный, 16-разрядный, ФТАКТ = 100 Гц (для 14Л91–05 (06)), последовательный, 16-разрядный, ФТАКТ = 16 кГц (для С-737), последовательный по стандарту RS-232 (для Р-737Б, Б1).
- Интерфейс при использовании блока ОСПК: последовательный, 16-разрядный, ФТАКТ = 16 кГц.
- Два приемных устройства с отдельными антенными входами.
- Электропитание: от 19 до 36 В постоянного тока.
- Потребляемая мощность: не более 12 Вт.
- Точность (СКП, 1σ):
 - по координатам X, Y, Z – 10...15м;
 - по составляющим вектора скорости – 0,1 м/с.
- Частота обновления данных: 1–10 Гц.
- Динамические характеристики:
 - скорость – до 15 км/с;
 - линейное ускорение – до 20 g (до 50 g для Т-737М);
 - «удар» – до 10 g/c.

На рис. 1 представлена НАП разработки ОАО «МКБ «Компас»



Рис. 1. Навигационная аппаратура потребителя

В настоящее время основные усилия ОАО «МКБ «Компас» в разработке систем НАП направлены на разработку на основе современной элементной базы унифицированных электронных модулей, обеспечивающих создание по модульному принципу системы, для контроля и оценки точностных и внешнетраекторных характеристик перспективных изделий РКТ в ходе полигонных испытаний.

Ключевой особенностью такой системы навигационной аппаратуры является высокая точность внешнетраекторных измерений на основе приёма новых перспективных навигационных сигналов КНС ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, увеличение количества каналов приема и обработки НС, уменьшение времени выдачи навигационных параметров и массо-габаритных размеров аппаратуры.

Вторым немаловажным направлением создания вариантов НАП является разработка серии

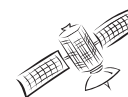
навигационных приемоиндикаторов, работающих по сигналам двух СНС: ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США) предназначенных для использования в составе систем управления специальными объектами ВВС МО РФ.

Данный ряд изделий (ПСН-2001/2, ПСН-2001/4, ПСН-2001/6, ПСН-2001/9, ПСН-2008) обеспечивает определение текущих навигационных параметров различных объектов ВВС (координат пространственного местоположения и полного вектора скорости) в любое время года и суток при любых метеорологических условиях со стандартной точностью в любой точке Земли и околоземного пространства.

Основные особенности, состав и основные технические характеристики данных изделий в целом аналогичны вышеприведенным для НАП РКТ.

Проведенные заводские, предварительные, межведомственные и государственные испытания навигационных приемоиндикаторов и изделий, в составе систем управления которых они работают, показали их высокую эффективность в применении по предназначению.

В планах ОАО «МКБ «Компас» – дальнейшее совершенствование радионавигационной аппаратуры, её комплексирование с другими навигационными системами, новые разработки наземного сегмента потребителей глобальных спутниковых радионавигационных систем, в том числе систем посадки летательных аппаратов, прецизионного управления десантируемыми грузами, навигационно-логистических систем и комплексов для транспортных коммуникаций.



СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ КА ГЛОНАСС НА 21.08.2013 г.

(по анализу альманаха от 17:00 21.08.13 (UTC) и текущих эфемеридных сообщений, принятых в ИАЦ)

№ точки	№ пл.	№ лит.	НКУ	Дата запуска	Дата ввода в систему	Дата вывода из системы	Факт. суц. (мес.)	Пригодность КА по сообщениям		Примечание
								альманаха	эфемерид (UTC)	
1	1	01	730	14.12.09	30.01.10		44.3	+	+ 17:31 21.08.13	Используется по ЦН
2	1	-4	747	26.04.13	04.07.13		3.8	+	+ 17:30 21.08.13	Используется по ЦН
3	1	05	744	04.11.11	08.12.11		21.6	+	+ 17:31 21.08.13	Используется по ЦН
4	1	06	742	02.10.11	25.10.11		22.7	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
5	1	01	734	14.12.09	10.01.10		44.3	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
6	1	-4	733	14.12.09	24.01.10		44.3	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
7	1	05	745	04.11.11	18.12.11		21.6	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
8	1	06	743	04.11.11	20.09.12		21.6	+	+ 16:45 21.08.13	Используется по ЦН
9	2	-2	736	02.09.10	04.10.10		35.6	+	+ 17:15 21.08.13	Используется по ЦН
10	2	-7	717	25.12.06	03.04.07		79.9	+	+ 17:30 21.08.13	Используется по ЦН
11	2	00	723	25.12.07	22.01.08		67.9	+	+ 17:31 21.08.13	Используется по ЦН
12	2	-1	737	02.09.10	12.10.10		35.6	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
13	2	-2	721	25.12.07	08.02.08		67.9	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
14	2	-7	715	25.12.06	03.04.07		79.9	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
15	2	00	716	25.12.06	12.10.07		79.9	+	+ 16:00 21.08.13	Используется по ЦН
16	2	-1	738	02.09.10	11.10.10		35.6	+	+ 16:45 21.08.13	Используется по ЦН
17	3	04	746	28.11.11	23.12.11		20.8	+	+ 17:31 21.08.13	Используется по ЦН
18	3	-3	724	25.09.08	26.10.08		58.9	+	+ 17:30 21.08.13	Используется по ЦН
19	3	03	720	26.10.07	25.11.07		69.9	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
20	3	02	719	26.10.07	27.11.07		69.9	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
21	3	04	725	25.09.08	05.11.08		58.9	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
22	3	-3	731	02.03.10	28.03.10		41.7	+	+ 15:59 21.08.13	Используется по ЦН
23	3	03	732	02.03.10	28.03.10		41.7	+	+ 16:15 21.08.13	Используется по ЦН
24	3	02	735	02.03.10	28.03.10		41.7	+	+ 17:31 21.08.13	Используется по ЦН
21	3	-5	701	26.02.11			29.8			На этапе ЛИ
2	1		728	25.12.08	20.01.09	01.07.13	55.9			На исследовании Гл. конструктора
14	2		722	25.12.07	25.01.08	12.10.11	67.9			Орбитальный резерв
17	3		714	25.12.05	31.08.06	19.12.11	91.9			Орбитальный резерв
8	1		712	26.12.04	07.10.05	22.11.12	103.9			Орбитальный резерв

Всего в составе ОГ ГЛОНАСС29 КА. Используются по целевому назначению 24 КА. Временно выведен на техобслуживание 1 КА. Орбитальный резерв - 3 КА. На этапе летных испытаний 1 КА.

<http://glonass-iac.ru/GLONASS/21.08.2013>

СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ КНС GPS НА 21.08.13 г.

по анализу альманаха, принятого в ИАЦ КВНО

№ пл.	№ точки	ПСП	Номер NORAD	Тип КА	Дата запуска	Дата ввода в систему	Дата вывода из системы	Факт. суц. (мес)	Примечания
А	1	9	22700	II-A	26.06.93	20.07.93		241,2	
	2	31	29486	II-R-M	25.09.06	13.10.06		82,3	
	3	8	25030	II-A	06.11.97	18.12.97		188,2	
	4	7	32711	II-R-M	15.03.08	24.03.08		65,0	
	5	24	38833	II-F	04.10.12	14.11.12		9,2	
В	1	16	27663	II-R	29.01.03	18.02.03		126,1	
	2	25	36585	II-F	28.05.10	27.08.10		35,8	

B	3	28	26407	II-R	16.07.00	17.08.00		156,2	
	4	12	29601	II-R-M	17.11.06	13.12.06		80,3	
C	1	29	32384	II-R-M	20.12.07	02.01.08		67,7	
	2	3	23833	II-A	28.03.96	09.04.96		208,5	
	3	19	28190	II-R	20.03.04	05.04.04		112,6	
	4	17	28874	II-R-M	26.09.05	13.11.05		93,3	
	5	27	39166	II-F	15.05.13	21.06.13		2,0	
	6	6	23027	II-A	10.03.94	28.03.94		233,0	
D	1	2	28474	II-R	06.11.04	22.11.04		105,0	
	2	1	37753	II-F	16.07.11	14.10.11		22,3	
	3	21	27704	II-R	31.03.03	12.04.03		124,4	
	4	4	22877	II-A	26.10.93	22.11.93		237,1	
	5	11	25933	II-R	07.10.99	03.01.00		163,7	
E	1	20	26360	II-R	11.05.00	01.06.00		158,8	
	2	22	28129	II-R	21.12.03	12.01.04		115,4	
	3	5	35752	II-R-M	17.08.09	27.08.09		47,8	
	4	18	26690	II-R	30.01.01	15.02.01		150,2	
	5	32	20959	II-A	26.11.90	10.12.90		272,5	
	6	10	23953	II-A	16.07.96	15.08.96		204,3	
F	1	14	26605	II-R	10.11.00	10.12.00		152,4	
	2	15	32260	II-R-M	17.10.07	31.10.07		69,7	
	3	13	24876	II-R	23.07.97	31.01.98		186,8	
	4	23	28361	II-R	23.06.04	09.07.04		109,5	
	5	26	22014	II-A	07.07.92	23.07.92		253,1	

Всего в составе ОГ GPS 32 КА. В том числе 9 КА Блок-II-A, 12 КА Блок-II-R, 7 КА Блок-II-R-M, 4 КА Блок-II-F. Используется по целевому назначению 31 КА. На этапе ввода в систему 1 КА.

<http://glonass-iac.ru/GPS/ 21.08.2013>

Программа для навигации внутри помещения фирмы Trusted Positioning

Фирма Trusted Positioning разработала программу T-PN (Trusted Portable Navigator), встроенную в мобильное устройство, которая позволяет его пользователю осуществлять навигационные определения внутри торговых центров, аэропортов и станций метро. При этом не требуется какое-либо дополнительное оборудование пользователя или инфраструктуры. T-PN осуществляет интегрированное использование информации существующих датчиков движения смартфонов и информации радиотехнических каналов – Wi-Fi и GNSS. Компания сообщает, что точное местоопределение обеспечивается в том случае, когда телефон вибрирует в руке, при ответе на вызов, когда телефон находится в кармане или в сумке, а также, если потребитель пользуется текстом.

<http://www.gpsworld.com/indoor-nav-software-op-system-agnostic-from-trusted-positioning16.06.2013>

КРЭТ представил на «Ле-Бурже» новейшую навигационную систему в составе авионики истребителя Су-35С

На международном аэрокосмическом салоне «Ле-Бурже-2013» Россия представила многофункциональный истребитель Су-35С, оснащенный новейшей

бесплатформенной инерциальной навигационной системой БИНС-СП2. Она полностью разработана и создана на предприятиях Концерна «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ) Госкорпорации Ростех. БИНС-СП2 автономно определяет местоположение самолета в условиях отсутствия спутниковой навигации и связи с наземными службами. Новая навигационная система будет использоваться на истребителе пятого поколения Т-50, создающегося в рамках программы «Перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации» (ПАК ФА). Система БИНС-СП2 предназначена для определения местоположения объекта, комплексной обработки и выдачи навигационной и пилотажной информации. Система способна в автономном режиме в условиях отсутствия сигналов извне определять координаты и параметры движения объекта, на котором установлена. Архитектура БИНС-СП2 построена на базе трех лазерных гироскопов и трех кварцевых акселерометров. БИНС-СП2 способна в два раза точнее определять местонахождение самолета, чем предыдущая версия системы. Разработкой и испытаниями оборудования занимался Московский институт электромеханики и автоматики (МИЭА) – один из ведущих научных центров КРЭТ. Производство БИНС-СП2 освоено на производственных мощностях Раменского приборостроительного завода, также входящего в Концерн. «Система БИНС-СП2 способна работать при сверхвысоких

и сверхнизких температурах от минус 60 до плюс 60 градусов на высоте до 25 километров, — рассказал генеральный директор МИЭА Алексей Кузнецов, — по техническим характеристикам она соответствует лучшим мировым аналогам». «Стоимость системы, полностью разработанной и произведенной российскими предприятиями, более чем на 40% ниже, чем у зарубежных аналогов. При этом по тактико-техническим характеристикам БИНС-СП2 опережает иностранную технику, — говорит генеральный директор РПЗ Анатолий Чумаков. — Мы ожидаем высокий уровень спроса на БИНС-СП2 как от военных, так и от гражданских заказчиков». Жизненный цикл БИНС-СП2 составляет 10 тыс. часов это почти в два раза больше, чем у существующих в мире аналогов. На гражданские воздушные суда планируется устанавливать три модифицированных системы, а на военные — две. БИНС-СП2 универсальна и может использоваться как на воздушной, так и на морской и наземной технике. ОАО «Московский институт электромеханики и автоматики» (МИЭА) — российское предприятие по разработке авиационных приборов, систем навигации и управления, основанное в 1951 году. В частности, МИЭА выпускает автономные и корректируемые инерциальные навигационные системы, системы штурвального, электродистанционного и автоматического управления полетом, вычислительные системы для навигации и самолетовождения. Предприятие участвует в разработке авионики для самолетов МС-21 и Ту-214, для вертолета Ка-226, а также в разработке и поставке бортового радиоэлектронного оборудования для истребителя ПАК. ОАО «Раменский приборостроительный завод» (РПЗ) — один из ведущих и самых крупных российских производителей бортовой авионики, пилотажно-навигационных комплексов для гражданской и военной авиации. Один из лучших в России по выпуску изделий лазерной гироскопии для БИНС. Завод основан в 1939 году. Входит в концерн «Радиоэлектронные технологии». Количество сотрудников — 3 тыс. человек. Концерн «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ) — крупнейший российский центр приборостроения ОПК и гражданских отраслей промышленности. Образован в 2009 году. Входит в состав Государственной корпорации Ростех. Занимается разработкой и производством средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ), авионики (электронных систем для авиационной техники), систем госопознавания (ГО), измерительной аппаратуры различного назначения (ИА), электрических соединителей и кабельных систем, различной бытовой техники, медицинских приборов. В концерн входят 97 организаций, расположенных на территории 28 субъектов РФ. Количество сотрудников — более 60 тыс. человек. Продукция холдинга поставляется в 60 стран. Государственная корпорация «Ростехнологии» (Ростех) — российская корпорация, созданная в 2007 году для содействия разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции гражданского и военного

назначения. В ее состав входит 663 организации, из которых в настоящее время сформировано 8 холдинговых компаний в оборонно-промышленном комплексе, 5 — в гражданских отраслях промышленности. Организации Ростеха расположены на территории 60 субъектов РФ и поставляют продукцию на рынки более 70 стран мира. Чистая прибыль в 2011 году составила 45,6 млрд рублей, налоговые отчисления в бюджеты всех уровней достигли 100 млрд рублей.

<http://www.aviaport.ru/digest/2013/06/17/257257.html>

Военные США испытали «неуязвимую» альтернативу GPS

На американском ракетном полигоне White Sands начата установка опытной полностью интегрированной навигационной системы NGBPS корпорации Locata. Контракт с интегратором технологий Locata Corporation компанией TMC Design официально подписала 746-я испытательная эскадрилья (746 TS) ВВС США, но тестирование альтернативной навигационной системы является глобальной инициативой Пентагона. По мнению американских военных, необходимо создать надежную помехозащищенную навигационную систему, которая обеспечит работу всех соответствующих военных систем даже в случае неработоспособности GPS. Испытания навигационной системы NGBPS, проведенные в октябре 2011 года, показывают, что в определенных ситуациях она может заменить GPS.

До этого технологии Locata уже испытывали на полигоне White Sands, но теперь будет смонтирована фактически готовая к боевому применению система. Специалисты TMC Design установят и испытают навигационную систему Locata в условиях, максимально приближенных к боевым, и с использованием штатного вооружения и техники. Судя по тому, что навигационную систему развертывают на ракетном полигоне, предполагается с ее помощью наводить высокоточное оружие.

Система Locata даст военным возможность получать информацию о местоположении мобильных сил на земле и в воздухе в условиях отсутствия сигнала GPS. Альтернативная навигационная система NGBPS может работать совместно с GPS или полностью автономно, опираясь на сеть узлов управления и трансиверов. Суть технологии основана на сверке сигналов получаемых и генерируемых трансивером. Система измеряет точное расстояние между трансиверами, а затем определяет координаты каждого трансивера на основании известных данных о местоположении одного или более узлов сети. Последнее особенно важно, например, для управления роботами, на сильно пересеченной местности и в городских условиях, где возникают проблемы с приемом спутникового сигнала GPS.

Навигационная система NGBPS обладает сантиметровой точностью позиционирования, причем как на открытом воздухе, так и в помещении.

Навигационную систему компании Locata можно развернуть практически где угодно: от отдельного здания, до большого региона. В настоящее время самый крупный район, охваченный гражданской навигационной сетью Locata, имеет площадь 3500 кв. км — это больше площади Москвы.

Таким образом, потенциально военная сеть NGBPS может покрывать обширные регионы, тем более что в военном варианте расстояние между трансиверами не ограничивается 5 км. Соответственно, военная версия использует более мощные передатчики и, скорее всего, может использовать и другие частоты, нежели гражданские — 2,4 ГГц (частота Wi-Fi). На испытаниях Locata в октябре 2011 года на полигоне White Sands альтернативной навигационной сетью «охватили» площадь 2000 кв. км, а расстояние между трансиверами доходило до 35 км; при необходимости оно может достигать и 50 км. При этом мощность передатчиков военных трансиверов была в 100 раз выше, чем у гражданских, что позволило обеспечить устойчивую навигацию даже во время полного глушения GPS-сигнала на площади более 6500 кв. км.

