

**НОВОСТИ
НАВИГАЦИИ
№ 2, 2008 г.**

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

Редакционная коллегия:

Главный редактор – Царев В. М.,
директор НТЦ «Интернавигация»,
к.т.н., заслуженный работник связи
РФ

Редактор – Соловьев Ю. А., д.т.н.
Отв. редактор – Цикалова Е. Г.

Члены редакционной коллегии:

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

В МЕЖГОСУДАРСТВЕННОМ СОВЕТЕ «РАДИОНАВИГАЦИЯ»

30-е ЗАСЕДАНИЕ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СОВЕТА «РАДИОНАВИГАЦИЯ» 3

МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

ЗАСЕДАНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОВЕТА
РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ ЦЕПИ (РАЦ)
19 – 21 мая 2008 г. Александрия, США 8

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СТАТЬИ, ОБЗОРЫ, РЕФЕРАТЫ

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕОЛОГИИ ЕС КВНО В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММАХ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 11

С. Б. Писарев

ЕДИНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИОННО-ВРЕМЕННОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ 18

А. М. Анохин

СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ 22

Ю. А. Соловьев

К ВОПРОСУ О ПУТЯХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТНЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ 31

С. П. Баринов, А. И. Гордиенко

ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМА СИГНАЛОВ ГНСС
ПОДВОДНЫМИ СУДАМИ, НАХОДЯЩИМИСЯ
ПОД ЛЕДОВЫМ ПОКРОВОМ МОРЯ 34

А. В. Балов, А. Г. Геворкян

СОВМЕЩЕНИЕ ФУНКЦИЙ ТАХОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ
НА ПРИМЕРЕ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АВТО-Т 40

А. О. Михайлов

ОПЕРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ 42

КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ, СОВЕЩАНИЯ 47

ИЗ ИСТОРИИ НАВИГАЦИИ

ВИРТУАЛЬНЫЙ НАВИГАЦИОННЫЙ МУЗЕЙ
ИНСТИТУТА НАВИГАЦИИ США 53

НОВЫЕ КНИГИ И ЖУРНАЛЫ 55

ПЛАНЫ И КАЛЕНДАРИ 57

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

Компьютерная верстка: ООО НТБ «Энергия», www.bcard.ru
Типография ООО «Полиграф», Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24

Contents

IN THE RADIONAVIGATION INTERSTATE COUNCIL

30 th SESSION OF THE RADIONAVIGATION INTERSTATE COUNCIL»	3
---	---

INTERNATIONAL ACTIVITIES

RUSSIAN-AMERICAN CHAIN (RAC) COORDINATION COUNCIL SESSION MAY 19 – 21, 2008 Alexandria, USA	8
--	---

SCIENTIFIC ARTICLES, REVIEWS, SYNOPSES

IMPLEMENTATION OF THE UNIFIED POSITION/TIME/NAVIGATION SUPPORT SYSTEM CONCEPT IN THE RF STATE PROGRAMMES.....	11
S. Pisarev	

UNIFIED NAVIGATION/TIME SUPPORT SYSTEM IN BELARUS.....	18
A. Anokhin	

STATUS AND FUTURE DEVELOPMENT OF SATELLITE NAVIGATION SYSTEMS	22
Yu. Soloviev	

IMPROVING ACCURACY AND POWER CHARACTERISTICS OF MARITIME DIFFERENTIAL SYSTEMS	31
A. L. Anikin, S. Y. Aksyonov, A. A. Oganesyan, S. Y. Khovanets	

METHOD OF GNSS SIGNAL RECEPTION BY UNDERWATER VESSELS LOCATED UNDER SEA ICE	35
A. V. Balov, A. G. Gevorkyan	

CASE FOR COMBINED TACHOGRAPH AND NAVIGATION FUNCTIONS: AUTO-T USER NAVIGATION DEVICE	40
A. O. Mikhailov	

<u>OPERATING INFORMATION</u>	42
------------------------------------	----

<u>CONFERENCES, EXHIBITIONS, MEETINGS</u>	47
---	----

FROM THE HISTORY OF NAVIGATION

VIRTUAL NAVIGATION MUSEUM OF THE US INSTITUTE OF NAVIGATION.....	53
---	----

<u>NEW BOOKS AND MAGAZINES</u>	55
--------------------------------------	----

<u>PLANS AND CALENDARS</u>	57
----------------------------------	----

30-е ЗАСЕДАНИЕ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СОВЕТА «РАДИОНАВИГАЦИЯ»

30th SESSION OF THE RADIONAVIGATION INTERSTATE COUNCIL

23 апреля 2008 г. в г. Минске прошло 30-ое юбилейное заседание Межгосударственного совета «Радионавигация».

С приветствиями к членам Совета обратились Первый заместитель Председателя Исполнительного комитета – Исполнительного секретаря СНГ Гаркун Владимир Гилярович и представители государств СНГ, входящие в Межгосударственный совет «Радионавигация».

Основные итоги работы Межгосударственного совета «Радионавигация» за 15 лет и задачи, стоящие перед Советом, изложил в своем выступлении Председатель Межгосударственного совета «Радионавигация» Иванчук Николай Андреевич. На заседании Совета был представлен доклад консультанта Исполкома СНГ Верещако Владимира Александровича об итогах совещания с руководителями органов отраслевого сотрудничества СНГ и их рабочих аппаратов, состоявшегося 28 февраля 2008 года в Отделении Исполнительного комитета СНГ, и об итогах экономического сотрудничества государств – участников Содружества Независимых Государств в 2007 году.

О реализации идеологии Единой системы координатно-временного и навигационного обеспечения в государственных программах РФ сделал сообщение Генеральный директор ОАО «Российский институт радионавигации и времени» Писарев Сергей Борисович.

В дальнейшем на заседании были представлены следующие доклады:

- «Состояние и перспективы развития ГЛОНАСС и ее функциональных дополнений». По поручению заместителя генерального конструктора ФГУП «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения» Дворкина Вячеслава Владимировича с докладом на данную тему выступил ученый секретарь НТС ФГУП НТЦ «Интернавигация» Соловьев Юрий Арсеньевич;
 - «Состояние и перспективы развития систем радионавигации в Республике Беларусь» – директор УП «СКБ Камертон» Демьяненко Анатолий Валентинович;
 - «О разработке Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ» по поручению заместителя председателя Межгосударственного совета «Радионавигация» Царева Виктора Михайловича доклад представил заместитель директора ФГУП «НТЦ «Интернавигация» Редкозубов Василий Николаевич;
 - «Об итогах выполнения плана 2007 г. и о проекте плана мероприятий, проводимых Межгосударственным Советом «Радионавигация» в 2008 году» – руководитель секретариата Межгосударственного совета «Радионавигация» Лукьянюк Юрий Васильевич;
 - «Об утверждении акта ревизионной комиссии по проверке финансовой деятельности рабочего органа Совета в 2007 году» – председатель ревизионной комиссии совета Соловьев Юрий Арсеньевич.
- По рассмотренным вопросам было принято соответствующее решение.