Теперь на полигоне White Sands впервые будет испытана полностью интегрированная с боевой техникой система NGBPS. Уже в 3 квартале 2013 года армия США должна получить полностью работоспособную навигационную систему, способную работать в боевых условиях без сигнала GPS.

http://rnd.cnews.ru/news/line/index_science.shtml?2013/06/17/532424

Представители ГЛОНАСС и GPS договорились о совместной защите частот

В ноябре этого года при ООН должен появиться специальный орган по оперативной защите радиочастот, используемых операторами Глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Сегодня в мире уже работают две такие системы — американская GPS и российская ГЛОНАСС. Спутниковая навигация используется во всё большем количестве критически важных приложений. Международный комитет ГНСС при ООН решил сформировать рабочую группу с участием представителей всех глобальных провайдеров (уже работающих и только создающих свои системы) для разработки предложений по созданию международной системы оперативного выявления и снижения влияния помех. Данное решение было принято на заседании рабочей группы «А» международного комитета, занимающейся вопросами совместимости и взаимодополняемости ГНСС. Сопредседатели этой рабочей группы — россиянин Сергей Ревнивых (начальник управления ИСС имени Решетнева) и американец Дэвид Тернер (сотрудник Госдепартамента США). Фактически они являются представителями двух действующих на сегодняшний день спутниковых ГНСС — ГЛОНАСС и GPS. По их совместной

инициативе и был поставлен вопрос о новом уровне защиты для навигационного сигнала.

— На заседании рассматривались предложения по объединению усилий всех провайдеров для защиты навигационного спектра, — рассказали «Известиям» в управлении по вопросам космического пространства отделения ООН в Вене. — Предполагается создать международную систему оперативного выявления и снижения влияния помех на базе национальных служб контроля за радиочастотным спектром. В итоге решено создать рабочую группу с участием представителей России, США, Евросоюза, Китая, Индии и Японии. Группе поручено выработать рекомендации к заседанию комитета ГНСС в ноябре этого года в Дубае. Подавители сигнала GPS и ГЛОНАСС — вещь настолько же доступная и распространённая, как и глушители сотового сигнала. Но степень риска при их применении разная. Нелегально установленный глушитель сигнала для мобильных телефонов вызовет нарекания абонентов, те сообщат провайдеру, который начнет разбираться и добьется устранения помех. Но за пользователей навигационного сигнала заступиться практически некому. Особенно если речь идет не о сигнале ГЛОНАСС, который в России используется законодательно в государственной инфраструктуре, а о GPS или создаваемой европейцами Galileo. По словам официального представителя Роскомнадзора Владимира Пикова, вопрос помех на частотах ГНСС сейчас — не самая большая проблема.

— За последний год не припомню случаев, чтобы специалистам Роскомнадзора приходилось разбираться с помехами на частотах для ГНСС. Вопрос о создании какой-то новой структуры для их защиты пока не ставился, — сообщил он.

Пиков пояснил, что выявить источник радиопомех можно оперативно, в течение суток или быстрее.

— А насколько быстро можно устранить это — от многого зависит. Что за источник, где он, кому принадлежит и на чьей территории располагается, — резюмировал представитель Роскомнадзора.

— Чем больше технология спутниковой навигации входит в различные массовые и критические приложения — системы синхронизации времени, управления транспортом и др., — тем острее вопрос о надежности и защищенности такой системы, — констатирует Андрей Ионин, ведущий аналитик Некоммерческого партнерства ГЛОНАСС. — С учетом размеров и динамики рынка требуются особые меры по его защите, так как спутниковые технологии подвержены воздействию извне.

<http://izvestia.ru/news/552156#ixzz2WbIF9TRL>
18.06.2013

ГЛОНАСС взял под контроль транспортную инфраструктуру аэропорта «Внуково»

Международный аэропорт «Внуково» провел интеграцию системы мониторинга и управления транспортом на основе ГЛОНАСС с ключевыми системами

управления аэропортом. В единую систему объединены планирование и оперативное управление суточным планом полетов и наземное обслуживание воздушных судов, подсистема оценки времени посадки самолетов и их положения на перроне, а также геоинформационная система. «Транспортные средства и спецтехника, работающие на перроне, контролируются с помощью технологий ГЛОНАСС, что, в конечном итоге, обеспечивает не только 100% соблюдение правил, норм и стандартов безопасности, но и существенно сокращает время наземного обслуживания воздушных судов», — отмечает ИТ директор ОАО «Международный аэропорт «Внуково» Алексей Гуревич. Объединение технологий позволит максимально оперативно и качественно решать задачи аэропорта: контроль и мониторинг выполнения задач обслуживания воздушных судов; предотвращение инцидентов и оперативный мониторинг перемещений воздушных судов и спецтехники на перроне; разбор инцидентов, доступ к истории движения транспортных средств и мн. др.

<http://vestnik-glonass.ru/~3Q1OL> 20.06.13

Космические корабли подключат к ГЛОНАСС

Первый российский грузовой космический корабль «Прогресс», снабженный оборудованием ГЛОНАСС, отправится на орбиту через два года, сообщил в понедельник на открывшемся во Франции авиакосмическом салоне «Ле Бурже» президент, генеральный конструктор Ракетно-космической корпорации «Энергия» Виталий Лопота, пишет Вестник ГЛОНАСС. «РКК «Энергия» ведет работы по созданию кораблей типа «Союз» и «Прогресс» новых серий — «Союз МС» и «Прогресс МС». Пуск первого грузового корабля серии «МС» планируется в 2015 г. В 2014 году по этому кораблю должны начаться заводские испытания», — сказал он «Интерфаксу».

В отличие от использующихся кораблей серий «Союз ТМА» и «Прогресс М», на кораблях «Союз МС» и «Прогресс МС» будут установлены спутниковая система навигации систем ГЛОНАСС и GPS, современная радиолиния управления со спутниковым каналом связи, модернизированная аппаратура автоматического сближения «Курс», цифровая телевизионная радиолиния, дополнительная противометеоритная защита, а также будет проведен ряд доработок по увеличению надежности и безопасности кораблей, повышению уровня унификации и замене устаревших материалов и комплектующих на современные, рассказал В. Лопота.

<http://gisa.ru/96217.html> 20.06.13

Европейский космический корабль использовал спутниковую навигацию для ориентации в космосе

Как сообщает Вестник ГЛОНАСС, Европейский грузовой корабль ATV 15 июня в автоматическом режиме причалил к Международной космической

станции. Для навигации во время орбитального полета корабль использовал данные спутниковой навигации. «В одной части полета мы пользуемся просто GPS, с помощью которой определяем абсолютное местоположение в пространстве. В другой части полета, на стадии сближения со станцией, мы используем определение координат по GPS-приемнику, который установлен на станции, и GPS-приемнику на ATV, чтобы вычислить расстояние между МКС и ATV, узнать как оно меняется», — сообщил «Вестнику ГЛОНАСС» руководитель полета ATV-4 «Альберт Эйнштейн» Эрик Конке.

Стыковкой с российским модулем «Звезда» 15 июня закончился девятидневный полет ATV. «Альберт Эйнштейн» был запущен на европейской ракете-носителя «Ариан-5 ЕС» из европейского космического центра в Куру (Французская Гвиана) 6 июня. Цель этой миссии, как и предыдущих полетов ATV, заключается в доставке 6,6 тонн груза и поддержание орбиты МКС в течение шести месяцев.

В ходе автономного полета ATV использовал астронавигационное устройство, которое помогало рассчитывать ориентацию корабля в космосе по созвездиям, в то время как приемник GPS обеспечивал навигацию. На дистанции 250 метров от станции, корабль для проведения маневра стыковки использовал уже другую систему — лазерный визир, позволяющий осуществить причаливание к стыковочному узлу модуля «Звезда» с точностью более 6 см.

<http://gisa.ru/96220.html> 20.06.2013

Евросоюз открывает европейский центр поддержки пользователей навигационной системы Galileo

Как сообщает GPS Клуб, Европейский центр поддержки ГНСС (European GNSS Service Center, GSC) открылся в Торрехон-де-Ардос, Мадрид, Испания, для работы в качестве промежуточного звена между навигационной системой Galileo и пользовательскими сообществами, растущими вокруг открытых и коммерческих сервисов, предоставляемых системой. Центр будет осуществлять свою деятельность под патронажем Европейского агентства по ГНСС (European GNSS Agency). GSC будет оказывать как оперативную поддержку для всех услуг, предоставляемых навигационной системой, так и оповещать конечных пользователей о текущем состоянии созвездия Galileo. Во время первоначального тестирования Galileo, так называемой фазы IOV, GSC будет исполнять роль основной площадки для поддержки пользователей. К концу 2014 года будет внедрена поддержка дополнительных сервисов, а к середине 2015 GSC сможет распространять обновлённые коммерческие данные в режиме реального времени. Таким образом, говорится в заявлении GSA, GSC будет эволюционировать вместе с развитием системы Galileo.

<http://gisa.ru/96233.html> 20.06.13

NavCom вводит режим быстрого восстановления для системы StarFire

Фирма NavCom Technology, Inc., входящая в известную компанию J. Deere, выпустила новое математическое обеспечение для приемников на основе платформы Sapphire: SF-3050, SF-3040, and LAND-PAK. Эти многочастотные GNSS (GPS+ГЛОНАСС) приемники способны поддерживать новые свойства режима быстрого восстановления StarFire Rapid Recovery, которые позволяют пользователю быстро восстановить точностные характеристики StarFire после коротких потерь сигналов GNSS, вызванных затенениями, прохождениями под мостами или другими подобными факторами. Другой особенностью является поддержка сообщений о коррекции ГЛОНАСС-RTK, а также взаимодействие с новым веб-сервером для приемника SF-3050. Новые свойства позволяют существенно повысить производительность полевых работ. В частности, раньше потребитель должен был ждать 45 мин после потери GNSS сигнала. В настоящее время с новым продуктом пользователь не заметит потери сигнала длительностью до 3-х мин, а точность 5 см может быть достигнута уже через 2 мин после вхождения в режим StarFire.

Сеть NavCom's StarFire, как часть глобальной SBAS, обеспечивает точность определения места в плане на уровне 5 см по всему миру, а с ней свободу и гибкость, свойственные DGPS решениям. При этом Starfire обеспечивает с использованием 7 геостационарных спутников готовность на уровне 99,999%, а также возможности для улучшения характеристик за счет избыточности.

Предложенное матобеспечение может быть внедрено в существующие и используемые приемники с помощью глобальной дилерской сети.

<http://www.gpsworld.com/navcom-introduces-starfire-rapid-recovery/> 24.06.2013

Первый летный образец спутника «Глонасс-К2» появится в 2015 году

Как сообщает Вестник ГЛОНАСС, первый модернизированный космический аппарат «Глонасс-К2» будет готов к запуску в 2015 году, заявил генеральный конструктор и генеральный директор ОАО «Информационные спутниковые системы» Николай Тестоедов. «Работы по «Глонасс-К2» идут, через два с небольшим года первый летный аппарат «Глонасс-К2» должен быть готов к запуску», — сказал Н. Тестоедов «Интерфаксу» на авиасалоне «Ле Бурже 2013».

<http://gisa.ru/96313.html> 27.06.2013

«Протон-М» вновь не дотянул спутники ГЛОНАСС до орбиты

Ракета-носитель «Протон-М» с разгонным блоком ДМ-03 и тремя российскими навигационными космическими аппаратами «Глонасс-М», стартовавшая

утром во вторник (2.07.2013) с Байконура, упала на первой минуте старта и взорвалась на территории космодрома. По предварительным данным, ЧП произошло из-за отказа двигателя ракеты.

По официальным сообщениям, жертв и разрушений в районе падения ракеты со спутниками нет. Ядовитое облако, образовавшееся из компонента сторевшего ракетного топлива гептила, не дойдет до населенных пунктов Казахстана, считают эксперты.

Впервые после аварии 2010 года во вторник в составе «Протона» должен был применяться разгонный блок ДМ-03. Стартовавшая с Байконура 5 декабря 2010 года ракета-носитель «Протон» с этим блоком не смогла вывести на орбиту три спутника «Глонасс-М» — они упали в Тихий океан в 1,5 тысячах километра от Гонолулу (Гавайи, США). Тогда ЧП произошло потому, что в разгонный блок из-за ошибки в конструкторской документации залили 1,5 тонны лишнего окислителя. Двигатели рухнувшей во вторник ракеты-носителя «Протон-М» в аварийном режиме выключились на 17-й секунде, она упала на территории космодрома примерно в 2,5 километрах от стартового комплекса, заявил РИА Новости представитель пресс-службы Роскосмоса.

По предварительным данным, жертв и разрушений на месте падения «Протона-М» на космодроме Байконур, нет, сообщила во вторник пресс-служба Казкосмоса. Для оценки обстановки на место аварии выдвинута специальная группа. Ракета «Протон-М» и три находившихся на ней спутника «Глонасс-М», скорее всего, застрахованы не были, сообщил источник на страховом рынке. По словам другого источника, ответственность перед третьими лицами при запуске «Протона-М» застрахована в компании «Русский страховой центр» (РСЦ) на 6 миллиардов рублей.

ЧП с «Протоном-М» — это внутреннее дело Роскосмоса, заявил глава Казкосмоса Талгат Мусабаев. Он объяснил этот тезис тем, что ракета упала на территории, арендуемой Россией. «По соглашению России и Казахстана, это внутреннее дело Роскосмоса, так как части ракеты упали между 81-й и 200-й площадками Байконура», — сказал Мусабаев.

Причиной аварии ракеты-носителя «Протон-М» могли стать проблемы либо с двигателем, либо с системой управления, заявил РИА Новости источник в ракетно-космической отрасли. «Это либо система управления, либо двигатель. Если авария произошла на 10–20-х секундах, то двигатель, скорее всего, является причиной», — сказал собеседник агентства. По словам другого источника, дело в человеческом факторе. «Ведь это («Протон-М» — ред.) довольно простая и очень хорошо известная машина. Но дело не в ракете, а в людях, причины явно производственные», — сказал он. Через два-три дня будет понятно, что случилось с ракетой, добавил он.

О возможном отказе двигателя ракеты-носителя как причине ЧП также сообщил во вторник министр по ЧС Казахстана Владимир Божко на заседании правительства страны. «По предварительным данным,

из-за отказа двигателя ракеты-носителя первой ступени авария произошла», — сказал он.

Роскосмос создал аварийную комиссию по выяснению причин ЧП. Ее возглавил заместитель главы ведомства Александр Лопатин. Глава правительства Казахстана Серик Ахметов уже поручил создать правительственную комиссию «по изучению воздействия нештатной ситуации на Байконуре на экологическую обстановку в Казахстане».

Ядовитое облако, образовавшееся из компонента сгоревшего ракетного топлива гептила, может не дойти до населенных пунктов Казахстана, заявил Мусабаяев.

«Пошел дождь, и началось оседание облака, хвосты (облака) могут в большом количестве не дойти до города. Произошло одновременное падение баков кислоты, гептила, онаила, и при одновременном касании и падении на землю происходит взрыв и практическое полное сгорание гептила, вредного для населения», — сказал глава Казкосмоса.

По его данным, на борту упавшего «Протона» находилось порядка 600 тонн горючего.

Завлабораторией экологической безопасности географического факультета МГУ Татьяна Королева отмечала, что гептильное загрязнение на Байконуре должно быть минимальным, нет оснований говорить об экологической катастрофе.

С ней солидарен начальник Федерального информационно-аналитического центра Росгидромета Валерий Косых. «Место падения (ракеты) расположено примерно в 60 километрах от города Байконур, где живут сотрудники космодрома. Город находится на юго-востоке от места падения, а приземный ветер на момент аварии был северо-восточный. Поэтому, по нашим оценкам, загрязняющие вещества, попавшие в приземный слой воздуха, не должны попасть на город», — сказал собеседник агентства.

Глава Центра имени Хруничева Александр Селиверстов сообщил, что дождь во время ЧП существенно снизил область рассеивания гептила. Тем не менее, сейчас на территории полигона российскими силами развернуты три поста химзащиты. «Они принимают меры по усилению контроля, с нашей стороны ориентированы органы власти и управления. Пока оценить вероятность какого-либо воздействия на прилегающие к космодрому территории сложно», — сообщил глава МЧС Владимир Божко.

Глава кабинета министров Казахстана распорядился создать правительственную комиссию по изучению воздействия нештатной ситуации на Байконуре на экологическую обстановку в стране.

Запуски с космодрома Байконур на два-три месяца будут прекращены, сообщил РИА Новости источник в ракетно-космической отрасли. «Подобные аварии на Байконуре уже были. Думаю, что после очистки территории через два-три месяца пуски возобновятся», — сказал он. Пока речь идет о возможном переносе на более поздние сроки запланированного на 27 июля с Байконура пуска ракеты-носителя «Союз-У»

с космическим кораблем «Прогресс М-20М», отметил другой источник.

<http://ria.ru/science/20130702/947012347.html#ixzz2XswWSuYr>

Индия запустила навигационный спутник

Спутник IRNSS-1, первый из семи спутников индийской навигационной системы, успешно выведен на орбиту. Ракета PSLV-C22 стартовала с космодрома Шрихарикота в 22:11 по московскому времени и вывела на орбиту спутник массой свыше 1400 килограммов. Заявленный срок службы спутника составляет десять лет. В пресс-релизе, распространенном Индийской организацией космических исследований ISRO, указано, что аппарат вышел на эллиптическую орбиту с апогеем 20625 километров и перигеем 282 километра, с которой его в ближайшие пять дней планируют перевести на геостационарную орбиту.

Индийская навигационная система использует тот же принцип, что и ГЛОНАСС или GPS: спутники передают наземным приемникам сигналы, по которым можно рассчитать расстояние от приемника до нескольких аппаратов на орбите с высокой точностью. Так как координаты всех спутников известны, по расстояниям от них можно определить и координаты приемника; отличие индийской навигации заключается только в ее локальном характере. Вместо 24 спутников вокруг всей планеты планируется вывести на орбиту всего семь. Точность системы, как прогнозируют ее разработчики, окажется меньше точности, предоставляемой глобальными навигационными системами. Ошибка при определении координат на территории страны составит не более десяти метров, в то время как GPS или ГЛОНАСС способны дать точность около нескольких метров. Сроки реализации проекта подвергались ранее корректировке, и сейчас Индия рассчитывает к концу 2014 года вывести все спутники на орбиту, а в 2015 начать эксплуатацию системы.

<http://lenta.ru/news/2013/07/01/irnss/>

Австрийские беспилотники получают системы локальной навигации

Австрийская компания Schiebel начала испытания системы локальной навигации LCS, предназначенной для установки на беспилотные летательные аппараты S-100 Camcopter, сообщает Jane's. Новая система должна помочь беспилотным аппаратам взлетать с палубы корабля и возвращаться обратно в условиях, когда подавляется работа GPS-навигации.

Испытания беспилотника S-100 проводились в последнюю неделю июня 2013 года в Вене. За выдачу навигационной информации отвечала система Astrium DeckFinder. При этом для управления беспилотником данные GPS не использовались. В ходе испытаний точность позиционирования аппарата составила 20 см. Испытания S-100 с новой системой были признаны

успешными. В целом система локальной навигации представляет собой передатчик с шестью разнесенными антеннами и принимающее устройство, связанное с системой управления S-100.

В середине марта 2013 года Schiebel провела испытания беспилотника S-100 с новым двигателем на тяжелом топливе. Аппарат был оснащен 50-сильным двигателем, работающим на бензине, эквивалентном АИ-95. Двигатель базовой модели работает на авиационном бензине с октановым числом 100. Благодаря незначительным отличиям в силовых установках, ранее выпущенные S-100 могут быть модернизированы.

S-100 способен перевозить грузы массой до 34 кг и находится в воздухе до десяти часов. Масса самого аппарата составляет 200 кг. Беспилотник способен развивать скорость до 220 км/ч и подниматься на высоту до 5500 м.

<http://lenta.ru/news/2013/07/03/lps/>

Garmin встроит навигатор в лобовое стекло автомобиля

Компания Garmin представила автомобильную систему, которая отображает навигационную информацию на лобовом стекле, тем самым позволяя водителю не отвлекаться от дороги, сообщается в пресс-релизе. В систему входят проектор, который размещается на приборной панели автомобиля, и пленка или линза — они крепятся к лобовому стеклу, и на них проецируется информация. На прозрачный экран выводятся стрелки направления движения, расстояние до следующего маневра, текущая скорость и расчетное время прибытия. Пользователя также предупреждают о заторах на дороге и о камерах. Яркость экрана регулируется автоматически в зависимости от условий освещения. Информация, показываемая на экране, берется со смартфона, на котором установлено одно из приложений Garmin — StreetPilot или Navigon. Со смартфоном система соединяется по каналу Bluetooth.

Система, получившая название Garmin HUD (от head-up display — «индикатор на лобовом стекле»), поступит в продажу до конца лета и будет стоить 130 долларов США.

Некоторые производители по собственной инициативе встраивают в свои автомобили аналогичные индикаторы. Они есть, например, в BMW M6 и Lexus HS. Достоинством системы Garmin является возможность размещения в любой машине.

<http://lenta.ru/news/2013/07/08/garmin/>

Американские пилоты поменяли бумажные карты на iPad

Летчики авиабазы ВВС США Скотт в Иллинойсе провели эксперимент, отказавшись от использования в полете бумажных аэронавигационных карт и инструкций, сообщает AirForceTimes. Вместо этого они взяли с собой планшеты iPad Mini, на которые

предварительно была загружена вся необходимая информация. Эксперимент, признанный успешным, был проведен на борту транспортного самолета C-21A, военной версии пассажирского Learjet 35. По оценке военных, использование электронного устройства упростило управление самолетом. iPad можно закрепить в центральной части штурвала при помощи «липучки». Вся информация в удобном для быстрого восприятия виде выводится на экран. Кроме того, использование iPad может позволить избавиться от множества бумаг, которые пилоты берут с собой, а также существенно сократить расходы на их регулярное обновление.

Как отмечает издание, как правило, пилоты транспортных самолетов берут на борт до 22 килограммов бумажных карт и полетных инструкций. Для сравнения, iPad Mini, в памяти которого умещается вся необходимая документация, весит всего около 300 граммов. Кроме того, вся бумажная документация на борту самолета должна меняться каждые два месяца из-за регулярного обновления данных. На замену всей «бумаги» на борту одного самолета ВВС США ежегодно тратят до 25 тысяч долларов.

По словам майора Джарета Детлоффа, участвующего в эксперименте, у iPad есть только один существенный недостаток — заряда его батареи может не хватать при длительных перелетах. «Если вы вылетаете на длительное задание, необходимо убедиться, что планшет полностью заряжен. С «бумагой» нам не приходилось об этом беспокоиться», — пояснил летчик.

<http://lenta.ru/news/2013/07/09/ipad/>

ИСС Решетнева в 2013—2014 годах изготовит 10 спутников «Глонасс»

ОАО «Информационные спутниковые системы имени Решетнева» (ИСС) в 2013—2014 годах планирует изготовить десять спутников «Глонасс-М», производство аппаратов идет с опережением программы запусков и с учетом возможных нештатных ситуаций, сообщил РИА Новости во вторник гендиректор-генконструктор предприятия Николай Тестоедов.

Ранее он сообщал, что два спутника в дополнение к 24 действующим будут запущены до конца этого года для восполнения группировки ГЛОНАСС после недавней аварии ракеты-носителя «Протон-М» с тремя спутниками на борту. «Два спутника планируется запустить в сентябре и в четвертом квартале этого года, но производственная программа (на этот год) рассчитана на пять спутников. В следующем году изготовим еще пять. Производственная программа идет с опережением, поскольку прогнозировать успешность запусков ракет-носителей сложно — должен быть запас аппаратов», — рассказал Тестоедов. Он также отметил, что планы производства спутников на предприятии расписываются только на два-три года вперед, а не на более длительную перспективу из-за того, что чаще всего спутники на орбите служат в среднем в полтора раза больше прогнозируемых сроков. «Спутники предыдущего поколения

были рассчитаны на три года службы, но проработали в среднем по 4,5 года. Наши новые «Глонасс-М» в плановом режиме рассчитаны на семь лет работы, но нельзя исключать, что они также проработают дольше и планируемые сроки их выбытия из орбитальной группировки изменятся», — отметил гендиректор-генконструктор ИСС.

<http://ria.ru/science/20130709/948503377.html>

Беспилотник X-47В впервые совершил посадку на палубу авианосца

Американский беспилотник X-47В впервые совершил посадку на палубу авианосца, сообщается на сайте ВМС США. Испытания прошли в среду, 10 июля, на авианосце «Джордж Буш» недалеко от побережья штата Вирджиния. «Сегодня нам выпала редкая возможность заглянуть в будущее», — заявил министр ВМС США Рэй Мабус (Ray Mabus), присутствовавший на испытаниях. Подобный беспилотный летательный аппарат, добавил он, радикально изменит существующие боевые возможности авианосцев.

Контракт с Минобороны США на создание X-47В был подписан Northrop Grumman в 2007 году. На разработку летательного аппарата было потрачено около 1,4 миллиарда долларов. Свой первый полет аппарат совершил в 2011 году. В середине мая 2013 года X-47В впервые выполнил взлет с палубы авианосца. X-47В предназначен для разведывательных операций и поражения наземных целей. Его размах крыльев — 19 метров, вес — около 6,35 тонны. Заявленная высота полета — 12,2 тысячи метров, дальность полета — почти четыре тысячи километров.

<http://lenta.ru/news/2013/07/11/landing/>

Для ближайших двух запусков комплектов спутников «Глонасс-М» будут использованы ракеты «Союз-2.1б»

Вице-премьер Дмитрий Рогозин наложил запрет на все пуски ракет «Протон-М» до окончания расследования аварии на космодроме Байконур, произошедшей 2 июля. Работа комиссии может продлиться до конца года, когда истечет срок представления президенту Владимиру Путину плана развития космической отрасли. При этом Рогозин отметил, что, несмотря на нормальное функционирование группировки ГЛОНАСС, она должна быть пополнена новыми космическими аппаратами (КА) в ближайшие месяцы. Как рассказали «Известиям» в Роскосмосе, планируется выполнить два пуска ракет-носителей (РН) — в начале сентября и конце октября этого года, чтобы вывести на орбиту два спутника «Глонасс». — Вместо опальных «Протонов» для запуска готовятся ракеты «Союз-2.1б», — сообщил наш источник. — Окончательное решение должно быть принято госкомиссией, но в производственном объединении имени Решетнева (ОАО «Информационные спутниковые технологии») — «Известия») два спутника

«Глонасс» готовят именно к запуску на «Союзах». В рамках обновления спутниковой группировки ГЛОНАСС, по словам командующего Войсками воздушно-космической обороны (ВКО) генерал-майора Александра Головки, в 2013 году должны были вывести еще четыре спутника. Три из них сгорели при падении «Протона». Теперь принято решение отправить на орбиту два КА вместо потенциальных пяти. При таком подсчете один спутник оказывается как бы бонусным, дополнительным, не предусмотренным бюджетом.

Сейчас группировка ГЛОНАСС насчитывает 29 КА. Из них 24 находятся в рабочем состоянии, три — резервные и один проходит техобслуживание (спутник № 728 с 1 июля не используется по целевому назначению и находится на исследовании, 4 июля его пришлось заменить на спутник № 742). Девять спутников «Глонасс-М», срок эксплуатации которых составляет семь лет, были введены в систему в 2007–2008 годах, и через год-два их придется менять. Если учесть, что для нормального функционирования группировки необходимо 24 рабочих и как минимум шесть резервных спутников, то понятно беспокойство Дмитрия Рогозина по замене устаревающих «Глонассов». После вывода на орбиту КА должен пройти еще и тестовые испытания, что занимает от нескольких месяцев до года. Времени на полноценное обновление, с учетом разбившегося «Протона» с тремя спутниками, остается крайне мало. И решение использовать РН «Союз», который имеет опыт вывода на орбиту аппаратов ГЛОНАСС (последний по времени — 3 октября 2011 года с космодрома Плесецк), вполне обоснованно. По мнению экспертов, запрет полетов «Протон-М» до конца года приведет к смещению всего графика космических пусков. В первую очередь Россия будет обязана произвести уже согласованные коммерческие запуски, три из которых были запланированы на вторую половину 2013 года. Их выполнение, в свою очередь, сместит запуск следующих коммерческих и государственных спутников — это подтверждают и в ГКНПЦ имени Хруничева. — В год мы собираем 12 ракет «Протон-М», в настоящее время ведется сборка ракет по графику, кроме того, одна РН «Протон-М», запуск которой был запланирован на конец июля, уже находится на Байконуре. Все ракеты, которые собираются в настоящее время, после обнародования результатов работы комиссии пройдут обязательную дополнительную проверку, — говорит представитель пресс-службы компании Александр Бобренев. При этом стартовать с Байконура «Протоны» могут не чаще, чем раз в 20 дней, именно столько занимает подготовка стартового стола к запуску очередной ракеты. Увеличить же количество стартовых столов для более частых пусков невозможно без расширения штата сотрудников, которые подготавливают эти столы к стартам очередных ракет. В пресс-службе Роскосмоса уточняют, что при самом сжатом графике, без выходных, подготовка стартового стола к пуску очередного «Протона» занимает 18 дней, если же работать по стандартному графику, то от одного до другого пуска проходит 30 дней. Состояние

второго стартового стола, который теоретически также мог бы быть использован для пусков «Протона» в настоящее время неизвестно. Маловероятно, что пуски «Глонассов» на «Союзах» найдут постоянную «прописку» на космодроме Плесецк. Во-первых, это дороже из-за более длинного пути в космосе до выхода на нужную орбиту, когда сжигается большое количество топлива. Во-вторых, «Протон-М» никто списывать не спешит, и, вероятно, после завершения работы комиссии и устранения причин неполадок они будут использоваться в пусках, в том числе с «Глонассами».

<http://izvestia.ru/news/553405#ixzz2Yj3A6xrxj>
11.07.2013

Индийский спутник IRNSS-1A достиг запланированной орбиты

Запущенный 1 июля 2013 г. спутник IRNSS-1A индийской региональной навигационной спутниковой системы IRNSS с помощью пяти маневров, проведенных под управлением системы управления, вышел на круговую геосинхронную орбиту с наклоном 27°, которая пересекает экватор в точке 55° восточной долготы.

<http://www.gpsworld.com/irnss-1a-reaches-preliminary-destination-orbit/> 11.07.2013

Эффективность ГЛОНАСС при организации скорой помощи

В Москве время прибытия «скорой» сократилось в среднем с 17,5 мин в 2011 г. до 16 мин в 2012 г. На жизнеугрожающие вызовы — с 15,5 мин в 2011 г. до 14 мин в 2012 г., на дорожно-транспортные происшествия — с 10,5 мин в 2011 г. до 9,5 мин в 2012 г. В Департаменте здравоохранения Москвы считают, что «...таких впечатляющих результатов удалось достичь отнюдь не только благодаря виртуозному мастерству водителей. Главная причина в оптимизации работы системы навигации и позиционирования бригад СМП с помощью ГЛОНАСС, а также в обновлении парка машин и в развитии системы оказания неотложной медицинской помощи в целом».

«... сегодня система оперативного управления, осуществляемая с помощью спутниковой навигации, позволяет в режиме онлайн наблюдать, где находятся и чем заняты все 1119 бригад столичной СМП... Оператор может в кратчайшие сроки найти ближайшую к месту вызова бригаду...»

Пичугина Е. Скорее не бывает. Московский комсомолец, 17.07.2013 г.

Правительство внесло в Госдуму законопроект об определении координат позвонивших по «112»

Правительство РФ внесло сегодня в Госдуму законопроект об установлении координат звонящих по единому номеру экстренных служб «112». Соответствующий

документ, предусматривающий внесение поправок в закон «О связи», размещен в думской электронной базе данных. Согласно ему, «оператор связи обязан предоставить операторскому персоналу системы обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру сведения о местонахождении пользовательского оборудования, с которого был осуществлен вызов или было передано сообщение о происшествии, и иную информацию, необходимую для обеспечения реагирования по вызову /сообщению о происшествии/ по единому номеру». Согласия пользователя услугами связи, звонившему по «112», на обработку его персональных данных в этом случае не требуется.

Как отмечается в пояснительной записке к законопроекту, он направлен «на устранение пробела в нормативном правовом регулировании применительно к вопросам обеспечения пользователям услугами связи возможности круглосуточного и бесплатного вызова экстренных оперативных служб по единому номеру». По словам президента некоммерческого партнерства «ГЛОНАСС» Александра Гурко, законопроект направлен на использование современных технологий для обеспечения безопасности людей. «Определение местоположения человека, попавшего во внештатную ситуацию и обратившегося за помощью, происходит автоматически, автоматически же координаты передаются в службу «112», — пояснил он, отметив, что «это позволит значительно сократить время реагирования и повысить его эффективность». «Те же принципы реализуются в системе «ЭРА ГЛОНАСС», которая призвана помочь людям, попавшим в ДТП или другую нештатную ситуацию в дороге, и которая будет сопряжена со 112», — указал Гурко. «В системе «ЭРА ГЛОНАСС» для определения местоположения используется спутниковая навигация, позволяющая обеспечить наиболее высокую точность», — уточнил он.

<http://tasstelecom.ru/news/one/2210222.07.2013>

Итальянцы испытали новый корректируемый снаряд

Итальянская компания Oto Melara 12 июля 2013 года провела испытания нового корректируемого артиллерийского снаряда Vulcano на полигоне «Алькантан» в ЮАР, сообщает Jane's. В ходе испытательных стрельб была произведена проверка системы наведения снаряда по GPS, а также наведение с использованием не только спутниковой навигации, но и полуактивной головки лазерного самонаведения. Испытания признаны успешными. Стрельба артиллерийскими снарядами велась по мишени 2 2 м, расположенной на удалении 33 км, из самоходной гаубицы PzH-2000 калибра 155 мм. При использовании только системы наведения по GPS, снаряды попали в круг радиусом 20 м от мишени. При этом при использовании GPS совместно с полуактивной головкой самонаведения Vulcano попали точно в цель. В ближайшее время испытания будут продолжены. В частности, Oto Melara

проверит систему наведения по GPS, устойчивую к воздействию систем радиоэлектронного подавления. Разработка артиллерийского снаряда Vulcano ведетя Oto Melara совместно с немецкой компанией Diehl Defence. Боеприпасы разрабатываются в двух калибрах: 127 и 155 мм для морских и сухопутных орудий соответственно. Ожидается, что снаряды будут оснащаться несколькими типами систем наведения, которые можно будет комбинировать в одном боеприпасе. Помимо полуактивной головки наведения и GPS, речь идет также об инфракрасных сенсорах.

<http://www.janes.com/> <http://lenta.ru/news/2013/07/24/vulcano/>

Индийский спутник региональной системы IRNSS начал передавать сигналы

По данным исследователей Немецкого аэрокосмического центра (German Aerospace Center) спектр сигналов первого индийского спутника региональной системы IRNSS содержит BPSK (1) и BOC (5,2) модуляционные составляющие, что соответствует более ранним сообщениям. Сигналы IRNSS должны обеспечивать услуги стандартного местоопределения (Standard Positioning Service, SPS) и санкционированного использования (Restricted Service, RS). Сигнал SPS модулируется последовательностью 1 MHz BPSK, сигнал RS в L5 и S диапазонах использует BOC (5,2) модуляцию.

<http://gpsworld.com/indian-regional-gnss-satellite-starts-signal-transmissions/> 25.07.2013

Правительство РФ 25 июля рассмотрит законопроект о создании автодорожных навигационных карт

Как сообщает РБК, Правительство РФ 25 июля 2013 г. рассмотрит проект федерального закона «О внесении изменений в федеральный закон «О навигационной деятельности», информирует пресс-служба кабинета министров.