ПРОТОКОЛ

30-го заседания Межгосударственного совета «Радионавигация» 23 апреля 2008 гг. Минск

Присутствовали полномочные представители Республики Беларусь, Республики Казахстан, Российской Федерации, Республики Таджикистан и представители Исполнительного комитета СНГ, члены научно-технического совета МГС «Радионавигация» и приглашенные лица.

В соответствии с утвержденной повесткой дня на заседании рассмотрены и приняты решения по следующим вопросам:

1. **Об итогах совещания с руководителями органов отраслевого сотрудничества СНГ и их рабочих аппаратов, состоявшегося 28 февраля 2008 года в Отделении Исполнительного Комитета СНГ и об итогах экономического сотрудничества государств-участников СНГ в 2007 году.**

(Верещако В. А.)

Принять к сведению информацию консультанта Департамента экономического сотрудничества Исполнительного Комитета СНГ Верещако В. А.

2. **Об основных итогах работы Совета за 15-ти летний период его деятельности и о задачах, стоящих перед советом.**

(Иванчук Н. А.)

2.1. Отметить, что за время деятельности Совета им проведена значительная работа для сохранения связей органов государств СНГ, занимающихся навигационным обеспечением своих потребителей.

Это позволило сохранить научно-технический потенциал государств СНГ в области радионавигации и инфраструктуру навигационного обеспечения на территории государств – участников Содружества

и обеспечить ее развитие с учетом национальных планов этих государств и мировых тенденций развития систем и средств радионавигации.

2.2. Совет отмечает, что основной задачей его деятельности за истекший период являлось обеспечение выполнения работ, предусмотренных Межгосударственной радионавигационной программой государств – участников СНГ (1-я ред. 1994 г., 2-я ред. 2001 г.).

Совет ежегодно утверждал планы работ по реализации Программы и рассматривал результаты их выполнения.

За 15 лет проведено 30 заседаний Совета, проходивших в Москве, Минске, Киеве, С-Петербурге, Баку и Алматы.

На заседаниях рассматривались различные вопросы деятельности Совета в том числе:

1. О создании единой системы сертификации навигационной аппаратуры потребителей глобальной навигационной спутниковой системы в СНГ и сертификационного центра. О ходе работ по созданию в Российской Федерации элементов системы сертификации НАП ГНСС.
2. Об использовании навигационной аппаратуры, работающей по сигналам двух систем – ГЛОНАСС и GPS.
3. О ходе разработки и согласования проекта Межгосударственной программы об использовании связи и навигационных технологий в автомобильном транспорте.
4. Об основных направлениях повышения эффективности деятельности Межгосударственного совета «Радионавигация».
5. О создании Межгосударственного технического комитета по стандартизации в области радионавигации.
6. О проведении в Российской Федерации работ по созданию информационной системы краткосрочного прогнозирования землетрясений с использованием радионавигационных систем наземного и космического базирования.
7. О развитии и совершенствовании Российско – Украинско – Белорусской цепи дальней радионавигации и ее гармонизации на территории государств СНГ.

Также неоднократно заслушивалась информация о результатах и перспективах дальнейшего экономического сотрудничества государств Содружества.

2.4. Совет отмечает значительную работу, проводимую Советом по информированию научно – технической общественности государств СНГ и по организации и проведению трех Международных конференций «Планирование глобальной навигации», научно-технических конференций по актуальным вопросам развития радионавигации и расширенных заседаний научно-технического совета, в том числе круглого стола, посвященного 15-летию СНГ. Эти мероприятия вызвали

значительный интерес у представителей многих государств.

Советом регулярно издается журнал «Новости навигации».

Активно и регулярно работает научно-технический совет.

2.5. Совет отмечает, что не все намеченные Советом планы были выполнены из-за неполного финансирования программы.

2.6. Совет выражает признательность Исполнительному комитету СНГ и Экономическому совету СНГ за практическую помощь в работе Совета.

2.7. Совет выражает благодарность бывшим Председателям Коротыношко А. Н. и Милову Ю. Г. (Российская Федерация), Мехтиеву А. Ш. оглы (Азербайджанская Республика), Крикуну Ю. М., Тонконогу Ю. А. и Демьяненко А. В. (Республика Беларусь), Габдулину Э. Е. (Республика Казахстан), Максименко В. А. и Петрашевскому О. Л. (Украина) за большую работу по организации работы Совета.

2.8. Считать необходимым Совету в последующей работе основное внимание уделять вопросам:

- разработки, согласования, утверждения и реализации Межгосударственной радионавигационной программы на период до 2012 г.;
- улучшения координации работ по дальнейшему развитию и совершенствованию радионавигационных средств государств-участников СНГ на основе интегрированного радионавигационного поля, радионавигационных систем космического и наземного базирования и их функциональных дополнений;
- разработки межгосударственных стандартов на аппаратуру потребителей радионавигационных систем;
- создания системы сертификации навигационной аппаратуры потребителей с сертификационными центрами в государствах СНГ;
- содействия и организации работ по подготовке кадров и повышению квалификации специалистов в области радионавигации;
- организации информации о работах в области радионавигации, проводимых профильными предприятиями государств Содружества;
- создания межгосударственной научно-информационной системы «Радионавигация».

3. О разработке Российского радионавигационного плана.

(Соловьев Ю. А.)

Принять к сведению информацию Соловьева Ю. А. о том, что проект Российского радионавигационного плана, разработанный ФГУП НТЦ «Интернавигация» с участием ряда предприятий России, прошел согласование с заинтересованными органами федеральной исполнительной власти России и представлен для одобрения Правительству Российской Федерации.

4. О разработке Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ.

(Царев В. М.)

4.1. Принять к сведению, что участие в разработке, реализации и финансировании Межгосударственной радионавигационной программы государств-участников СНГ на период до 2012 года подтвердили Республика Беларусь, Республика Казахстан, Российская Федерация и в апреле 2008 года получено согласие от Украины.

Для подготовки проекта Межгосударственной радионавигационной программы была образована рабочая группа из представителей УП «СКБ «Камертон» (Республика Беларусь), РГП «Институт математики, информатики и механики» (Республика Казахстан), ФГУП «НТЦ «Интернавигация» (Российская Федерация), которая провела 3 заседания.

В 2008 году были проведены встречи в Минске и Астане, на которых приняты решения о включении в состав указанной группы представителей национальных государственных заказчиков от Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации и намечен план дальнейших работ по разработке Программы.

В связи с получением согласия Украины об участии в разработке Межгосударственной радионавигационной программы, ее представители также будут включены в состав указанной рабочей группы.