Законопроектом вводятся понятия «навигационная информация», «государственная навигационная карта», а также порядок доступа к содержащимся в них сведениям. Документ предусматривает исчерпывающую классификацию государственных навигационных карт. Согласно этой классификации выделяются государственные аэронавигационные карты, государственные морские навигационные карты (в том числе карты акватории Северного морского пути, акваторий морских портов и подходов к ним, государственные навигационные карты внутренних водных путей), навигационные карты, необходимые для решения задач в сфере обороны и безопасности РФ.

Приоритетное внимание в законопроекте уделяется правовому регулированию создания и использования автодорожных навигационных карт. В частности,

предложенные поправки в действующее законодательство должны обеспечить своевременное обновление информации, необходимой для создания таких карт. Ранее проект документа одобрила комиссия правительства по законопроектной деятельности. Законопроект об обновлении навигационных карт был разработан Министерством экономического развития РФ в соответствии с Концепцией развития отрасли геодезии и картографии до 2020 г.

<http://www.gisa.ru/97092.html> 25.07.2013

«ЭРА-ГЛОНАСС» тестируют в 20 регионах

Некоммерческое партнерство «ГЛОНАСС» создало инфраструктуру системы «ЭРА-ГЛОНАСС» в 15 регионах России в дополнение к пяти регионам, уже охваченным системой. «Во всех регионах успешно проведены комплексные испытания, и система «ЭРА-ГЛОНАСС» введена в опытную эксплуатацию, которая по плану будет завершена в декабре текущего года», — говорится в сообщении пресс-службы НП «ГЛОНАСС». Система «ЭРА-ГЛОНАСС» запущена в опытную эксплуатацию в Новосибирске, Ростове-на-Дону, Уфе, Астрахани, Владимире, Волгограде, Воронеже, Казани, Великом Новгороде, Рязани, Самаре, Смоленске, Тамбове, Твери, Элисте. В 2011 году к системе «ЭРА-ГЛОНАСС» были подключены первые пять регионов: Москва, Московская область, Санкт-Петербург, Ленинградская область и Курск. «Комплексные испытания системы экстренного реагирования при авариях в 63 российских регионах запланированы на октябрь 2013 года, передает «Интерфакс». Архитектура системы «ЭРА-ГЛОНАСС» включает в себя построение инфраструктуры во всех субъектах Российской Федерации, 20 регионов из которых уже готовы к введению в опытную эксплуатацию. Проведенные сегодня испытания показали, что время от момента нажатия на кнопку экстренного вызова в автомобиле до появления информации у оператора системы «ЭРА-ГЛОНАСС» составило от 2 до 12 секунд», — приводятся в сообщении слова президента НП «ГЛОНАСС» Александра Гурко. Развертывание инфраструктуры системы «ЭРА-ГЛОНАСС» и проведение комплексных испытаний в 15 регионах проводилось на площадках ОАО «Ростелеком». Основным подрядчиком работ выступало ОАО «НИС». В рамках испытаний функционала системы моделировались ситуации наступления ДТП и передача экстренного вызова от установленных в транспортные средства терминалов до пульта оперативных служб. В августе и сентябре 2013 года состоятся испытания терминалов «ЭРА-ГЛОНАСС» уже на территории стран Евросоюза. «Эти испытания направлены на обеспечение гармонизации работы систем «ЭРА-ГЛОНАСС» и eCall, что позволит создать единое пространство безопасности на дорогах России и Евросоюза», — отмечается в сообщении.

<http://www.vesti.ru/doc.html?id=1110611&cid=2161>
29.07.2013

Студенты-хакеры сообщили об «угоне яхты при помощи GPS»

Группа студентов из университета Техаса (США) во главе со своим преподавателем продемонстрировала возможность внести искажения в работу систем спутниковой навигации на морских судах. Им удалось передать фальшивый GPS-сигнал на участвовавшую в эксперименте яхту. Подробности приводит ряд зарубежных СМИ, включая Daily Mail и Fox News, но многие специалисты смотрят на «новую угрозу судоходству» довольно скептически.

Американская группа хакеров передала на антенны судовой навигационной системы сигнал, который был принят электроникой за спутниковый. Так как для определения координат на местности навигационный вычислительный комплекс использует именно сопоставление нескольких сигналов друг с другом, манипулирование одним из них позволило экспериментаторам исказить информацию о положении судна.

В сообщении Fox News приводятся слова конгрессмена от штата Техас Майкла Маккола, по словам которого речь идет об «очень серьезной угрозе национальной безопасности». При этом сенатор жалуется, что его обращения по этому поводу к секретарю министерства национальной безопасности никакой реакции не вызвали: «они сказали, что это их не касается и не проявили никакого интереса», говорит Маккол.

Скептически отнеслись к сообщению в профильных сообществах. «Очень интересная получается атака — идет в открытом море судно, а рядом террористы, на каком-то катере», — пишет ведущий Maritime Bulletin Михаил Войтенко, отмечая то, что хакерам необходима была возможность достаточно близко подойти к антеннам. На форумах Slashdot пользователь с ником tlhIngan заметил, что таким образом можно сбить с пути лишь судно или самолет, капитан или пилот которого не видит других транспортных средств; фактически метод применим только вдали от оживленных маршрутов, где опасность небольших отклонений невелика.

Техасская группа не сообщает то, каким образом их атака может оказать влияние на транспортные средства, использующие несколько независимых навигационных систем. Кроме GPS и суда, и самолеты используют магнитные и гироскопические компасы, а во многих случаях штурманы используют и визуальные ориентиры наряду с радиомаяками. Руководивший группой студентов профессор Хамфрейс отмечает, что их атака может перевести судно на параллельный курс за счет незначительного увода в сторону, однако это все-таки нельзя с полным правом признать «перехватом управления».

Проблему подделки GPS-сигналов довольно давно признали военные, которых беспокоило как возможное искажение, так и подавление сигналов. Еще в 2008 году для армейских нужд в США

разработали и испытали специальные защищенные приемники. В Европе, России, Китае и даже Индии создаются собственные спутниковые навигационные системы и многие приемники как военного, так и гражданского назначения уже сейчас могут принимать сигналы от разных спутников. Для атаки на навигационную систему, использующую как GPS, так и ГЛОНАСС спутники злоумышленникам придется подделывать разные сигналы.

<http://lenta.ru/news/2013/07/30/beda/>

В России начались работы по модернизации системы дальней навигации «Чайка»

В России начались работы по модернизации системы дальней навигации «Чайка». Мобильные станции устаревшего образца РСДН-10 начали заменять на более современные «Скорпионы» и к 2020 году планируется полностью обновить всю систему. Подробности приводят «Известия». В беседе с корреспондентом издания представитель Российского института радионавигации и времени Юрий Купин пояснил, что наземная навигационная система имеет меньшую точность в сравнении со спутниковыми аналогами, однако этот недостаток окупается важным для военного времени достоинством. По словам эксперта, наземная сеть радиопередатчиков дает более стойкий к помехам сигнал. По информации «Известий», значительная часть системы дальней радионавигации находится в плохом состоянии из-за износа оборудования, которое к тому же было довольно сложным в обслуживании. На смену разработанным в начале 1950-х годов комплексам РСДН-10 придет система «Скорпион» с большим радиусом действия (тысяча километров вместо 600), а также со специальными локально-контрольными корректирующими станциями, ЛККС. ЛККС позволяют повысить точность определения координат и, как пояснил собеседник «Известий», ограничить радиус действия системы границами страны.

Система наземной радионавигации в обычных условиях будет работать в комплексе с ГЛОНАСС. Станции «Скорпион» будут вначале установлены в Забайкалье (три станции), затем поменяют четыре системы в Северо-Кавказской цепи: срок модернизации для нее установлен на 2016–2017 годы. До 2019 планируется поменять четыре дальневосточные станции, а к 2020 закончить модернизацию Южно-Уральской цепи. Замена станций дальней радионавигации будет сопровождаться передачей армии новых навигационных приемников, которые способны работать как с системой наземной радионавигации, так и со спутниковыми ГЛОНАСС и GPS. Старые РСДН, которым в некоторых регионах предстоит проработать еще более пяти лет, министерство обороны намерено отремонтировать. Агентство «Рособоронпоставка» в рамках федеральной целевой программы «Глобальные навигационные системы»

заказало ремонтно-восстановительные работы комплексов РСДН-10 и системы РСДН-20 «Альфа».

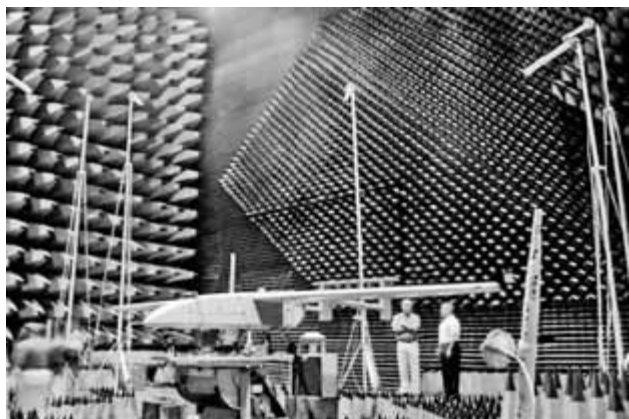
<http://lenta.ru/news/2013/08/07/scorpion/>

Точности определения времени ГЛОНАСС повысит новая российская разработка

Институт прикладной астрономии РАН разработал радиоинтерферометр нового поколения, который позволяет определять параметры вращения Земли и координаты станций на миллиметровом уровне точно, а также оперативно определять всемирное время в интересах ГЛОНАСС, сообщил директор Института прикладной астрономии РАН на конференции «Достижения в астрономии» Александр Ипатов. Два новых радиоинтерферометра планируется расположить в обсерваториях «Бадары» и «Зеленчукская», а третий и четвертый – в районе Уссурийска и Калининграда, что позволит более точно определять всемирное время в интересах ГЛОНАСС. Радиоинтерферометры, пояснил он, предназначены для построения и поддержания систем координат в виде каталога координат внегалактических радиоисточников и каталога координат наземных опорных станций, а также уточнения национальной шкалы координационного времени. В России подобные задачи сейчас решаются комплексом «Квazar-КВО» (координатно-временное обеспечение) при работе в составе радиоинтерферометрической сети Международной службы радиометрии со сверхбольшими базами для геодезии и астрометрии. «В результате реализации проекта радиоинтерферометрический комплекс «Квazar-КВО» будет модернизирован новым оборудованием для проведения фундаментальных исследований на субмиллиметровом уровне точно и для оперативного определения всемирного времени с погрешностью не более 10 мкс в режиме реального времени в интересах ГЛОНАСС», – рассказал А. Ипатов.

http://vestnik-ghonass.ru/news/tech/izmerenie_tochnosti_vremeni_dlya_ghonass_povysit_novaya_rossiyskaya_razrabotka/ 7.08.2013

Американские военные испытали помехоустойчивый приемник GPS



Американские военные сообщили об успешных испытаниях помехоустойчивой спутниковой системы навигации. За счет использования новых антенн конструкторам удалось добиться приема сигнала от спутников GPS даже в условиях создания активных помех направленным излучением. Подробности приводит naval-technology.com. Испытания прошли на станции авиации ВМС США в Мэриленде. В ходе испытаний на экспериментальный беспилотный летательный аппарат Aerostar установили антенны нового образца, после чего беспилотник разместили в специальной лаборатории. Для имитации помех использовались специальные радиопередатчики, а стены помещения были предварительно покрыты радиопоглощающим материалом. Такая лаборатория позволила исследователям смоделировать большее число различных ситуаций без риска потери беспилотника и с минимальным вкладом посторонних факторов. Эксперименты подтвердили, что за счет специальных антенн воздействие генераторов помех можно нейтрализовать. Характер помех (спектр и мощность излучения) при этом не сообщаются. Ранее ряд англоязычных СМИ упоминал о том, что группа американских студентов вместе со своим преподавателем смогла подделать GPS-сигналы и сбить с курса некую гражданскую яхту в Средиземном море. Тогда же один из сенаторов штата Техас выразил серьезную обеспокоенность возможностью подобного воздействия на военные беспилотники, корабли или гражданские транспортные средства, связанные с повышенным риском. Военные тогда проигнорировали политика, но работы по созданию помехозащищенной спутниковой навигации были начаты еще раньше.

Комплекс ВМС США на реке Патаксен (Patuxent river) используется для проведения радиотехнических исследований, подготовки авиадиспетчеров, а также владеет одной из самых больших взлетно-посадочных полос на восточном побережье США длиной более четырех километров.

<http://www.naval-technology.com/news/newsnavair-gps-anti-jamming-device>

<http://lenta.ru/news/2013/08/12/gpsjamming/>

ГЛОНАСС-решения для сельского хозяйства представили в Саратове

Выставка «Саратов-Агро 2013» стала местом презентации ГЛОНАСС/GPS решений для сельскохозяйственных предприятий. В выставке приняло участие более сотни аграрных компаний из России и зарубежных стран. «Система спутникового мониторинга «Навигатор-Агро» позволяет оперативно управлять техникой, проведением сельскохозяйственных работ, контролировать расход горюче-смазочных материалов. Происходит оптимизация процесса уборки урожая, пресекается нецелевое использование техники, хищение материалов и сельскохозяйственной

продукции», — говорит коммерческий руководитель «ЕНДС-Саратов» Екатерина Нышонкова. Так, в Саратове навигационное оборудование установлено на таких предприятиях как ЗАО «Агрофирма «Волга», ЗАО «Племенной завод «Трудовой», ООО «Агророс», ООО «Аркада-С», СПК «Крутоярское», СПК «Возрождение» и т. д. Экономическая эффективность в среднем по предприятиям отрасли составляет от 15 до 25 процентов.

http://vestnik-glonass.ru/news/corp/glonass_resheniya_dlya_selskogo_khozyaystva_predstavili_v_saratove/15.08.2013

Казахстанские специалисты изготовили первую партию дифференциальных станций для системы высокоточной спутниковой навигации РК

Ученые и инженеры подведомственного Казкосмосу предприятия — АО «Национальный центр космических исследований и технологий» (АО «НЦ КИТ») изготовили и передали заказчику восемнадцать дифференциальных станций (ДС), которые составят основу системы высокоточной навигации Республики Казахстан (СВСН РК). Проект создания наземной инфраструктуры СВСН РК выполняет АО «Национальная компания «Казахстан Гарыш Сапары» (АО «НК «КГС»), специалисты которого приняли к монтажу первую партию новых отечественных ДС. Основной задачей дифференциальных станций является сбор информации глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS, полученной на местах установки. На сегодняшний день в Акмолинской и Алматинской областях работают 10 ДС, которые были изготовлены швейцарской фирмой «Leica». Всего в состав системы высокоточной навигации Казахстана, с учетом действующих, войдет 60 дифференциальных станций. Особенностью 50 новых ДС является тот факт, что они полностью изготовлены казахстанскими специалистами. В соответствии с договором между АО «НК «КГС» и АО «НЦКИТ», были проведены опытно-конструкторские работы по проектированию ДС, которые были завершены в 2012 году. Также было разработано специализированное программное обеспечение по управлению работой дифференциальных станций. Как рассказал нашему агентству директор центра СВСН АО «НК «КГС» Фараби Ермеков, монтаж всех 50 ДС в регионах Казахстана должен быть завершён к концу 2013 года. Центр дифференциальной коррекции и мониторинга, который будет вести обработку информации всей сети ДС, будет расположен в строящемся Национальном космическом центре Казахстана и его планируется ввести в строй также в конце 2013 года.

Источник: Казахстан Гарыш Сапары 15.08.2013

<http://www.internavigation.ru/news.phtml?n=1018>

Mercedes собрался интегрировать Google Glass в автомобильную систему навигации



Инженеры Mercedes разработали прототип программы интеграции встроенной автомобильной навигации с навигацией очков Google Glass. Об этом изданию Wired, протестировавшему прототип, рассказал глава североамериканского подразделения концерна Йоханн Юнгверт (Johann Jungwirth). Интегрированная система навигации, по словам инженеров Mercedes, будет работать следующим образом. Водитель вводит адрес пункта назначения при помощи Google Glass, садится в машину и начинает путь под руководством встроенной автомобильной навигации. После того, как машина будет припаркована, водитель сможет завершить остаток пути пешком, используя при этом подсказки программы навигации очков. Такая система требует эффективной переброски информации между автомобилем и очками Google. В настоящий момент инженеры обеих компаний разработали первый прототип системы, который использует для этого промежуточный облачный сервер Mercedes и iPhone водителя. Сигналом к переключению навигационных систем служит подключение и отключение телефона. Такой способ объясняется тем, что очки Google пока не работают напрямую с телефонами Apple, а внутренняя навигационная система Mercedes не поддерживает Android. В будущем инженеры планируют упростить коммуникацию между устройствами. О дате окончания разработки представители Mercedes не сообщают.

В начале августа стало известно о том, что использование Google Glass водителями может оказаться вне закона в Великобритании. По мнению некоторых юристов, их использование подпадает под понятие «небрежной езды». Сейчас министерство транспорта Соединенного Королевства обсуждает этот вопрос с полицией.