4.2. Во исполнение Решения Экономического совета СНГ от 4 апреля 2008 года обратиться к правительствам государств-участников СНГ, не принявших решения по участию в разработке указанной Программы, с просьбой дополнительно рассмотреть этот вопрос.

4.3. Членам Совета от государств СНГ, принимающих участие в разработке, реализации и финансировании Межгосударственной радионавигационной программы государств-участников СНГ на период до 2012 года, оказывать необходимую помощь национальным государственным заказчикам указанной Программы для ее успешной реализации.

4.4. Совет вновь подтверждает целесообразность обращения к государствам Содружества по вопросу о ежегодном выделении ФГУП НТЦ «Интернавигация» – рабочему органу Совета, долевых бюджетных и внебюджетных средств для обеспечения текущей деятельности Совета (подготовки и проведения заседаний Совета и его НТС, проведения научно – технических конференций по актуальным вопросам развития радионавигации), а также для выполнения наиболее актуальных работ в интересах всех государств СНГ.

4.5. Членам Межгосударственного Совета «Радионавигация» принять активное участие при рассмотрении этого вопроса в заинтересованных организациях своих государств.

5. Итоги выполнения плана 2007 года и о проекте плана Мероприятий, проводимых Межгосударственным советом «Радионавигация» в 2008 году.

(Лукьянюк Ю. В.)

5.1. Принять к сведению, что в 2007 году в соответствии с Планом Мероприятий, проводимых Межгосударственным советом «Радионавигация»:

- выполнена разработка и проводилось согласование проекта Межгосударственной радионавигационной программы до 2012 года. Выполнена НИР «Разработка проектов 2-х межгосударственных стандартов в области радионавигации»;

- разработан Российский радионавигационный план;

- проведены два заседания Совета;

- проведена научно-техническая конференция по актуальным вопросам развития радионавигации;
- представители Совета участвовали в ряде совещаний, проводимых Исполкомом СНГ;

- представители Совета участвовали в Международных встречах по проблемам радионавигации в Норвегии и Японии.

5.2. Утвердить план мероприятий Межгосударственного совета «Радионавигация» в 2008 году.

5.3. Разрешить ФГУП «НТЦ «Интернавигация» с учетом фактически полученных от государств СНГ средств по согласованию с Председателем Совета вносить корректировки в указанный план мероприятий.

5.4. Принять к сведению заслушанную информацию о состоянии и направлениях развития радионавигации в государствах Содружества и учитывать ее при разработке дальнейших планов работы Совета.

5.5. В целях улучшения организации и повышения эффективности работы Совета (с учетом действующего Положения о его деятельности) рекомендовать посещение в 2008 – 2009 годах руководителями Совета заинтересованных органов государственного управления: Республики Узбекистан, Украины, Кыргызской Республики, Республики Таджикистан и Азербайджанской Республики.

5.6. Утвердить смету доходов по реализации плана мероприятий, проводившихся Межгосударственным советом «Радионавигация» в 2008 году.

6. Об утверждении акта ревизионной комиссии по проверке финансовой деятельности рабочего органа Совета в 2007 году.

(Соловьев Ю. А.)

Утвердить акт ревизионной комиссии по проверке финансовой деятельности рабочего органа Совета в 2007 году.

7. О проведении очередного заседания Совета.

(Иванчук Н. А.)

Очередное заседание Совета провести в октябре 2008 года в г. Москве.

Председатель Совета

Иванчук Н. А.

От Республики Беларусь

Демьяненко А. В.

От Республики Казахстан Байжанов Б. С.
 От Российской Федерации Иванчук Н. А.
 От республики Таджикистан Саломов А. М.

24 апреля 2008 г. в г. Минске прошло заседание расширенного научно-технического совета Межгосударственного совета «Радионавигация», на котором был выработан следующий протокол

**ПРОТОКОЛ
 заседания расширенного научно-технического
 совета МГС «Радионавигация»
 24 апреля 2008 гг. Минск**

Повестка дня

Заслушивание и обсуждение докладов и сообщений:

1. Об итогах экономического сотрудничества государств – участников Содружества Независимых Государств в 2007 году.
Верещако В. А. – Исполком СНГ.
2. Концепция создания Единой системы навигационно-временного обеспечения Республики Беларусь
Демьяненко А. В., Анохин А. М., Кирсанов В. М. – УП «СКБ Камертон». Республика Беларусь.
3. Создание цифровой картографической продукции для обеспечения навигационных систем.
Страшко И. Б. РУП «Белгеодезия». Республика Беларусь.
4. Методологические аспекты создания системы навигационно-временного обеспечения Республики Беларусь. Совершенствование геодезического обеспечения территории Республики Беларусь на основе спутниковых технологий.
Фурман Б. А., Кобелев Г. П., Евглевский И. В., Морозов Н. Н., Утекилко В. К. РУП «Белазэрокосмогеодезия» Навигационно-топографическое управление Генерального штаба ВС, ГУ «Научно-исследовательский институт Вооруженных Сил. Республики Беларусь, УО «Военная академия Республики Беларусь».
5. О журнале «Новости навигации» и сотрудничестве с журналами государств СНГ.
Соловьев Ю. А. ФГУП НТЦ «Интернавигация», РОИН, г. Москва.
6. Продолжение модернизации и реконструкции навигационного комплекса национальной аэронавигационной системы Азербайджанской Республики.
Наджафов Н. Н. «Азэрэронавигация», г. Баку.
7. О создании локальных навигационно – локационных систем в Казахстане.
Байжанов Б. С. – «Институт математики, информатики и механики», Республика Казахстан, г. Алматы.
8. Результаты практического внедрения технологий спутниковой навигации.
Володин В. Н. – НПФ «Гейзер», г. Москва.
9. Использование спутниковых и геоинформационных технологий на городском пассажирском

транспорте: Автоматизированная система мониторинга пассажиропотоков»

- Кудрявцев А. А. НПП «Транснавигация», г. Москва*
10. Метрологическое обеспечение навигационных и геоинформационных систем
Блинов И. Ю. Минобороны России, Царев В. М. ФГУП «НТЦ «Интернавигация», г. Москва
 11. ГЛОНАСС приемники, настоящие и будущие.
Мосиенко С. А., Корнеев И. Л., Мудров В. Г., ФГУП «НИИМА «Прогресс», г. Москва.
 12. Организация сертификации аппаратуры и оборудования спутниковой навигации при разработке, производстве и применении.
Храменков В. Н. НИИ Минобороны России, г. Москва.
 13. Навигационное оборудование и система контроля мобильных объектов.
Кирьян П. Г. ОАО «Ижевский радиозавод», г. Ижевск.
 14. О разработке единой информационно-навигационной технологии создания экспериментальных участков мониторинга и управления транспортом на территории России и Беларуси.
Пушкарский С. В., Пишняник В. Г. НИИ КС им. А. А. Максимова, г. Москва.
 15. Проект GIRASOLE – опыт создания мультисистемных приемников GALILEO/GPS/ГЛОНАСС.
Лукьяненко Н. В., Прокопюк В. С., Орел А. В. ГП «Оризон – Навигация», Украина.

Присутствовали:

Члены НТС: Иванчук Н. А. (Российская Федерация), Царев В. М. (Российская Федерация), Лукьянюк Ю. В. (Российская Федерация), Соловьев Ю. А. (Российская Федерация), Демьяненко А. В. (Республика Беларусь), Казаков В. В. (Республика Беларусь), Саломов А. М. (Республика Таджикистан), Елфимов В. В. (Кыргызская Республика), Байжанов Б. С. (Республика Казахстан), Киян О. Н. (Республика Казахстан), Хачикян В. С. (Республика Казахстан),
Приглашенные (список прилагается).

Заслушав доклады и сообщения представителей ряда организаций государств СНГ о проводимых работах в области радионавигации, НТС МГС «Радионавигация» отмечает:

- возросший интерес потребителей к вопросам создания Единой системы навигационно-временного обеспечения, включая топогеодезическое обеспечение, на основе использованием спутниковых, геоинформационных и других технологий, особенно наземных потребителей;
- активизацию работ в части создания и серийного освоения перспективной мультисистемной аппаратуры потребителей спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS и ГАЛИЛЕО, сертификации аппаратуры и оборудования спутниковой навигации при разработке, производстве и применении, метрологического обеспечения спутникового и геоинформационного оборудования, его использования при

мониторинге, контроле и управлении движением подвижных средств;

- необходимость повышения информированности потребителей и промышленности в перспективных вопросах развития навигационно-временного и координатного обеспечения и, соответственно, – важную роль публикаций журнала «Новости навигации» в вопросах информационного обеспечения исследований, разработки и применения новых навигационных систем и средств.

НТС МГС «Радионавигация» рекомендует:

1. Использовать материалы докладов и сообщений в ходе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ведущихся на предприятиях СНГ в области разработки новых навигационных систем и средств, развития навигационно-временного и координатного обеспечения различных объектов, при создании систем мониторинга, контроля и управления движением.
2. Использовать материалы докладов при подготовке Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ.
3. Продолжить и расширить практику публикации на страницах журнала «Новости навигации», а также на сайте НТЦ «Интернавигация» (www.internavigation.ru) материалов, посвященных актуальным вопросам развития навигационно-временного обеспечения.
4. Расширить практику сотрудничества журнала «Новости навигации» со смежными информационными изданиями СНГ.
5. Заслушанные в ходе заседания доклады и сообщения опубликовать в журнале «Новости навигации».

Учитывая информативность, важность и полезность представленных материалов, НТС считает целесообразным продолжить практику регулярных заслушиваний таких докладов и сообщений на своих заседаниях.

*Заместитель председателя НТС
МГС «Радионавигация» В. М. Царев
Ученый секретарь НТС
МГС «Радионавигация» Ю. А. Соловьев*

Рабочее совещание представителей национальных государственных заказчиков Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ от Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации.

23 апреля 2008 г. в г. Минске состоялось рабочее совещание представителей национальных государственных заказчиков Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ от Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации.

Участниками совещания были.

- От Республики Беларусь:
Зам. начальника Управления промышленности Государственного военно-промышленного комитета Гринник А. И.;
директор УП «СКБ «Камертон» Демьяненко А. В.;
начальник отделения УП «СКБ «Камертон» Казаков В. В.
 - От Республики Казахстан:
Зам. генерального директора ГП «Институт математики, информатики и механики Байжанов Б. С.
 - От Российской Федерации:
– Зам. начальника Управления радиоэлектронной промышленности и систем управления Роспрома Иванчук Н. А.;
– директор ФГУП «НТЦ «Интернавигация» Царев В. М.;
– начальник сектора ФГУП «НТЦ «Интернавигация» Лукьянюк Ю. В.;
– ученый секретарь ФГУП «НТЦ «Интернавигация» Соловьев Ю. А.
- Совещание рассмотрело вопрос «Об организации работ по разработке и согласованию Межгосударственной радионавигационной программы государств – участников СНГ (далее – Программа).

Участники совещания решили:

1. Определить заказчиком – координатором Программы Роспром.
2. Считать необходимым руководителем рабочей группы назначить Иванчука Н. А., его заместителем – Царева В. М., членами рабочей группы – Гринника А. И., Демьяненко А. В., Казакова В. В., Кутубаева Б. У., Байжанова Б. С., Редкозубова В. Н., Соловьева Ю. А., Лукьянюка Ю. В.
3. Рассмотрев доработанный проект Программы, считать необходимым продолжить работу по его уточнению и согласованию. Срок – июнь 2008 г.
4. Установить долевым взносом каждого государства на реализацию Программы в 2009 – 2012 годах в размере 40 млн рублей Российской Федерации.
5. Заслушав информацию национальных государственных заказчиков Программы, решили: сроки подачи бюджетных заявок на финансирование Программы установить с учетом действующего в государствах Содружества порядка, имея в виду обеспечение начала финансирования Программы с 2009 г. поручить заказчику – координатору Программы.
6. Дальнейшую работу рабочей группы организовывать в соответствии с Решением о разработке, реализации и финансирования Межгосударственной программы.
7. Вопрос о включении представителей Украины в рабочую группу и определении порядка взаимодействия с ними решить после получения официальных документов от Украины.
8. Следующее совещание рабочей группы провести в г. Москве в июле 2008 года.



ЗАСЕДАНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОВЕТА РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКОЙ ЦЕПИ (РАЦ) 19 – 21 мая 2008 г. Александрия, США

RUSSIAN-AMERICAN CHAIN (RAC) COORDINATION COUNCIL SESSION
MAY 19 – 21, 2008 Alexandria, USA

С 19 по 23 мая с.г. делегация от Федерального агентства по промышленности в составе представителей ФГУП «НТЦ «Интернавигация», Министерства промышленности и торговли РФ и ОАО «Российский институт радионавигации и времени (РИРВ)» находилась с визитом в Навигационном центре Береговой охраны США, г. Александрия, штат Вирджиния, и на фирме «Мегаалс» в г. Бостоне.

В Навигационном центре проходило очередное заседание Координационного Совета Российско-Американской цепи (РАЦ) систем «Чайка»/«Лоран-С», которое было организовано в соответствии с соглашением между Российской Федерацией (как правопреемницей СССР) и США от 1988 г. о создании и эксплуатации цепи радионавигационных систем «Чайка» и «Лоран-С» в Дальневосточном регионе.