<http://lenta.ru/news/2013/08/16/merceglass/>

Группировка ГЛОНАСС задействована в учениях российской военной базы в Абхазии

На территории российской военной базы в Абхазии проходит тактико-специальное учение

с применением новейших технологий, в том числе ГЛОНАСС. В учения задействованы разведывательные подразделения Южного военного округа (ЮВО). «Разведчики отработают навыки захвата «языка», ведения разведывательных дозоров и способы вывода из строя коммуникаций условного противника. При этом бойцы будут активно применять систему контроля и навигации «ГЛОНАСС», а также модернизированные станции ближней разведки», – говорится в сообщении пресс-службы Южного военного округа. Ранее сообщалось, маневры проходят одновременно на двух учебно-тренировочных комплексах: в горной части республики – на полигоне Цабал, и на Черноморском побережье – на полигоне Нагвалю.

http://vestnik-glonass.ru/news/tech/gruppirovka_glonass_zadeystvovana_v_uchenyakh_rossiyskoy_voennoy_bazy_v_abkhazii/ 16.08.2013

Московские такси будут оборудованы датчиками ГЛОНАСС

Легальные московские такси с первого сентября пустят на полосы для общественного транспорта. Решение об этом принято администрацией города Москвы. При этом обязательным станет оснащение автомобилей такси датчиками ГЛОНАСС. В соответствии с новыми условиями, водители такси должны иметь лицензию на провоз пассажиров, машины должны быть желтого цвета, а так же иметь желтые номерные знаки. По имеющимся на сегодняшний день данным, из 55 тысяч такси, которые курсируют

по столице, только 35 тысяч из них имеют лицензии на работу.

http://vestnik-glonass.ru/news/intro/moskovskie_taksi_budut_oborudovany_datchikami_glonass/ 19.08.2013

Разведчики ЮВО изучат «ГЛОНАСС» и проведут снайперские дуэли

Разведывательные подразделения Южного военного округа (ЮВО) проводят тактико-специальное учение с применением новейших технологий на территории российской военной базы в республике Абхазия, сообщила в четверг пресс-служба Южного военного округа. «По замыслу учения, диверсионно-разведывательная группа условного противника высадилась на берег Черного моря и продвигается вглубь побережья. Разведчики российской военной базы отработают навыки захвата «языка», ведения разведывательных дозоров и способы вывода из строя коммуникаций условного противника. При этом бойцы будут активно применять систему контроля и навигации «ГЛОНАСС», а также модернизированные станции ближней разведки», – говорится в сообщении. В ходе учения снайперские пары подразделения усовершенствуют навыки маскировки в условиях горно-лесистой местности, а также проведут дуэли по поиску и уничтожению снайперов условного противника.

http://ria.ru/defense_safety/20130815/956430586.html 20.08.2013



МАКС 2013 ОБОРУДОВАНИЕ НАВИГАЦИИ, ПОСАДКИ, НАБЛЮДЕНИЯ И УВД НА МАКС-2013

Международный авиакосмический салон (МАКС-2013) прошел в г. Жуковском с 27 августа по 1 сентября 2013 года. В работе салона приняли участие более 1000 зарубежных и отечественных фирм и организаций 44 стран мира. В их числе иностранные участники — такие гиганты, как Boeing, EADS, Airbus, United Technology и др., разместившие свои экспозиции большей частью в павильоне.

Как обычно, на стоянке была представлена экспозиция **ОАО «Объединенная авиастроительная корпорации» (ОАК)**, включающая такие отечественные объединения, как **ОАО «Вертолеты России»**, **ОАО «Корпорация «Иркут»**, **ОАО «Компания «Сухой»**, **ОАО «РСК МиГ»**, **ОАО «Туполев»**, **ОАО «Ил»** и др. Среди военных экспонатов можно было увидеть российские многоцелевые современные истребители **Су-35С**, **Су-30СМ**, **МиГ-35**, транспортный самолет **Ил-76МД-90А**, многоцелевой вертолет **Ми-171А2**, учебно-боевой вертолет **Ми-28УБ** и др. В летной программе впервые приняла участие тройка российских истребителей пятого поколения — перспективных авиационных комплексов фронтовой авиации (**ПАК ФА**) **Т-50**. Фирма «Антонов» экспонировала военно-транспортный самолет **Ан-70**.

Военно-воздушные силы РФ представили полный набор военных самолетов и вертолетов на статической стоянке: **Ту-160**, **Ту-95МС**, **А-50**, **Су-27 СМ**, **МиГ-29М**, **Су-25СМ**, **Су-34**, **Як-130**, вертолеты **Ка-52**, **Ми-26**, **Ми-8 МТВ-5**, **Ми-28Н** и др.

В гражданской экспозиции следует отметить самый большой в мире пассажирский самолет **Airbus A-380**, в ней были представлены также известные самолеты **Сухой Суперджет-100 SSJ100-95LR**, **Ту-204СМ**, **Ту-214**, **Ан-158** фирмы «Антонов», экспонированы материалы по самолету **МС-21** и др.

Несмотря на присутствие в павильонах таких известных своими достижениями зарубежных фирм, как **Honeywell**, **Safran**, **Thales** и др., оборудование навигации, посадки, наблюдения и УВД было представлено образцами продукции отечественных производителей в основном в павильонах.

Автономное инерциальное и гироскопическое оборудование экспонировалось рядом предприятий. Большинство из них было скрыто под общим названием **Концерн «Радиоэлектронные технологии» (КРЭТ)**. При этом отсутствовали фирменные проспекты по конкретным видам техники. В числе экспонатов, в частности, бесплатформенная инерциальная навигационная система (БИНС) «БИНС-СП2», являющаяся развитием известной системы «БИНС-СП1».

ЗАО «ИТТ» выставило лазерную инерциальную навигационную систему на кольцевых лазерных гироскопах (КЛГ) «ЛИНС-100РС» (совместная разработка с французской фирмой **Safran**) с точностью 1,85 км/ч (2s), БИНС «Сигнум-200» на КЛГ средней точности (5 км за 30 мин, 2s) с приемником спутниковой радионавигационной системы (СРНС) массой не более 5,5 кг; модуль корректируемой малогабаритной бесплатформенной курсовертикали (МБКВ) на микромеханических датчиках, бесплатформенную инерциальную корректируемую навигационную систему СНВ-1-ВГ на волоконно-оптических гироскопах с точностью 5,7 км/ч (2s) массой не более 6 кг, а также ряд инерциальных датчиков.

ЗАО «Научно-производственный комплекс «Электрооптика» представило информацию по системам инерциальной навигации БИНС-1М-А массой не более 15 кг и точностью (2s) 950 м (по-видимому, за час), БИНС-2М массой не более 10 кг с точностью 1,85 км и 5,5 км за час в зависимости от точностных характеристик датчиков и БИНС-18 массой не более 13,5 кг с точностью от 1,1 до 8,5 км за час также в зависимости от точностных характеристик датчиков.

К этим работам примыкает создаваемая «Электрооптикой» астроинерциальная навигационная система широкого применения (самолеты, вертолеты, морские и речные суда и др.) **АИНС-1Д** с массой не более 41 кг и точностью (2s) определения координат в инерциальном режиме — 950 м/ч, а в астроинерциальном режиме — 300 м, при точности определения курса — 0,8 угл. мин.

ФГУП «НПЦАП им. академика Н. А. Пилюгина» представило интегрированную инерциально-астропутниковую (ГЛОНАСС+GPS) систему навигации и ориентации для космических средств выведения.

Фирмой **ЭЛСИ** было представлено Астровизирующее устройство (АВУ), входящее в состав астроинерциальной системы (АИНС), которая предназначена для использования на самолете. Масса АВУ 26 кг; устройство должно работать в спектральном диапазоне R, разрешение его ПЗС матрицы 8208x6164 пикселей.

Для астронавигации были представлены также создаваемые резидентами фонда «Сколково» звездные датчики АЗДК-1 и АЗДК-2 компании «Азмерит» с точностью ориентации космических объектов на уровне 5 и 1 угл. сек. соответственно. Лабораторией космических объектов МГУ (также резидентом фонда «Сколково») представлен высокоточный звездный датчик АЗД-1 с точностью визирования звезд от 0,1 до 5

угл. сек. Отметим, что аналогичный прибор, имеющий точность (3s) не хуже 1 угл. сек., представлен также китайской корпорацией Great Wall Industry.

Фирма «Лазекс» представила интегрированную навигационную систему для самолетов гражданской авиации НСИ-2000MTG с точностью спутниковой коррекции 15 м и точностью автономного режима 3,7 км (по-видимому, за час полета). Этой же фирмой представлены материалы по БИНС повышенной точности БИНС-05Л, создаваемой по заказу ОАО «Туполев» с точностью в интегрированном режиме 15 м и в автономном режиме 1,85 км (также, по-видимому, за час полета).

ООО «Текнол» продемонстрировало «Автономное пилотажно-навигационное средство» «ПНС-А», БИНС на волоконно-оптических гироскопах отечественного производства и кварцевых акселерометрах «БИНС-Тек» для наземного транспортного средства или летательного аппарата с коррекцией от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS (точность 5 м, s) или одометрического датчика (точность 0,1...0,2% от пройденного пути) или системы воздушных сигналов (СВС), точность 1,85 км/ч, малогабаритную интегрированную систему «КомпаНав-2М» и миниатюрную интегрированную систему «КомпаНав-3» на микроэлектромеханических чувствительных элементах (MEMS) массой 0,7 и 0,25 кг соответственно с коррекцией от ГЛОНАСС/GPS, БИНС на волоконно-оптических гироскопах отечественного производства «КомпаНав-5.1» с коррекцией от СРНС (точность, s, 6 м) или СВС (точность, s, 3,7 км/ч).

Заслуживает внимания инерциальный измерительный блок на КЛГ для БИНС фирмы «Арсенал» (г. Киев, Украина) ракеты-носителя «Циклон-4» и ряд инерциальных датчиков производства этого же предприятия.

Радиотехническое оборудование ближней навигации, посадки, наблюдения и управления воздушным движением (УВД) экспонировалось ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры» («ВНИИРА») из Санкт-Петербурга. В частности, впервые представлен новый азимутально-дальномерный радиомаяк (АДРМ) системы РСБН «Тропа-СМД», предназначенный для переоснащения аэродромов государственной авиации и аэродромов совместного базирования. АДРМ «Тропа-СМД» должен работать с бортовым оборудованием РСБН третьего и последующих поколений, которые функционируют в международном диапазоне радиочастот. Он сохраняет также функции наблюдения, характеристики точности и зоны действия предшественников, но имеет значительно лучшие характеристики энергопотребления по сравнению с используемыми в настоящее время маяками.

Федеральный научно-производственный центр «ЦНИИ автоматики и гидравлики» (ЦНИИАГ) и ОАО «ВНИИРА» представили материалы по «Автономной системе ближней радионавигации»

(АСБРН), обеспечивающей высокоточное определение координат с точностью ~0,8...2 м (s). Масса наземной и бортовой аппаратуры ~2 кг соответственно, время развертывания наземного оборудования – 60...90 мин. При этом обеспечивается возможность автономной работы в течение 30 мин. На основе АСБРН разрабатывается система точного захода на посадку ЛА и БЛА, включающая также лазерный высотомер, БИНС и бортовой вычислитель. Система должна обеспечивать выполнение посадки пилотируемых и беспилотных ЛА на малооборудованные и необорудованные аэродромы.

ЦНИИАГ сообщает также о создании им инерциальных систем управления и корреляционно-экстремальных систем наведения летательных аппаратов.

Доплеровские измерители скорости-сноса были представлены ОАО «Завод «Радиоприбор»» материалами по ДИСС-32–28 для вертолетов и ДИСС Д001 для самолетов массой того и другого 13 кг. Эти измерители являются развитием предшествующей техники. При этом удалось снизить массу аппаратуры примерно в два раза, а также существенно повысить ее надежность.

ОАО «Уральское проектно-конструкторское бюро «Деталь» (в составе «Корпорации ТРВ») представило материалы по семейству **радиовысотомеров (РВ)**. Для измерения малых высот: А-037 – для легких самолетов и вертолетов, А-040 – для ДПЛА, А-052 – для вертолетов и самолетов, РВ-85 – для самолетов ГА, А-053 – для авиации общего назначения (самолетов, вертолетов), БПЛА, дирижабля АУ-30, перспективный РВ А-065А (0,5...2000 м) массой 0,8 кг. Для измерения малых, средних и больших высот: А-035 – для самолетов Су-27СКМ, Су-27МКМ, Су-35, Ту-22М3, А-075 (02, 05, 04М) с измерением больших и малых высот – для самолетов, А-075-02М и А-076М – для измерения высоты и путевой скорости полета самолетов и вертолетов, импульсный РВ А-098 (диапазон высот от 0 до 8000 м) – для пилотируемых ЛА (Т-50).

Представлены материалы по перспективным разработкам: малогабаритный РВ «Родонит» (0...15000 м) с высокой устойчивостью к помехам и внешним воздействиям – для ЛА всех типов, малогабаритный РВ «Селенит» (0...5000 м) – для ДПЛА и малых ЛА, радиовысотомерная система А-075-02А – для измерения высоты полета и составляющих вектора скорости различных типов самолетов. Представлены также материалы по ракетным РВ: РВЭ-Б, А-069А, А-079Э, 3А-81Г, 3А-81Е-01, К313 и др.

Бортовое оборудование спутниковой и дальней навигации было представлено такими организациями, как ОАО «МКБ «Компас», ЗАО «КБ навигационных систем» («Навис»), ОАО «РИРВ» и др.

ОАО «МКБ «Компас» экспонировало авиационные приемники спутниковых радионавигационных систем (СРНС) А-737, А-737Д, А-737И (работающий и по сигналам наземных станций импульсно-фазовых радионавигационных систем), А-737ДП (ПУИН – пульт-индикатор), А-737ПЛ

(ПЛ – планшет), ПСН-2001, спутниковую систему посадки (ССП) вертолета на корабль, носимый приемодинамикатор «НПИ», малогабаритную навигационную аппаратуру ГЛОНАСС/GPS для боеприпасов «БПСНС», комплект бортовой навигационной аппаратуры потребителя систем ГЛОНАСС/GPS для боеприпасов «БНА-1Д», бортовой мультимедийный комплекс ГЛОНАСС/GPS/GPRS «Следопыт А002», малогабаритный интегрированный комплекс «МИНК» для определения места и скорости носителя, его угловых скоростей, вектора напряженности магнитного поля Земли и атмосферного давления, оборудование Локальной дифференциальной системы (ЛДС) СРНС «ОПДИ», систему контроля перемещения и охраны грузов Naviland-CARGO, систему диспетчерского контроля, слежения и охраны Naviland AUTO, автомобильное устройство слежения и охраны Naviland AT-01, систему точного определения местоположения и управления движением локомотивов с использованием СРНС ГЛОНАСС/GPS «Охват», аппаратуру сервисного обслуживания и др. Наряду со спутниковым оборудованием экспонировались традиционные для «Компаса» автоматические радиоконпасы – АРК (АРК-32, АРК-35–1, АРК-40).

Ряд образцов спутниковой аппаратуры был представлен ЗАО «КБ «Навис». В их числе: известный бортовой авиационный приемник СН-3700–03, бортовые авиационные приемники спутниковой навигации БПСН-2 и БПСН-2–01 для воздушных судов гражданской авиации, принимающие сигналы систем соответственно ГЛОНАСС/GPS/SBAS и ГЛОНАСС/GPS/SBAS/GBAS, БПСН-2–02 – авиационная навигационная аппаратура ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS/GBAS, известный приемник СН-4312 ГЛОНАСС/GPS/SBAS, его модификации СН-4312–03, СН-4312–02 (для систем ГЛОНАСС/GPS/SBAS/GBAS) и комплексированный с СН-4312 электронный пилотажный индикатор СН-4314, СН-4302 – создаваемый приемник дифференциальных сообщений формата GBAS на основе соответствующей платы ЗАО «КБ «Навис» VDB LAAS, навигационная аппаратура ГЛОНАСС/GPS/SBAS СН-99 для высокодинамичных объектов, работающая по СТ и ВТ кодам ГЛОНАСС, ИРК-GNSS/GLS – интегрированный радиоэлектронный комплекс навигации и посадки по GNSS/GLS (ГЛОНАСС, GPS, GALILEO), персональный навигационный приемник ГЛОНАСС/GPS «ОРИОН», Угломерная система ГЛОНАСС/GPS, потребительские навигационно-информационные комплекты ПНИК-Т, ПНИК-О и ПНИК-И, Бриз-КМ-К – корабельная навигационная аппаратура ГЛОНАСС/GPS/WAAS, Бриз-КМ-РВ, Бриз-КМ-РНК – угломерная навигационная аппаратура ГЛОНАСС/GPS/SBAS, СН-5703 – судовая НАП с функциями мониторинга, СН-3833 – устройство частотно-временной синхронизации, СН-3803М, СН-3805М – имитаторы сигналов СРНС ГЛОНАСС/GPS/GALILEO и др.

Широкую гамму средств радионавигации представило ОАО «Российский институт радионавигации и времени» (РИРВ). Среди них приемник первого поколения СРНС ГЛОНАСС/GPS 1К-161, приемовычислительные модули 1К-181 (с возможностью приема сигналов SBAS), 2К-363 (двухчастотный с возможностью приема сигналов SBAS), 1К-325, 1К-327, 3К-641, работающие по сигналам ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS, модуль приема корректирующей информации контрольно-корректирующих станций (ККС) ПКИ в диапазоне частот 283,5–325,0 кГц, бортовой приемодинамикатор импульсно-фазовых радионавигационных систем (ИФРНС) для определения географических координат судна БПИ-Т-50 с приемником дифференциальных поправок СРНС, средства персональной навигации ГЛОНАСС/GPS диапазона L1 «Перунит-Б», «Перспектива-В» и НАП-Э диапазонов L1 и L2, комплекс аппаратуры потребителей СРНС диапазонов L1 и L2 АП-Т-50 с подавителем помех ПП-Т-50, морские и речные приемники «Аква-Борт-12» и «Аква-М» (GALILEO) с возможностью приема сигналов SBAS, контрольно-корректирующие станции (ККС) в диапазоне частот 283,5–325,0 кГц, навигационная аппаратура потребителей «Интеграция» и «Интеграция-2» (с возможностью приема сигналов SBAS и GALILEO, ИФРНС с корректирующей информацией в формате Eurofix и ККС – в диапазоне частот 283,5–325,0 кГц). ОАО «РИРВ» представило также материалы по Системе информационной координатно-временного обеспечения (ИСКВО) «Скорпион», позволяющей определять координаты с точностью не хуже 600 м по сигналам ИФРНС, 5 м – по сигналам СРНС в дифференциальном режиме, 50 м – по сигналам ИФРНС в дифференциальном режиме, а также материалы по ряду вспомогательных устройств.