На заседаниях присутствовали

От Российской Федерации:

1. В. М. Царев – руководитель делегации, директор ФГУП «НТЦ «Интернавигация»
2. Г. А. Фешин – член делегации, заместитель начальника отдела, Министерство промышленности и торговли
3. Б. В. Шебшаевич – первый заместитель генерального директора, Российский институт радионавигации и времени
4. П. Э. Ефремов – член делегации, начальник отдела, Российский институт радионавигации и времени

От Российского посольства в Вашингтоне

1. Е. К. Зведре – старший консул и атташе по науке и технике посольства РФ
2. А. Г. Марков – переводчик и атташе посольства РФ

От Береговой охраны США

1. Э. Б. Тидеман – руководитель делегации, начальник, Навигационный центр Береговой охраны
2. Р. Дж. Хартнетт – сотрудник факультета, инженер-электрик, Академия Береговой охраны
3. Б. И. Фейгенблатт – начальник отдела e-Навигации, штаб-квартира Береговой охраны
4. С. С. Маккартни – офицер, Навигационный центр Береговой охраны
5. Дж. А. Чоп – начальник оперативного отдела, Навигационный центр Береговой охраны
6. Дж. Л. Шлехте – начальник отдела обеспечения систем, Навигационный центр Береговой охраны

7. Д. У. Андерсон – начальник отдела Лоран, Навигационный центр Береговой охраны
8. Р. С. Ру – начальник оперативного района Аляска, Западное отделение Навигационного центра Береговой охраны
9. С. Д. Николс – начальник, отделение обеспечения Лоран Береговой охраны
10. Дж. Ф. Энтерс – руководитель программы Лоран, отделение управления водными путями, 17-й район Береговой охраны.

Переводчики Береговой охраны США

1. Г. Е. Баранцев – специалист по русскому языку, вспомогательная служба Береговой охраны
 2. Дж. Б. Шомо – специалист по русскому языку, вспомогательная служба Береговой охраны
 3. Б. Монтацкий – специалист по русскому языку, Береговая охрана
- Обсуждался круг вопросов, представляющих взаимный интерес, в соответствии со следующей повесткой:

1. Техническое состояние станций Чайка и Лоран-С в РАЦ.
2. Модернизация станций Чайка и Лоран-С в РАЦ.
3. Влияние модернизации Лоран в США и работ по eЛоран на Россию, в особенности в части навигационных станций Российско-Американской цепи.
4. Будущее eЛоран в США и возможное влияние на РАЦ.
5. Возможности реализации техники Еврофикс в РАЦ.
6. Оперативный анализ БО США работы станций РАЦ в 2006–2007 гг.
7. Анализ действующего Руководства по эксплуатации РАЦ.
8. Анализ схем связи и обмена информацией в РАЦ.
9. Информация о 17-м заседании Совета ФЕРНС
10. Детали по структуре и составу постоянного Российско-Американского Координационного совета при реализации и эксплуатации РАЦ.

Стороны ознакомили друг друга с работами, ведущимися специалистами представленных организаций по указанным темам, с дальнейшими планами развития систем дальней радионавигации и ходом модернизации оборудования станций. Российские специалисты посетили пункт управления станция-

ми Лоран-С, который располагается на территории Навигационного центра. Было продемонстрировано оснащение центра управления, обрабатываемая информация и получаемые результаты.

Заседание Координационного Совета РАЦ завершилось 21 мая с.г., стороны обменялись мнениями и подписали соответствующий протокол, основные положения которого приводятся ниже.

В ходе дискуссий Постоянного Российско-Американского Координационного совета было достигнуто полное взаимопонимание по обсуждаемым вопросам.

Постоянный Российско-Американский Координационный совет отметил:

1. Обе стороны удовлетворены координацией работы РАЦ и отмечают улучшения, ставшие результатом предыдущей работы Координационного совета.
2. Обе стороны обязаны продолжать пересматривать процедуры с целью обеспечения функционирования РАЦ на уровне, гарантирующем непрерывную безопасность пользователей системы.
3. Обе стороны признают, что проводимые в настоящее время сторонами исследования полезны. Также плодотворно совместное использование радионавигационных систем наземного и космического базирования и обсуждение прогресса и результатов, полученных обеими сторонами.
4. Обе стороны отметили внедрение с обеих сторон модернизированной аппаратуры для улучшения обслуживания потребителей системы по точности и надежности.
5. Обе стороны отметили растущую международную роль радионавигационных систем наземного базирования, которые независимы, но тем не менее дополняют системы космического базирования.
6. Обе стороны отметили преимущество координированной эксплуатации радионавигационных средств наземного базирования международными провайдерами в целях бесшовного обеспечения потребителей.
7. Обе стороны отметили, что нужно продолжать работы по выявлению и преодолению взаимных помех между системами.
8. Американская сторона с интересом выслушала информацию от Российской стороны о подготовке технических предложений по воссозданию Курильской станции (о-в Итуруп), которые не потребуют изменений на станции Атту. Рассматриваемая позиция значительно увеличит зону обслуживания Российско-Американской цепи.
9. Обе делегации отметили усилия и исследования с обеих сторон в области каналов передачи данных в своих системах.
10. Было отмечено, что Япония и Российская Федерация намереваются провести исследования по присоединению японской станции Лоран к РАЦ в качестве третьей ведомой станции и навигационной базовой линии.

Постоянный Российско-Американский Координационный совет договорился о нижеследующем:

1. Официально пересмотреть и повторно подписать Меморандум о взаимопонимании, так как прошло 19 лет с момента его подписания обеими сторонами.
2. Начать официальное создание в рамках Меморандума о взаимопонимании РАЦ Технической рабочей группы, которая непосредственно вела бы работы по 3 – 5 летнему Плану работ в целях развития сотрудничества в эксплуатации и техническом развитии радионавигационных служб. План работ должен разрабатываться и утверждаться Координационным советом. Желательно, чтобы рассматриваемая Техническая рабочая группа РАЦ могла связываться и проводить совещания вне рамок заседания Координационного совета РАЦ, в целях реализации преимуществ в следующих направлениях:
 - а) разработка нормативных документов и стандартов по параметрам сигнала станций РАЦ;
 - б) организация связи и передачи данных для обмена оперативной информацией, например, через Интернет;
 - в) проведение международных исследований по снижению и исключению взаимных помех в предполагаемых рабочих зонах РАЦ;
 - г) координирование разработки характеристик будущих сигналов РАЦ в целях исключения или минимизации взаимных помех в аппаратуре потребителя;
 - д) рассмотрение принятия к использованию в РАЦ Руководства по оперативным принципам работы для Дальневосточной радионавигационной службы, если это взаимно выгодно;
 - е) обмен технической информацией по планируемым изменениям параметров сигнала в целях совершенствования службы Чайка и Лоран (еЛоран), результатам опытной работы по передаче сигналов и испытаний аппаратуры потребителя;
 - ж) сотрудничество в доведении до международных потребителей и производителей аппаратуры информации касательно технических данных Чайки и Лоран (еЛоран), результатов разработок и испытаний в основном через веб-сайты НТЦ «Интернавигация» и Навигационного центра Береговой охраны США.
1. Обе стороны готовы рассмотреть в 2008 году возможность создания единой рабочей группы для проведения совместных мероприятий и исследований. Стороны обменяются соответствующими письмами.
2. Сотрудничать в обмене оперативной информацией по РАЦ между НТЦ «Интернавигация» и Навигационным центром Береговой охраны США для укрепления безопасной и эффективной службы для пользователей РАЦ и развивать использование Интернета для такого обмена.
3. Информировать друг друга при изменениях и ротациях персонала, работающего в части эксплуатации и менеджмента РАЦ.

4. Совершенствовать процесс оперативной связи в Российско-Американской цепи между станцией управления цепи в США и Российской ведущей станцией.
5. НТЦ представит копию действующего Руководства по оперативным принципам работы для станций Лоран-С/Чайка ФЕРНС и США рассмотрят принятие его вместо Оперативного руководства РАЦ. США предоставят данные по этому вопросу до следующего заседания Координационного совета РАЦ.
6. Работы РАЦ помогают совершенствовать навигацию морских судов и самолетов в регионах северной части Тихого океана и в Беринговом море. Эксплуатация объединенной системы демонстрирует совместимость и приемлемость систем Лоран-С/Чайка для целей общей навигации.
7. Обе стороны приветствуют возможные усилия других стран (таких, как Япония, Республика Корея, Китай и Норвегия) в направлении сотрудничества в целях создания объединенных радионавигационных систем. Обе стороны должны улучшать организационные и технические процедуры, необходимые для совершенствования РАЦ с точки зрения нужд потребителя.
8. Стороны продолжают работу по совершенствованию аппаратуры станций Чайка и Лоран-С в целях повышения надежности радионавигационных служб.
9. В 2008–2009 годах, имея в виду текущие потребности пользователей, обе стороны рассмотрят необходимость внесения уточнений и дополнений в Меморандум о взаимопонимании между Российским Комитетом «Интернавигация» и Береговой охраной США, подписанный в ноябре 1989 г.
10. Обе стороны договорились, начиная с июля 2008 года, обмениваться информацией мониторинга работы РАЦ от станций мониторинга на Атту и в Хабаровске и в дальнейшем развивать информационный обмен.
11. Американская сторона не возражает, если Российская Федерация и Япония проведут исследования по включению станции Токатибуто в РАЦ.
По соглашению участников заседания следующая встреча должна состояться в Российской Федерации в 2009 году.
22 мая делегация РФ переехала в г. Бостон, где в пригородной зоне располагается ведущая фирма по производству оборудования для системы дальней радионавигации «Лоран-С» – «Мегапалс Инк.» (Megapulse Inc.). Руководство фирмы ознакомило российских специалистов с продукцией фирмы, новейшими разработками, системой финансирования, а также провело по цехам предприятия. Российские и американские специалисты обменялись планами на будущее и высказали намерения о необходимости дальнейшего сотрудничества.



РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕОЛОГИИ ЕС КВНО В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ¹

*Писарев С. Б.*²

Рассматриваются вопросы практического создания основ Единой системы координатно-временного и навигационного обеспечения на основе радионавигационных систем космического и наземного базирования.

IMPLEMENTATION OF THE UNIFIED POSITION/TIME/NAVIGATION SUPPORT SYSTEM CONCEPT IN THE RF STATE PROGRAMMES

S. Pisarev

Practical implementation of the Unified Position/Time/Navigation Support System based on space- and ground-based radionavigation systems.

Особенностью социально-экономического развития большинства стран мира в начале нынешнего тысячелетия является активное внедрение навигационно-временных технологий во все сферы жизнедеятельности, включая национальную безопасность, бизнес и быт. Координатно-временная и навигационная информация как одна из базовых составляющих информационного обеспечения является универсальным инструментом, позволяющим связать отдельные управляющие системы, природные и производственные процессы, геоинформационные ресурсы и участников взаимодействия в единое информационное пространство. По оценке ООН, более 85% информационных ресурсов требуют привязки в пространстве и времени.

Лидирующее положение глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в этом процессе (на фоне других средств навигации и единого времени) определяется рядом потребительских качеств, в том числе, высокими характеристиками по точности, доступности, непрерывности. В то же время, растущая зависимость от спутниковой навигации ключевых элементов инфраструктуры современного общества, таких как энергосистемы, телекоммуникации, транспорт и финансовые системы делает данную инфраструктуру уязвимой по отношению к внезапным перерывам в работе ГНСС. В качестве мер, парирующих эти риски, может быть предложено создание резервных систем, дополняющих ГНСС, а также разработка технологий, интегрирующих системы позиционирования, навигации и синхронизации в единый эффективный комплекс. Свежим примером подобных шагов является решение правительства США в феврале 2008 г. о конвертировании системы Loran-C в eLORAN и включении ее, как резерва системы GPS, в «Национальную систему коммуникаций» с целью «...обеспечения ... в критических и чрезвычайных

ситуациях ... Федерального правительства, штатов, местных администраций и частных промышленников».

Одним из важнейших направлений политики Российской Федерации в области высоких технологий является выполнение обязательств государства по координатно-временному и навигационному обеспечению (КВНО) всех видов деятельности в сферах экономики и национальной безопасности страны. Под координатно-временным и навигационным обеспечением понимается комплекс организационно-технических мероприятий, средств и методов, направленных на удовлетворение потребностей граждан, организаций, органов государственной власти и местного самоуправления в получении информации о пространственно-временном состоянии интересующих их объектов и процессов для использования при решении задач или достижении целей, определяемых в пространстве и времени.

Признано необходимым, на базе существующих и перспективных средств КВНО создать Единую систему координатно-временного и навигационного обеспечения. С этой целью разработаны Концепция и Системный проект ЕС КВНО. В Концепции определены структура и принципы построения Единой системы. При этом центральное место в решении задач координатно-временного и навигационного обеспечения отводится российской глобальной навигационной спутниковой системе ГЛОНАСС. В целях повышения эффективности КВНО страны предполагается совокупность средств навигации, геодезии, позиционирования, синхронизации и дистанционного зондирования, развернутых на подвижных объектах, на земле, морском дне и околоземном космическом пространстве, интегрировать, идеологически и функционально увязав их с ГНСС ГЛОНАСС. При этом каждое из средств – элементов КВНО должно

¹ Статья подготовлена на основе доклада на заседании Межгосударственного совета «Радионавигация», Минск, 23.04.08.

² Писарев С.Б. – Генеральный директор ОАО «Российский институт радионавигации и времени», доктор техн. наук

сохранить способность независимого, автономного функционирования с объявленным для него уровнем качества.