Предприятие NVS Навигационные технологии представило материалы приемника NV08C–CSM сигналов ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/COMPASS/SBAS в L1 диапазоне с поддержкой режима Assisted GNSS. Устройство имеет 32 канала слежения, 200К эффективных корреляторов, габариты 20×26×2,5 мм. Оно разработано в интересах обеспечения LBS и M2M-приложений, критичных к стоимости и потреблению энергии (<180 мВт в режиме непрерывного слежения по всем СРНС).

ОАО «НПК «Системы прецизионного приборостроения» представило «Подвижный навигационно-геодезический комплекс» ПНГК-1, включающий, в частности, вычислители, бесплатформенную инерциальную систему (БИС) типа И-42-1СМ, геодезический спутниковый двухчастотный приемник GPS/ГЛОНАСС типа «Сура-К» и дальномерно-угломерное устройство.

Фирмой «Оризон-Навигация», г. Смела, Украина, был представлен навигационный комплекс топогеодезического и временного обеспечения наземных объектов СН-3210, работающий по СРНС ГЛОНАСС, GPS и с картами, а также навигационно-информационная

система обеспечения полета «Сонар-М» СН-4307, работающая по системам ГЛОНАСС, GPS, SBAS, GBAS, принимающая информацию аппаратуры РСБН, ВОР/ИЛС и взаимодействующая с индикаторами.

Заслуживала внимания **экспозиция «Группы компаний «Азимут»**, объединяющей профильные предприятия по производству **наземного радиоэлектронного оборудования навигации, посадки и наблюдения** в интересах обеспечения полетов авиации всех ведомств. В составе «Группы» ОАО «Азимут» (Москва), ОАО «Производственное объединение «Азимут» (Махачкала), ЗАО «Азимут-Альянс» (Санкт-Петербург), ЗАО «НИИТ-РК» (Челябинск), ЗАО «НИИТ-РТС» (Челябинск), ЗАО «НИИТ – Опытный завод» (Челябинск). Эта группа представила материалы по комплексному оснащению аэропортов и центров УВД и по выпускаемой продукции: азимутальным доплеровским радиомаякам DVOR 2000, дальномерным радиомаякам РМД-90, DME 2000, DME 2700, инструментальным системам посадки метрового диапазона СП-200 и ILS 2700, автоматическим радиопеленгаторам DF-2000, приводным радиостанциям RMP-200 и др.

Оборудование комплексирования было экспонировано группой компаний. КБ «Корунд-М» НИИСИ РАН представило семейство мультипроцессорных систем обработки информации «Багет-БМС-А», «Багет-БМС-Б», «Багет-БМС-В», различного рода модули, приборы и платы. Семейство БЦВМ «Багет» служит ядром для построения многих комплексов бортового оборудования.

Бортовую вычислительную технику представил также **Научно-технический центр «Модуль»**: Бортовой интегральный вычислительный комплекс (БИВК), ЦВМ-12, вычислительный модуль МК17.01, семейство устройств связи, их интерфейсные модули, модуль центрального процессора, перспективная разработка бортовой вычислительной машины БВМ-01 и др. НТЦ «Модуль» представил также аппаратуру и программное обеспечение мультиплексного канала обмена по ГОСТ Р 53070–2003.

Технику связей между различным оборудованием на борту летательного аппарата продемонстрировало **ЗАО «Электронная компания «Элкус»**, Санкт-Петербург. В том числе предлагались технические средства (платы интерфейса) для реализации мультиплексного канала межмодульного обмена информацией по ГОСТ Р 52070–2003, платы интерфейса для реализации связей по ГОСТ 18977–79 (ARINC 429), средства для связей по протоколу CAN-BUS, средства интерфейса RS232/422/485 и др. Предложены также аксессуары для построения линий передачи информации и приборы для их отладки.

В отдельном павильоне **Федеральным космическим агентством (ОАО «Информационные спутниковые системы им. академика М. Ф. Решетнева»**, ОАО «Российские космические системы» и др.) были представлены материалы по поддержанию, развитию и использованию орбитальной группировки спутниковой

навигационной системы ГЛОНАСС, а также по космическим аппаратам ГЛОНАСС-М и ГЛОНАСС-К, по развитию наземного комплекса управления, аппаратуре потребителей, многофункциональной системе персональной спутниковой связи «ГОНЕЦ-Д1М», позволяющей, в частности, содействовать реализации проекта «ЭРА-ГЛОНАСС», и др. **ОАО «НИИ КП»** представило материалы по совместному использованию ГЛОНАСС и КОСПАС-САРСАТ, авиационным аварийно-спасательным маякам АРМ-496П (П1) и др., по аппаратуре потребителей СРНС, дифференциальным подсистемам СРНС, комплектующим и т. д.

Ряд предприятий представил самостоятельные материалы по развитию и использованию навигационной аппаратуры. Так, ЗАО «Гефест и Т» предложило материалы по модернизации бортового оборудования самолетов и вертолетов 3-го поколения в интересах иностранных заказчиков: Су-24МК (МР, МП), Су-25, МиГ-27, Ка-50, Л-39, Ту-22М3, А-50.

ОАО «ГНПП «Регион» корпорации «Тактическое ракетное вооружение» представило корректируемые авиационные бомбы КАБ-500С-Э и КАБ-1500ЛГ-Ф-Э со спутниковым и лазерным наведением с точностью (Екво) соответственно 7...12 и 4...7 м.

В павильоне **Госкорпорации «Ростех» (F2)** в составе **холдинга «Росэлектроника»**, **ОАО «Научно-технический центр современных навигационных технологий «Интернавигация»** было представлено тематической экспозицией, которая также вызвала большой интерес у посетителей выставки «МАКС-2013».

В составе экспозиции были представлены информационные материалы: активная магнитная антенна ИФРНС, мачта сборно-разборной конструкции наземной станции ИФРНС, научно-технический журнал «**Новости навигации**», а также презентация предприятия по новой продукции, разработкам, работам и услугам. Стенд посетили специалисты, а также представители силовых структур и ведомств, иностранные делегации, преподаватели и учащиеся высших учебных заведений, а также аккредитованные СМИ.

ОАО «Научно-технический центр современных навигационных технологий «Интернавигация» выражает благодарность за проявленный интерес к продукции предприятия и посещение стенда. За участие в выставке «МАКС-2013» предприятие награждено дипломом.

В целом экспозиция Международного авиакосмического салона (МАКС-2013) продемонстрировала определенный прогресс в части создания отечественной бортовой аппаратуры спутниковой навигации, БИНС, доплеровских измерителей скорости-сноса, радиовысотомеров, бортовых вычислительных и других средств, позволяющий обеспечивать нашим оборудованием отечественную авиационную индустрию и смежные области, гражданскую и военную авиацию.

Соловьев Ю. А., Пирогов П. И.



УДК 621.396

К 70-ЛЕТИЮ СОВЕТА ПО РАДИОЛОКАЦИИ

THE 70th ANNIVERSARY OF THE RADAR COUNCIL

4 июля этого года исполнилось 70 лет со дня принятия судьбоносного для отечественной радиотехники постановления Государственного Комитета Обороны «**О радиолокации**».

Шла Великая Отечественная война. Через день 5-го июля 1943 года началась Курская битва. И в это время силы руководства и всех патриотов были сконцентрированы на решении актуальных вопросов, обеспечивающих победу и дальнейшую жизнь страны. Одним из таких вопросов было развитие и совершенствование радиолокационной техники.

Необходимо отметить, что работы по созданию первых радиолокаторов в нашей стране начали проводиться еще в 30-х годах. Академик Кобзарев Ю. Б. свидетельствует [1], что к началу Великой Отечественной войны Ленинградским физико-техническим институтом АН СССР уже была создана и работала стационарная токовская радиолокационная установка с 20-метровыми вышками. На одном из заводов было начато изготовление серии РЛС под названиями «Редут» и «РУС-2». Работы по радиолокации проводились в Научно-исследовательском институте связи (НИИС), руководимом в то время Акселем Ивановичем Бергом. НИИ-9 занимался разработкой РЛС обнаружения целей и стрельбы (М. Л. Слиозберг, прим. авт.). Тем не менее, уровень внедрения радиолокационной техники в войска был явно недостаточным.

А. И. Бергу, известному и авторитетному ученому-радиотехнику, профессору, доктору технических наук, инженер-контр-адмиралу, было поручено дать оценку состоянию и перспективности всех этих работ, исходя из нужд военного времени [1]. Вызванный в марте 1943 г. в Москву из Самарканда, где он преподавал в эвакуированной из Ленинграда Военно-морской академии им. К. Е. Ворошилова, А. И. Берг действовал энергично, заготовил необходимые материалы для докладов, в том числе ряд плакатов, пояснявших принципы действия радиолокаторов и их эффективность. С этими материалами он ездил к наркомам, в первую очередь к наркому электропромышленности (НКЭП) Кабанову Г. И., его заместителю Зубовичу И. Г., и военачальникам,



Станция орудийной наводки СОН-2а (излучающая установка)

докладывал, объяснял и убеждал в необходимости развертывания работ в этом направлении [1].

Так, он был у маршала артиллерии Н. Н. Воронова, который проявил большой интерес и обещал доложить о необходимости развития радиолокации И. В. Сталину. Встреча с Н. Н. Вороновым положила начало их многолетней дружбе и сотрудничеству [1, 3].

Важную роль сыграла встреча с командующим авиацией дальнего действия (АДД) маршалом авиации Головановым А. Е., на которого А. И. Берг вышел через заместителя командующего по связи и радионавигации Н. А. Байкузова.

Голованов А. Е. пишет [1, 4]: «Так как радионавигация и радиолокация были у нас в АДД основными способами самолетовождения, я с готовностью встретился с Акселем Ивановичем.... Беседовали мы долго. Вопросы, поставленные им, имели государственное значение. Радиолокационная промышленность тогда у нас почти отсутствовала. Достаточно сказать, что боевые корабли английского флота имели на борту локаторы, в то время как у нас об этом было весьма туманное представление. Точно так же обстояли дела и в авиации. А двигаться вперед без радиолокационной аппаратуры было немыслимо. Аксель Иванович передал мне объемистый документ, который он безрезультатно рассылал по всем инстанциям. Его соображения о развитии этой отрасли промышленности были весьма важны.... Я доложил о предложениях А. И. Берга Сталину, и в тот же день было принято решение о создании Государственного комитета по делам локации и радионавигации. А. И. Берг был назначен заместителем председателя этого комитета». Название комитета и описанная схема принятия решения у Голованова А. Е., видимо, ошибочны, поскольку он, скорее всего, воспроизводил их по памяти [1].

В то же время «имеется рассказ и самого А. И. Берга о его встрече со Сталиным [1]: «У Сталина состоялось совещание, на котором я был и докладывал, что нужно, чтобы каждый наркомат строил свои радиолокационные станции, но по единой системе вооружения, которую мы разработали. Многие возражали, но они не знали, что я до того в течение трех часов все это докладывал Сталину один на один. Сталин ходил, курил

трубку, ругался, что он ничего не понимает — что я ему не так объясняю. Он походил, попыхивая трубкой, а потом сказал: «А, по-моему, товарищ Берг прав»».

Свидетельствует Ю. Б. Кобзарев [1]: «...Вопрос в конце концов должен был решиться на совещании у Сталина. И вот наступил долгожданный день. Все причастные к проблеме были собраны поздно вечером в ЦК. Среди собравшихся были А. И. Берг, А. А. Турчанин — начальник отдела ЦК ВКП (б), М. Л. Слиозберг, А. А. Форштер (от завода № 465, прим. авт.) и ряд лиц, мне не известных. Нам принесли бутерброды и чай и просили ждать. Ожидание было долгим. Наконец было объявлено, что Сталин приглашает таких-то из числа собравшихся. Не помню,

кто пошел еще кроме Берга и Турчанина. Помню только, что вызванные скоро вернулись. Все было решено. На совещании у Сталина было принято решение создать Совет по радиолокации, персональный состав которого должны были объявить в ближайшее время. На следующий день, 5 июля 1943 г., А. И. Бергу принесли лист, на котором было отпечатано постановление Государственного комитета Обороны, принятое ночью».

Представляется целесообразным привести на страницах нашего журнала текст этого постановления, а также его копию [1, 2], которая была впервые предоставлена бывшим директором ЦНИРТИ Ю. Н. Мажоровым журналу «Электроника: наука, технология, бизнес».

Публикуется впервые. Текст предоставлен Ю. Н. Мажоровым.


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ОБОРОНЫ
ПОСТАНОВЛЕНИЕ № ГОКО-3683сс
4 июля 1943 года. Москва. Кремль

О радиолокации

Учитывая исключительно важное значение радиолокации для повышения боеспособности Красной Армии и Военно-Морского Флота, Государственный Комитет Обороны постановляет:

1. Создать при Государственном Комитете Обороны Совет по радиолокации
Возложить на Совет по радиолокации при ГОКО следующие задачи:
 - а) подготовку проектов военно-технических заданий ГОКО для конструкторов по вопросам системы вооружения средствами радиолокации Красной Армии и Военно-Морского Флота;
 - б) всемерное развитие радиолокационной промышленности и техники, обеспечение создания новых средств радиолокации и усовершенствования существующих типов радиолокаторов, а также обеспечение серийного выпуска промышленностью высококачественных радиолокаторов;
 - в) привлечение к делу радиолокации наиболее крупных научных, конструкторских и инженерно-технических сил, способных двигать вперед радиолокационную технику;
 - г) систематизацию и обобщение всех достижений науки и техники в области радиолокации, как в СССР, так и за границей, путем использования научно-технической литературы и всех источников информации;
 - д) подготовку предложений для ГОКО по вопросам импорта средств радиолокации.
2. Утвердить Совет по радиолокации в следующем составе: гг. Маленков (председатель), Архипов, Берг, Голованов, Горохов, Данилин, Кабанов, Калмыков, Кобзарев, Стогов, Тереньев, Угер, Шахурин, Щукин.
3. Поставить перед Советом по радиолокации в качестве ближайших задач:
 - а) обеспечение улучшения качества и увеличения серийного производства выпускаемых промышленностью следующих радиолокаторов — установки обнаружения, опознавания самолетов и наведения на них истребительной авиации в системе ПВО — "Пегматит-3" и "Редут" с высотой приставкой; станции оружейной наводки СОН для обеспечения стрельбы зенитных дивизионов в системе ПВО; самолетных радиолокационных установок радионаведения для двухмоторных самолетов "Гнейс — 2"; радиолокационных приборов опознавания самолетов и кораблей "свой — чужой".
 - б) Обеспечение создания и испытания опытных образцов и подготовки серийного производства следующих радиолокаторов — установки наведения прожекторов для ведения заградительного огня зенитной артиллерией в системе ПВО; станции оружейной наводки СОН-3 для обеспечения стрельбы зенитным дивизионом в системе ПВО; радиолокационной установки для наведения на цель бомбардировочной авиации дальнего действия; радиолокационной установки наведения для одномоторного истребителя; универсальной морской установки обнаружения для всех типов кораблей, включая подводные лодки и торпедные катера; корабельной и береговой установки для обнаружения и обеспечения стрельбы главным калибром надводных кораблей и береговых батарей в любых условиях видимости.
4. В целях обеспечения новых разработок и серийного производства радиолокаторов современными высококачественными электровакуумными изделиями, создать Электровакуумный институт с опытным заводом. <...>
Разместить Электровакуумный институт на площади завода № 747 НКЭП
Утвердить начальником Электровакуумного института т. Вехшинского С.А.
6. Для решения задач комплексного проектирования радиолокационного оборудования объектов, разработки тактико-технических заданий на радиолокационные приборы и координации работ отделов главных конструкторов заводов радиолокационной промышленности, организовать Проектно-Конструкторское Бюро по радиолокации.
Утвердить начальником Проектно-Конструкторского Бюро по радиолокации т. Полова Н.Л.
7. Организовать в Наркомате электропромышленности Главное управление радиолокационной промышленности в составе
 - а) Всесоюзного научно-исследовательского института радиолокации;
 - б) Электровакуумного института;
 - в) Проектно-Конструкторского Бюро;
 - г) заводов Наркомэлектропрома №№ 465, 747, 498, 208 и 830.
7. Утвердить т. Берга А.И. заместителем наркома электропромышленности по вопросам радиолокации.
8. Восстановить в Московском энергетическом институте факультет радиотехники.
9. Обязать Главное управление трудовых резервов при СНК СССР (гг. Москатов и Зеленко) совместно с ЦК ВЛКСМ (т. Михайлов) организовать 15 ремесленных училищ с контингентом учащихся 10 тысяч человек с целью подготовки в этих училищах квалифицированных рабочих кадров для заводов радиолокационной промышленности.
10. Установить для крупных научных, конструкторских и инженерно-технических работников по радиолокации 30 персональных окладов в размере до 5 000 рублей каждый и 70 окладов в размере до 3 000 рублей.
11. Разрешить председателю Совета по радиолокации утвердить штаты аппарата Совета.
12. Обязать Совет по радиолокации совместно с Госпланом при СНК СССР (т. Вознесенский), Наркомэлектропромом (т. Кабанов), Наркомавиапромом (т. Шахурин), Наркомминвооружения (т. Паршин) Наркомсудпромом (т. Носенко), Наркомсредмашем (т. Акопов), Наркомвооружения (т. Устинов) и 15 июля с.г. представить на утверждение Государственного Комитета Обороны предложения о мероприятиях по организации производства радиолокационной аппаратуры.