Общее представление об облике Единой системы КВНО с отражением структурных и технологических связей ее элементов показано на рис. 1.

онно, через сближение и взаимопроникновение технологий, путем:

- унификации и реализации в них единого координатно-временного базиса, расширения их функциональных возможностей;
- сопряжения с телекоммуникационными системами;

Взаимодействие основных элементов Единой системы КВНО

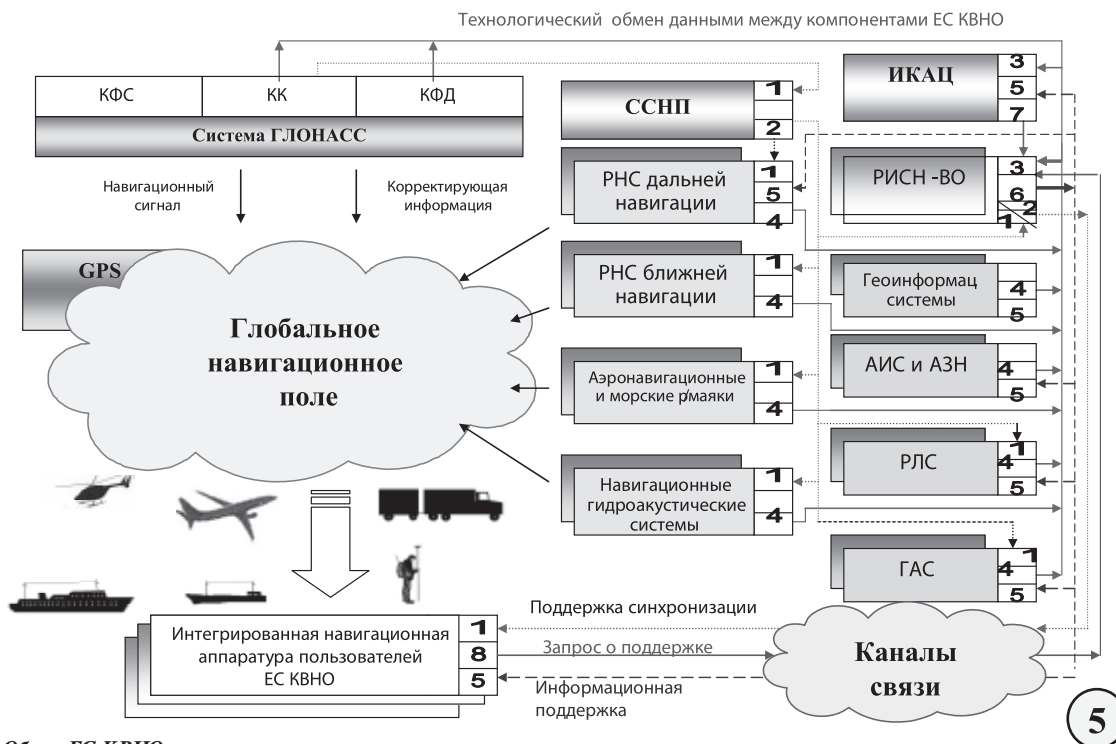


Рис. 1. Облик ЕС КВНО

Следует отметить, что излагаемый подход является не просто механическим объединением различных систем и средств КВНО, а дает возможность реализации новой, более высокого уровня структуры, способной наиболее эффективно, чем отдельно взятые системы, решать задачу создания высоконадежного и высокоточного глобального навигационного поля. Сформированное средствами и системами КВНО 1-го эшелона глобальное навигационное поле будет являться основным источником навигационно-временной информации, воспринимаемой потребителями через интегрированную навигационную аппаратуру потребителей (НАП). В зависимости от типа носителя и решаемых им задач устанавливаемая на нем интегрированная НАП может иметь различный набор модулей, воспринимающих сигналы той или иной комбинации средств КВНО. В случае необходимости, средствами и системами КВНО 2-го эшелона потребителям будет оказываться информационная поддержка через региональные информационные системы навигационно-временного обеспечения – «РИСН-ВО».

Полагаем, что трансформация указанных средств в Единую систему должна осуществляться эволюци-

- взаимного мониторинга качества функционирования;
- оптимизации административного управления комплексом средств КВНО, совершенствования нормативно-правовой базы;
- согласования процедур стандартизации, сертификации и лицензирования;
- формирования из обособленных обслуживающих сервисов широкого рынка массовых навигационно-временных услуг.

Таким образом, создание ЕС КВНО представляет собой сложнейший комплекс взаимоувязанных организационных, научных и технических мероприятий. Вместе с тем уже сегодня данный проект перестал быть плодом исключительно теоретических исследований, что подтверждается рядом практических результатов.

Нашим предприятием в рамках ФЦП «Глобальная навигационная система» создана и в 2006 г. успешно прошла государственные испытания региональная дифференциальная подсистема (РДПС) ГНСС на базе трех станций Европейской цепи ИФРНС «Чайка», расположенных в районе городов Карачев, Сызрань и Петрозаводск. Результаты испытаний отражены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные результаты испытаний РДПС ГНСС

Технические характеристики	Параметр
Синхронизация ведомых станций по сигналам ведущей станции (среднеквадратическая погрешность, СКП), нс	60
Привязка шкал времени передающих станций к шкале времени системы ГЛОНАСС (СКП), нс	30
Эффективная скорость передачи корректирующей информации, бит/с	50
Доступность корректирующей информации в любой заданный момент времени на контролируемом 10-суточном интервале	0,9976
Определение координат потребителями на удалении до 500 км от ККС не более (СКП), м – в плане	3,5
– по высоте	6,0
Контроль целостности ГНСС и выдача сигнала оповещения потребителям о нарушениях в ее работе с задержкой не более, с	10

Оценка точности определения плановых координат потребителем ГНСС в дифференциальном режиме при приеме корректирующей информации от станции ИФРНС Петрозаводск на удалении 250 км приведена на рис. 2 и 3.