Председатель Государственного Комитета Обороны

 И. Сталин

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ОБОРОНЫ ПОСТАНОВЛЕНИЕ № ГОКО-3686сс

от 4 июля 1943 г. Москва, Кремль

О радиолокации

Учитывая исключительно важное значение радиолокации для повышения боеспособности Красной Армии и Военно-Морского флота, Государственный Комитет Оборона постановляет:

1. Создать при Государственном Комитете Оборона Совет по радиолокации.
Возложить на Совет по радиолокации при ГОКО следующие задачи:
 - а) подготовку проектов военно-технических заданий ГОКО для конструкторов по вопросам системы вооружения средствами радиолокации Красной Армии и Военно-Морского Флота;
 - б) всемерное развитие радиолокационной промышленности и техники, обеспечение создания новых средств радиолокации и усовершенствования существующих типов радиолокаторов, а также обеспечение серийного выпуска промышленностью высококачественных радиолокаторов;
 - в) привлечение к делу радиолокации наиболее крупных научных, конструкторских и инженерно-технических сил, способных двигать вперед радиолокационную технику;
 - г) систематизацию и обобщение всех достижений науки и техники в области радиолокации как в СССР, так и за границей, путем использования научно-технической литературы и всех источников информации;
 - д) подготовку предложений для ГКО по вопросам импорта средств радиолокации.
2. **Утвердить Совет по радиолокации в следующем составе:** тт. Маленков (председатель), Архипов, Берг, Голованов, Горохов, Данилин, Кабанов, Калмыков, Кобзарев, Стогов, Терентьев, Угер, Шахурин, Щукин.
3. **Поставить перед Советом по радиолокации в качестве ближайших задач:**
 - а) Обеспечение улучшения качества и увеличения серийного производства выпускаемых промышленностью следующих радиолокаторов:
 - установки обнаружения, опознавания самолетов и наведения на них истребительной авиации в системе ПВО — «Пегмагит-3» и «Редут» с высотной приставкой; станции орудийной наводки СОН для обеспечения стрельбы зенитных дивизионов в системе ПВО;
 - самолетных радиолокационных установок наведения для двухмоторных самолетов «Гнейс-2»; радиолокационных приборов опознавания самолетов и кораблей «свой-чужой».
 - б) Обеспечение создания и испытания опытных образцов и подготовки серийного производства следующих радиолокаторов: установки наведения прожекторов для ведения заградительного огня зенитной артиллерией в системе ПВО; станции орудийной наводки СОН-3 для обеспечения стрельбы зенитных дивизионов в системе ПВО; радиолокационной установки для наведения на цель бомбардировочной авиации дальнего действия; радиолокационной установки наведения для одномоторного истребителя; универсальной морской установки обнаружения для всех типов кораблей, включая подводные лодки и торпедные катера; корабельной и береговой установки для обнаружения и обеспечения стрельбы главным калибром надводных кораблей и береговых батарей в любых условиях видимости.
4. **В целях обеспечения новых разработок и серийного производства радиолокаторов современными высококачественными электровакуумными изделиями, создать Электровакуумный институт с опытным заводом. <...>**
Разместить Электровакуумный институт на площадях завода № 747 НКЭП.
Утвердить начальником Электровакуумного института т. Векшинского С. А.
5. **Для решения задач комплексного проектирования радиолокационного оборудования объектов, разработки тактико-технических заданий на радиолокационные приборы и координации работ отделов главных конструкторов заводов радиолокационной промышленности, организовать Проектно-Конструкторское Бюро по радиолокации.**
Утвердить начальником Проектно-Конструкторского Бюро по радиолокации т. Попова Н. Л.
6. **Организовать в Наркомате электропромышленности Главное управление радиолокационной промышленности в составе:**
 - а) Всесоюзного научно-исследовательского института радиолокации;
 - б) Электровакуумного института;
 - в) Проектно-Конструкторского Бюро;
 - г) заводов Наркомэлектропрома №№ 465, 747, 498, 208 и 830.
7. **Утвердить т. Берга А. И. заместителем наркома электропромышленности по вопросам радиолокации.**
8. **Восстановить в Московском энергетическом институте факультет радиотехники.**
9. **Обязать Главное управление трудовых резервов при СНК СССР (тт. Москатов и Зеленко) совместно с ЦК ВЛКСМ (т. Михайлов) организовать 15 ремесленных училищ с контингентом учащихся в 10 тысяч человек,**

с целью подготовки в этих училищах квалифицированных рабочих кадров для заводов радиолокационной промышленности.

10. Установить для крупных научных, конструкторских и инженерно-технических работников по радиолокации 30 персональных окладов в размере до 5000 рублей каждый и 70 окладов в размере до 3000 рублей.
11. Разрешить председателю Совета по радиолокации утвердить штаты аппарата Совета.
12. Обязать Совет по радиолокации совместно с Госпланом при СНК СССР (т. Вознесенский), Наркомэлектропромом (т. Кабанов), Наркомавиапромом (т. Шахурин), Наркомминвооружения (т. Паршин), Наркомсудпромом (т. Носенко), Наркомсредмашем (т. Акопов), Наркомвооружения (т. Устинов) к 15 июля с. г. представить на утверждение Государственного Комитета Обороны предложения о мероприятиях по организации производства радиолокационной аппаратуры.

Председатель Государственного Комитета Обороны

И. Сталин

Знаком <...> обозначен пропуск следующих слов, имеющихся в тексте постановления [1]:

«Объединить в Электровакуумном институте научно-технические, инженерные кадры и лабораторное оборудование:

- а) отраслевой электровакуумной лаборатории НКЭП;
- б) электровакуумной лаборатории завода № 465 НКЭП;
- в) электровакуумной лаборатории профессора Александрова А. Г. при заводе № 632 НКЭП;
- г) специальной электровакуумной лаборатории Векшинского С. А.;
- д) электровакуумной лаборатории Физико-технического института Академии наук СССР;
- е) электровакуумного завода № 747 НКЭП».

В тексте Постановления перечислены члены Совета: Г. М. Маленков (председатель) — кандидат в члены Политбюро ЦК ВКП (б), А. И. Берг — заместитель председателя (по существу; формально назначен в сентябре 1943 г. [1]), А. Е. Голованов — командующий АДД, С. А. Данилин — штурман в рекордном перелете «громовского» экипажа через Северный полюс в Америку, начальник Научно-испытательного института спецслужб ВВС [1, 5] (имеются в виду испытания оборудования самолетов в ГК НИИ ВВС; прим. ред.), Г. И. Кабанов — нарком электропромышленности СССР, В. Д. Калмыков — впоследствии министр радиопромышленности СССР (прим. ред.), Ю. Б. Кобзарев — займет должность начальника научно-технического отдела Совета, впоследствии академик АН СССР, Г. А. Угер — известный ученый-инженер, до войны возглавлял отдел навигации, а затем штурманский отдел ГК НИИ ВВС (929 ГЛИЦ ВВС), назначен начальником военного отдела Совета [1, 6]; А. И. Шахурин — нарком авиационной промышленности СССР, А. Н. Щукин — профессор, известный ученый-радиотехник, впоследствии академик АН СССР. Главой третьего, промышленного отдела Совета стал А. И. Шокин — впоследствии министр электронной промышленности СССР [1, 7], отдел научно-технической информации возглавил В. М. Калинин [1]. А. А. Турчанин был определен ответственным секретарем Совета. Вся предварительная организационная работа велась им, и от него как от ответственного сотрудника ЦК ВКП (б) многое зависело [1].

Одновременно А. И. Берг был утвержден заместителем наркома электропромышленности по вопросам радиолокации.

При чтении текста Постановления поражает системный охват большинства вопросов, оперативное решение которых должно было обеспечить развитие радиолокации и радиотехники в нашей стране:

- руководство решением проблемы — создание самого Совета;
- кадровые вопросы — «привлечение к делу радиолокации наиболее крупных научных, конструкторских и инженерно-технических сил, способных двигать вперед радиолокационную технику», подготовка инженеров и квалифицированных рабочих, оплата труда;
- организационные вопросы — консолидация сил промышленности и создание ряда новых исследовательских и конструкторских организаций;
- научные исследования, включая «систематизацию и обобщение всех достижений науки и техники в области радиолокации как в СССР, так и за границей, путем использования научно-технической литературы и всех источников информации»;
- серийное производство РЛС для нужд авиации, флота, противовоздушной обороны.

В соответствии с Постановлением был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт радиолокации № 108, который впоследствии возглавил А. И. Берг. В настоящее время это Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт (ЦНИРТИ) им. А. И. Берга.

Значительное место уделено решению вопроса проведения работ по вакуумной технике — созданию и производству магнетронов, клистронов, радиоламп, электронно-лучевых трубок, составлявших основу РЛС того времени. Для этого создавался Электровакуумный институт с опытным заводом, а также ряд производств.

В связи с окончанием войны Совет по радиолокации при ГКО в 1947 году был преобразован в Совет по радиолокации при Совете Министров СССР. Затем он стал Комитетом по радиолокации при Совете Министров СССР, а в 1949 году был упразднен, как выполнивший возложенные на него функции. Функции

руководства дальнейшим развитием радиолокации постепенно переходили к оборонным министерствам и прежде всего – Министерству обороны СССР, его 5-му Главному управлению [1].

Постановление и работа Совета оказали большое влияние на развитие радиолокации, радионавигации, всей радиотехники, радиоэлектронной промышленности нашей страны. Многие созданные в ту пору предприятия до сих пор успешно работают (ЦНИРТИ, Электровакуумный институт и др.).

Большое внимание уделялось изучению достижений науки и техники, в том числе и за рубежом. При Министерстве обороны СССР было создано Бюро новой техники вблизи метро «Новослободская», в котором была организована прекрасная библиотека с новейшими зарубежными и отечественными изданиями. В ней автору пришлось неоднократно бывать в пору

обучения в Военно-воздушной инженерной академии им. проф. Н. Е. Жуковского.

Был организован перевод серии работ Лаборатории Линкольна Массачусетского технологического института США, там же было создано издательство «Советское Радио» (затем «Радио и связь»), организовано издание журнала «Вопросы радиолокационной техники», который затем был преобразован в известный и сейчас журнал «Зарубежная радиоэлектроника». Редакцию этого журнала возглавлял в течение 12 лет генерал-майор инженерно-технической службы Г. А. Угер – член Совета по радиолокации при ГКО [6], с которым автору удалось познакомиться в 1972 г. незадолго до его кончины.

Работа Совета по радиолокации еще ждет исследования специалистами по истории развития отечественной науки и техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ерофеев Ю. Н. Аксель Иванович Берг. Жизнь и деятельность. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 223 с: ил.
2. <http://www.rkk-museum.ru/documents/archives/images/4-43-02.pdf> 9.07.2013
3. Радунская И. Л. Аксель Берг – человек XX века. – М.: Молодая гвардия, 1971.
4. Голованов А. Е. Записки командующего АДД. – М.: Воениздат, 1997. – С.75.
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Данилин,_Сергей_Алексеевич 11.07.2013
6. http://hist.rloc.ru/startup-radars/8_13.htm 11.07.2013
7. http://ru.wikipedia.org/wiki/Шокин,_Александр_Иванович 11.07.2013

Материал подготовил Ю. А Соловьев



ОТЧЕТ «МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

(НАП ГНСС ГЛОНАСС/GPS/GALILEO) В 2004 – 2010 гг.»

GLONASS/GPS/GALILEO USER EQUIPMENT MARKET INVESTIGATION (2004 – 2010)

Предлагаемый отчет содержит результаты исследования российского рынка навигационной аппаратуры потребителей (НАП) глобального позиционирования, проведенного ООО «Центр консалтинговых услуг «ИНТЕРКОН» на основе анализа информации о состоянии мирового рынка НАП ГНСС, данных внешнеэкономических контрактов (таможенной статистики) за 2004–2010 гг., данных внутреннего производства и другой доступной информации

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.

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.

Структура отчета опубликована на сайте ОАО «НТЦ «Интернавигация» www.internavigation.ru

*Полная версия отчета распространяется
ОАО «НТЦ «Интернавигация»
Контактный тел. (495) 626-25-01.
Генеральный директор – Виктор Михайлович Царев*

Ярлыков М. С., Богачев А. С., Меркулов В. И., Дрогалин В. В. Радиоэлектронные комплексы навигации, прицеливания и управления вооружением летательных аппаратов. Том 1. Теоретические основы /Под ред. М. С. Ярлыкова. – М.: Радиотехника, 2012. – 504 с.: ил.

Изложены теоретические основы построения и функционирования радиоэлектронных комплексов (РЭК) навигации, прицеливания и управления вооружением летательных аппаратов. Даны методы анализа и синтеза авиационных РЭК.

Рассмотрена комплексная обработка информации. При оценке качества функционирования РЭК акцент делается с позиций системотехники на обобщенные характеристики (боевая эффективность и эффективность функционирования). В центре внимания находятся военные самолеты и вертолеты 4-го и 5-го поколений.

Монография написана с использованием материалов открытой отечественной и зарубежной печати. По целому ряду вопросов монография оригинальна.

Для научных работников и инженеров, а также преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений. [Издательство «Радиотехника»] ISBN 978-5-88070-028-8

Ярлыков М. С., Богачев А. С., Меркулов В. И., Дрогалин В. В. Радиоэлектронные комплексы навигации, прицеливания и управления вооружением летательных аппаратов. Том 2. Применение авиационных радиоэлектронных комплексов при решении боевых и навигационных задач /Под ред. М. С. Ярлыкова. – М.: Радиотехника, 2012. – 256 с.: ил.

В книге отражены последние достижения науки и техники. Показано применение радиоэлектронных комплексов навигации, прицеливания и управления вооружением летательных аппаратов (ЛА) при выполнении боевых и навигационных задач: навигация и управление; перехват и уничтожение воздушных целей (самолетов, вертолетов, крылатых ракет, беспилотных ЛА и др.), поражение наземных (надводных) целей. Теоретические

положения проиллюстрированы примерами, дающими представление о возможностях РЭК. Показано, как достигаются эти возможности в боевых условиях.

Монография написана с использованием материалов открытой отечественной и зарубежной печати. По целому ряду вопросов монография оригинальна.

Для научных работников и инженеров, а также преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений. [Издательство «Радиотехника»] ISBN 978-5-88070-027-1

Харин Е. Г., Копылов И. А. Технология летных испытаний бортового оборудования летательных аппаратов с применением комплекса бортовых траекторных измерений.— М.: Изд-во МАИ_ПРИНТ, 2012.— 360 с.: ил. ISBN 978-5-7035-2306-3

Ефанов В. Н. Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Приборостроение» и специальности «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы»] /В. Н. Ефанов, В. П. Токарев.— Москва: Машиностроение, 2010.— 783 с.: ил.— Библиогр.: с. 775–777 (31 назв.) ISBN 978-5-217-03464-2: 73,94.

Памяти профессора Л. П. Несенюка. Избранные труды и воспоминания..— СПб.: ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электрон», 2010.— 254 с. ISBN 5-900780-79-5.

«ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования». Под ред. А. И. Перова, В. Н. Харисова. Изд-во «Радиотехника», 2010.

Изложены принципы построения спутниковой радионавигационной системы (СРНС) ГЛОНАСС, 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, перспективы совершенствования космического и наземного сегментов, контроля целостности, использования высокоточных фазовых измерений, интегрирования с инерциальными системами навигации и использования пространственной обработки сигналов. Для специалистов по разработке, производству и эксплуатации аппаратуры потребителей СРНС ГЛОНАСС, а также для студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов при изучении радиотехнических дисциплин.

Степанов О. А. Основы теории оценивания с приложениями к задачам обработки навигационной информации. Часть 1. Введение в теорию оценивания.— СПб.: ГНЦ РФ ЦНИИ «Электрон», 2009.— 496 с.

В книге излагаются общие принципы и подходы, используемые при построении алгоритмов

оценивания как в линейных, так и в нелинейных задачах. Значительное внимание уделяется обоснованию возможности синтеза наиболее распространенных стохастических алгоритмов оценивания на основе детерминированного подхода, не требующего привлечения понятий теории вероятностей. Анализируются взаимосвязь алгоритмов, получаемых в рамках рассматриваемых подходов при различном объеме априорной информации. Методы и алгоритмы, полученные для постоянно-го вектора, обобщаются применительно к оцениванию случайных последовательностей, наиболее важными из которых являются алгоритмы калмановского типа.

Предлагаемый материал поясняется на примерах и задачах методического характера, а также задачах, связанных с обработкой навигационной информации, в частности, применительно к задачам оценивания коэффициентов полинома, определения сдвига между реализациями, определения координат по точечным ориентирам, комплексной обработки избыточных измерений. При этом значительное внимание уделяется алгоритмам, используемым при коррекции навигационных систем с привлечением внешних данных. К примеру, здесь обсуждаются особенности реализации слабосвязанных и сильносвязанных схем комплексирования, получивших наибольшее распространение при построении интегрированных инерциально-спутниковых систем.

Приводятся необходимые сведения из теории вероятностей и матричных исчислений, а также описание используемых разделов Matlab.

Вышла вторая часть книги

Степанов О. А. Основы теории оценивания с приложениями к задачам обработки навигационной информации». Ч. 2. Введение в теорию фильтрации

В настоящем издании методы теории оценивания, изложенные в первой части применительно к задачам с дискретным временем, рассматриваются для непрерывного времени. Во второй части излагаются два основных подхода к решению задач фильтрации и сглаживания: калмановский, основанный на описании систем во временной области в пространстве состояний, и винеровский, предполагающий использование частотных методов и передаточных функций. Значительное внимание уделяется обсуждению взаимосвязей и отличий между калмановским и винеровским подходами, а также взаимосвязи между алгоритмами фильтрации и сглаживания.

Предлагаемый материал поясняется на примерах и задачах методического характера, а также связанных с обработкой навигационной информации, в частности применительно к комплексной обработке информации в интегрированных инерциально-спутниковых системах, совместной обработке показаний гравиметра и спутниковых измерений.

Приводятся необходимые сведения из теории динамических систем, случайных процессов, обыкновенных дифференциальных уравнений, преобразований Лапласа и Фурье. Дается краткое описание используемых функций Matlab.

Материал книги четко структурирован, что существенно облегчает его изучение и позволяет использовать для формирования курсов лекций по отдельным разделам для слушателей с различным уровнем подготовки.

Книга издана как учебное пособие, имеет рекомендацию Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию по направлению «Системы управления движением и навигация» при МГТУ им. Н. Э. Баумана. Адресована студентам старших курсов и аспирантам, специализирующимся в рассматриваемой области, а также инженерам и научным работникам, чьи интересы связаны с проблемами построения эффективных алгоритмов оценивания не только применительно к задачам обработки навигационной информации, но и в смежных областях, связанных с задачами траекторного слежения.

Книга прекрасно оформлена, иллюстрирована, имеет обширную библиографию.

По вопросу ее приобретения можно обращаться по адресу: 197046, С.-Петербург, ул. М. Посадская, д. 30. ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор». Тел. (812) 499-82-93, см. также <http://www.elektropribor.spb.ru> (раздел публикации).

* * *

Прихода А. Г., Лапко А. П., Мальцев Г. И., Бунцев И. А. GPS-технология геодезического обеспечения геолого-разведочных работ.— Новосибирск: СНИИ ГГиМС, 2008.— 274 с., прил. 5.

* * *

Баклицкий В. К. Корреляционно-экстремальные методы навигации и наведения.— Тверь: ТО «Книжный клуб», 2009.— 360 с. ББК 39.0 Б 19

В монографии проведен обобщенный анализ основных положений теории фильтрации пространственно-временных сигналов и представлены новые результаты, полученные в этом направлении.

Результаты теоретических исследований иллюстрируются примерами корреляционно-экстремальных систем автоматической навигации и наведения, использующих для наблюдения за ориентирами датчики различного типа (радиолокационные, тепловые, телевизионные и т. д.). Теоретические результаты дополнены математическими и натурными экспериментами.

Монография предназначена для специалистов в области автоматической навигации, наведения и распознавания образов. Она также может быть полезна студентам старших курсов соответствующих вузов. По всем вопросам приобретения монографии можно обращаться по сотовому телефону 8-906-656-55-99 к координатору издательского проекта Кудрявцеву Вячеславу Николаевичу. tverbook@mail.ru

* * *

Поляев А. А. Спутниковые радионавигационные системы: время, показания часов, формирование измерений и определение относительных координат.— М.: Изд-во «Радиотехника», 2008.— 328 с.

В книге на основе критического обзора выявлена противоречивость смыслового содержания,

придаваемого в литературе по спутниковой навигации понятиям «псевдозадержки» («псевдодалности») и «псевдофазы». Проведено уточнение этих понятий, устраняющее выявленные противоречия. Изложены основы теории формирования измерений псевдозадержек и псевдофаз в навигационных приемниках. Приведены основные положения теории линейного оценивания при неоднозначных измерениях. Рассмотрено решение нескольких важных прикладных задач обработки неоднозначных измерений псевдофаз при относительных определениях в спутниковых радионавигационных системах. Книга предназначена для разработчиков программного обеспечения измерений в каналах навигационного приемника, специалистов в области обработки неоднозначных измерений, а также аспирантов и студентов.

* * *

Ярлыков М. С. Полные AltВОС-сигналы с непостоянной и постоянной огибающей для спутниковых радионавигационных систем нового поколения. Радиотехника и электроника, 2012, том 57, № 6, стр. 656–670.

В статье рассмотрены формирование и структура четырехкомпонентного и восьмикомпонентного полных AltВОС-сигналов (Alternative Binary Offset Carrier modulated signals) для спутниковых радионавигационных систем (СРНС) нового поколения (в частности, СРНС Galileo и Compass (BeiDou-2)). Четырехкомпонентный полный AltВОС-сигнал имеет непостоянную во времени огибающую, тогда как огибающая восьмикомпонентного полного AltВОС-сигнала постоянна. Проанализированы огибающие и фазы таких AltВОС-сигналов при различных значениях коэффициента кратности меандровых импульсов. Построены графики и отмечены особенности комбинационных компонентов восьмикомпонентного полного AltВОС-сигнала, обуславливающих постоянство огибающей во времени. Дана классификация AltВОС-сигналов. При анализе практических особенностей за основу взята модуляция типа AltВОС (15,10), характерная для СРНС Galileo и Compass.

* * *

Ярлыков М. С. Спектральные характеристики навигационных AltВОС-сигналов. Радиотехника и электроника, 2012, том 57, № 8, с. 866–887.

Получены аналитические выражения спектральных плотностей и энергетических спектров одиночных элементов и одиночных периодов модулирующих функций AltВОС-сигналов для спутниковых радионавигационных систем нового поколения, в частности системы Galileo. Спектральные характеристики представлены и проанализированы для простейшего (двухкомпонентного) AltВОС-сигнала, полного AltВОС-сигнала с непостоянной огибающей (четырехкомпонентного полного AltВОС-сигнала) и полного AltВОС-сигнала с постоянной огибающей (восьмикомпонентного полного AltВОС-сигнала) применительно к произвольному значению коэффициента кратности меандровых

импульсов. Построены графики и обсуждены свойства энергетических спектров одиночных элементов модулирующих функций всех групп AltВОС сигналов в случаях следующих типов модуляции: AltВОС (10,10), AltВОС (15,10), AltВОС (20,10) и AltВОС (25,10).

Урличич Ю. М. Система ГЛОНАСС. Состояние, перспективы развития и применения.— М.: Информзнание, 2011.— 32 с.

Голован А. А., Парусников Н. А. Математические основы навигационных систем: Часть I: Математические модели инерциальной навигации.— 3-е изд., испр. и доп.— М.: МАКС Пресс, 2011.— 136 с.

Орлов В. К., Герчиков А. Г., Чернявский А. Г. Локальные радиотехнические системы межсамолетной навигации.— С-Пб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. 123 с.

Рассмотрены назначение и принципы построения локальных радиотехнических систем межсамолетной навигации (ЛРТС МСН), алгоритмы совместной обработки навигационной информации в таких системах, а также решения различных навигационных задач на основе ЛРТС МСН.

Издание рассчитано на инженеров в области систем авиационной радионавигации, может быть также полезно для студентов, обучающихся по радиотехническим специальностям.

Международный форум по спутниковой навигации [Текст].— М.: Профессиональные конференции, 2008.

Международный форум по спутниковой навигации [Электронный ресурс], CD.— М.: Профессиональные конференции, 2008.

Международный форум по спутниковой навигации [Электронный ресурс], CD.— М.: Профессиональные конференции, 2009.

Международный форум по спутниковой навигации [Электронный ресурс], CD.— М.: Профессиональные конференции, 2010.

Международный форум по спутниковой навигации [Электронный ресурс], CD.— М.: Профессиональные конференции, 2011.

«XV Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным

системам», 26–28 мая 2008, Санкт-Петербург, Россия (ISBN 978-5-900780-66-5). На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

«15th St Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 26–28 May, 2008, St. Petersburg, Russia (ISBN 978-5-900780-67-2).

«XVI Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам», 25–27 мая 2009, Санкт-Петербург, Россия (ISBN 978-5-900780-66-5). (На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

«16th St Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 25–27 May, 2009, St. Petersburg, Russia (ISBN 978-5-900780-67-2).

«XVIII Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам», 30 мая – 1 июня 2011, Санкт-Петербург, Россия (ISBN 978-5-91995-002-8). (На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

«18th St Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 30 May – 1 June, 2011, St. Petersburg, Russia. (ISBN 978-5-91995-004-2), англ.

«XIX Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам», 28–30 мая 2012, Санкт-Петербург, Россия. (На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

«19th St Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 28–30 May, 2012, St. Petersburg, Russia, англ.

«XX Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам», 27–29 мая 2013, Санкт-Петербург, Россия. (На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

«20th St Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 27–29 May, 2013, St. Petersburg, Russia, англ.

По вопросам приобретения трудов конференции обращаться в ЦНИИ «Электроприбор»: 197046, С-Петербург, ул. М. Посадская, 30, ОАО «Концерн «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 2012 – 2015 гг.

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

OCTOBER 8–10 2013

GENIUS Workshop: Vulnerabilities of GNSS

Nottingham, UK

The October entry in this EU-sponsored series of free GNSS training workshops concerns GNSS vulnerability. It will take place at the University of Nottingham.

The instructors will be Terry Moore, Alan Dodson and Marcio Aquino, all faculty at University of Nottingham Geospatial Institute. The topics:

GNSS Overview: Position fixing, dead reckoning, space segment and SV blocks, ground control and improvement programs, user segment and applications

GNSS Applications: Aviation, road transport, rail, autonomous vehicles, timing, precision agriculture, resource exploration, emergency services, scientific applications

Receivers and Antennae: Data processing

Practical Activity: Investigating view of sky on satellite lock, ionosphere effects

Vulnerability: system level, propagation channel vulnerabilities, accidental and deliberate interference,

GNSS failures and characteristics: Satellite clock and ephemeris prediction errors, ionosphere and troposphere propagation errors, timing and tracking errors.

Practical Activity: Commercial jammers and jamming experiment

Assessment of levels of risk and resilience to disruption of GNSS: Position and navigation, timing, vulnerability, mitigation strategies

Increasing resilience with Galileo/GNSS modernization.

www.insidegnss.com

OCTOBER 8–19 2013

InterGEO 2013

Essen, Germany

The 2013 InterGEO conference and trade fair for geodesy, geoinformation and land management will take place at Exhibition Ground in Essen. The conference topics cover geodesy, surveying and GIS; remote sensing and photogrammetry hardware, software and services; geoinformation and complementary solutions. The conference language is German.

For more information about the conference, contact Christine Salbach, CEO of DVW GmbH at the email address below.

Email: christiane.salbach@dvw.de

Web: Visit Website

www.insidegnss.com

OCTOBER 22–24 2013

ISPA 2013 – Precision Approach and Landing Symposium

Berlin, Germany

ISPA 2013, the International Symposium on Precision Approach and Performance-based Navigation, will be held at the MARITIM proArte Hotel in Berlin, Germany.

It is sponsored by the German Institute of Navigation (DGON).

Email: dgon.bonn@t-online.de

Web: Visit Website

www.insidegnss.com

OCTOBER 22–25 2013

ISGNSS 2013: International Symposium on Global Satellite Navigation Systems

Istanbul, Turkey

The theme of ISGNSS 2013 is «Connecting Continents through GNSS where Europe and Asia Meet.» It will be held at the Congress Center in Yildiz Technical University of Istanbul.

The first conference in this series was held in 1999 in Japan. The ISGNSS International Program Committee is headed by Prof. Sang Jeong Lee of Korea's Chungnam National University.

www.insidegnss.com

NOVEMBER 5–7 2013

European Space Solutions

Munich, Germany, the Alte Kongresshalle. It is a 3-day conference for public agencies and industry to meet with users and developers of products and applications that could benefit from Galileo, EGNOS and Copernicus services and capabilities. Breakout sessions for specific groups include:

Road and traffic management

Environmental protection

Marine environment and maritime transportation

Emergency response

Sustainable energy

There will be also be a workshop on the future Galileo PRS at the conference.

www.insidegnss.com

NOVEMBER 10–14 2013

ICG-8

Eighth Meeting of the International Committee on GNSS

Dubai, United Arab Emirates. The event will take place at the Address Hotel Dubai Mall. The agenda will be available after the ICG planning meeting on June 11.

November is the «high season» for UAE tourism and the weather typically cools off quite a bit that month. In addition to the regular sessions, ICG-8 will include a technical visit to the Emirates Institution for Advanced Science and Technology (EIAST) to explore the technology and operation of DubaiSat-1, the UAE's remote sensing Earth-observation satellite. It will also include a three-hour evening tour of Dubai by the Big Bus Company.

www.insidegnss.com

НОЯБРЬ 14 2013

Тенденции и гармонизация развития радионавигационного обеспечения

8-я научно-техническая конференция Межгосударственного совета «Радионавигация»

ОАО «НТЦ «Интернавигация», Российский общественный институт навигации и Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет.

Россия, Москва, Ленинградский пр., 64 (метро «Аэропорт»), Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, факс (495) 626-28-83 тел. для справок (495) 626-25-01 и 626-29-66, internavigation@rgcc.ru.

NOVEMBER 19–20 2013

GENIUS Workshop: GNSS Principles and Differential GNSS

Castelldefels (Barcelona), Spain. The November entry in this EU-sponsored series of free GNSS training workshops concerns GNSS Principles and Differential GNSS. It will take place at the University Politecnica de Catalunya (UPC) in Castelldefels.

www.insidegnss.com

DECEMBER 2–5 2013

PTTI 2013

Precise Time and Time Interval Systems 2013

Bellevue (Seattle), Washington, USA. Major changes for the annual PTTI meeting this year – it will be held on the West Coast, in the high-tech concentration of Seattle's east side and it has come under the wing of the Institute of Navigation, the new organizer of the event.

PTTI 2013, the 45th systems and applications meeting for Precise Time and Time Interval managers, system engineers and program planners, will be held at the Hyatt Regency Bellevue.

www.insidegnss.com

DECEMBER 4–6 2013

Scientific and Fundamental Aspects of the Galileo Program

Prague, Czech Republic. The European Space Agency's fourth International Colloquium on Scientific and Fundamental Aspects of the Galileo Program will take place at the Czech Ministry of Transport, Prague, Czech Republic. The event targets European scientists and their international partners to explore how their work can help make the most of Galileo satellites and systems and influence their development. The conference will be organized as a series of plenary talks and two parallel half day sessions.

www.insidegnss.com

JANUARY 27–29 2014

ION International Technical Meeting

Catamaran Resort Hotel, San Diego, California, USA.

www.ion.org

MARCH 1–7 2014

2014 IEEE Aerospace Conference

Big Sky, Montana USA

www.insidegnss.com

APRIL 14–17 2014

ENC-GNSS 2014

World Trade Center, Rotterdam, Netherlands. It will cover all aspects of positioning, navigation and timing

(PNT) developments and applications. Special sessions will be organized for innovations and their commercialization.

www.insidegnss.com

МАЙ 26–28 2014

XXI Санкт-Петербургская Международная конференция по интегрированным навигационным системам

Санкт-Петербург, Россия, ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», ул. Малая Посадская, 30. Телефоны: (812) 499 82 10, (812) 499 81 57, факс: (812) 232 33 76. E-mail: ICINS@eprib.ru

<http://www.elektropribor.spb.ru/cnf/icins2013/rindex.php>

SPRING 2014

First INTERGEO Eurasia 2014

Istanbul, Turkey. The new INTERGEO Eurasia conference trade fair, which will take place on the Bosphorus, will cater specifically to the needs of this economic area. It is aimed at Turkey, south-eastern Europe, the Middle East and the «stan» countries. INTERGEO Eurasia is a collaboration between HINTE Messe and Messe München International. One way in which the DVW is supporting this project is through the use of the INTERGEO brand.

www.gpsworld.com

SEPTEMBER 7–11 2014

ITS America World Congress

Event Navigation

ITS America will host the global World Congress on Intelligent Transport Systems in the home of America's auto industry, Detroit, Michigan. The event is expected to attract more than 10,000 industry, government and research leaders from the United States, Europe and Asia and will showcase the latest ITS applications from around the world. The Intelligent Transportation Society of America represents more than 450 member organizations including public agencies, private corporations, and academic institutions involved in the research, development, and deployment of technologies that improve safety, increase mobility, and sustain the environment.

www.gpsworld.com

МАЙ 25–27 2015

XXII Санкт-Петербургская Международная конференция по интегрированным навигационным системам

Санкт-Петербург, Россия, ГНЦ РФ ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», ул. Малая Посадская, 30. Телефоны: (812) 499 82 10, (812) 499 81 57, факс: (812) 232 33 76. E-mail: ICINS@eprib.ru

<http://www.elektropribor.spb.ru/cnf/icins2013/rindex.php>

OCTOBER 20–23 2015

15th IAIN World Congress

Prague, Czech Republic.

www.iain2015.org



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!**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. С учетом почтовых расходов и НДС (10%) стоимость подписки на 2013 год – 3000 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,
 ОАО «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 (формат А4, А5):

2, 3 стр. обложки и вкладки (формат А4):	цветная реклама (4 цвета)	22000 руб.
	одноцветная реклама	12000 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 Открытого акционерного общества «Научно-технический центр современных навигационных технологий «Интернавигация» (ОАО «НТЦ «Интернавигация»)

ИНН 7709877563, КПП 770901001, ОГРН 1117746369531, ОКАТО 45286555000

Генеральный директор Царев Виктор Михайлович

Банковские реквизиты: ОАО Банк ВТБ г. Москва

Р/с № 40702810800020000567; к/с № 30101810700000000187

ОКВЭД 73.10; БИК 044525187; ОКПО 11460236

Платежное поручение № _____ от « _____ » _____ 201 ____ 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 и список ключевых слов на русском и английском языках, УДК;
 - текст статьи;
 - список литературы в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008.

Страницы рукописи не нумеруются. Отдельно представляются сведения об авторах: ФИО, год рождения, место работы (страна, название и адрес организации), должность, ученые степени и звания при их наличии, адреса электронной почты организации и индивидуальные, рабочие и индивидуальные телефоны и факсы.

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 Regular». Нельзя использовать малораспространенную группу шрифтов **Symbol Bold**, *Symbol Italic* и **Symbol Bold Italic** как в тексте, так и при наборе формул в Microsoft Equation. 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 MS Word, предпочтительно в портретной ориентации, в черно-белом цвете. Не допускается использование сканированных графиков и формул. Математические формулы оформляются через редактор формул «Microsoft Equation», **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.