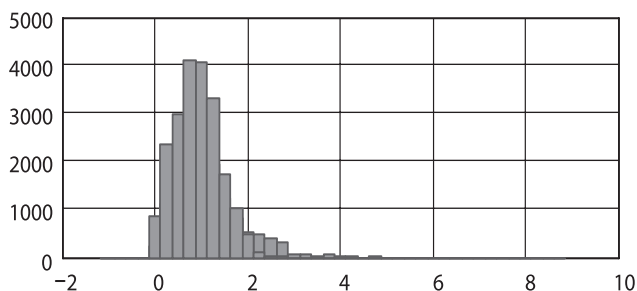


Рис. 2. Распределение погрешностей в плане

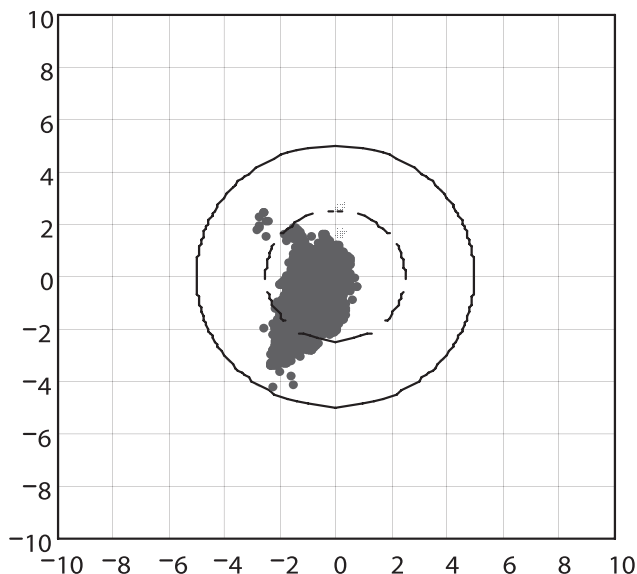


Рис. 3. Гистограмма ошибок

В настоящее время ведутся работы по созданию аналогичных региональных дифференциальных подсистем, расположенных в Северном, Дальневосточном и Южном регионах России со сроками исполнения 2007–2011 годы. Предполагается, что в будущем их функциональные возможности будут расширены за счет организации информационного обмена с широкозонной системой дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ), создаваемой в настоящее время в России.

Разработана и выдержала в 2006 г. межведомственные испытания морская интегрированная навигационная аппаратура потребителей, обеспечивающая прием и совместную обработку сигналов систем ГЛОНАСС, GPS, «Чайка», Loran-C, а также дифференциальной коррекции в стандартах SBAS, EuroFIX и rтcm. Помимо стандартных функций в ней реализован квазидифференциальный режим измерений по ИФРНС, позволяющий, в случае временной недоступности сигналов ГНСС, обеспечить определение места потребителя без существенного снижения точности за счет ранее рассчитанных и накопленных поправок. Аппаратура «Интеграция» имеет сертификаты Российского Морского Регистра Судоходства, Российского Речного Регистра и запущена в серийное производство.

Результаты испытаний морской интегрированной аппаратуры потребителей ГНСС/ИФРНС приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Погрешности измерений в различных режимах

РЕЖИМ РАБОТЫ НАП	Погрешности измерений (СКП)		
	Координаты, м	Высота, м	Составляющие вектора скорости, м/с
ГНСС	5,2	7,7	0,03
ДГНСС	2,2	3,25	0,02
ИФРНС	146	-	-
Квазидифференциальная ИФРНС	33	-	-

В 2007 году мы приступили к разработке нового поколения интегрированной аппаратуры, в которой задачи совместной обработки сигналов систем ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, «Чайка», Loran-C дополнены возможностью отображения маршрута движения транспортного средства на электронной карте цветного графического дисплея. В ней также будет реализован ряд технических решений, минимизирующих погрешности измерений, определяемых динамикой объекта.

Необходимо отметить, что ОАО «Российский институт радионавигации и времени» обладает рядом уникальных технологий, позволяющих выполнять предприятию работы по всему спектру проблем координатно-временного и навигационного обеспе-

чения страны. Поэтому вполне закономерно, что по итогам проведенных в последние годы конкурсов, работы, нацеленные на создание отдельных структурных элементов Единой системы КВНО, поручено исполнять именно нам. Среди них следует особо выделить ОКР «Разработка системы синхронизации средств формирования навигационных полей на основе Государственной системы единого времени и эталонных частот «Цель», шифр «ССНП», срок выполнения 2007–2011 гг. Из самого названия следует, что это ключевая тема в проекте создания ЕС КВНО, т.к. предусматривает реализацию высокоточного согласования шкал времени ГНСС ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, стационарных и подвижных ИФРНС «Чайка», Loran-C, ФРНС «Альфа», а в перспективе – и других радиотехнических систем навигации и локации, что, в конечном счете, и обеспечивает их взаимодополняемость.

Важная роль в координатно-временной и навигационной поддержке морских и воздушных потребителей сохраняется за системами дальнего радионавигационного обеспечения «Чайка» и «Альфа». Их неоспоримым преимуществом перед другими системами является высокая помехозащищенность, а также способность сформированных сигналов проникать под воду и лед. Радиотехнические системы дальней навигации на базе импульсно-фазовых РНС «Чайка» и ее модификаций играют роль:

- дополняющих ГЛОНАСС систем, повышающих надежность, точность, устойчивость КВНО при штатном функционировании ГНСС;
- резервных систем, используемых в периоды отсутствия сигналов ГНСС.

Имеется ряд международных соглашений между Российской Федерацией и зарубежными государствами – США, Японией, Кореей, КНР, Норвегией – о создании объединенных радионавигационных систем «Чайка»/Loran-C.

В планах совершенствования ИФРНС, предусмотренных Государственной программой вооружения, предполагается выполнение нашим предприятием следующих работ:

- разработка информационной системы координатно-временного обеспечения авиации оперативно-тактического назначения «Скорпион»;
- модернизация существующих стационарных станций ИФРНС с целью расширения их функциональных возможностей и рабочих зон, повышения надежности и точности определения места;
- модернизация оборудования контрольных пунктов ИФ РНС;
- подготовка и ввод в эксплуатацию отечественных станций ИФРНС «Чайка» для их совместной работы с зарубежными станциями систем Loran-C в составе объединенных радионавигационных систем.

Новые комплексы аппаратуры управления и синхронизации уже установлены на двух станциях

Европейской цепи, трех станциях Дальневосточной цепи и на 20-ти мобильных станциях ИФРНС.

Наряду с модернизацией существующих станций, в РИРВ ведутся работы по созданию новой транспортируемой наземной передающей станции ИФРНС, опытный образец которой в настоящее время находится в стадии изготовления. На основе нескольких таких станций можно в относительно короткие сроки развернуть полноценную радионавигационную систему. В состав станции в зависимости от излучаемой мощности входит от пяти до восьми кузовов-контейнеров. Выходной каскад передатчика может быть согласован практически со всеми известными типами передающих антенн ДВ диапазона. Аппаратура станции обеспечивает излучение пакетов навигационных радиоимпульсов, формирование и передачу потребителям дифференциальных поправок, а также другой оперативной информации в формате навигационного сигнала. Поскольку сообщение кодируется, можно ограничить доступ к передаваемой информации, а также направлять ее только одному или нескольким адресатам. Наличие информационного канала позволяет создать на базе ИФРНС систему оперативного управления объектами различного назначения.

Используя такие станции, государства Содружества могут создать собственные национальные информационно-навигационные системы, легко интегрируемые с существующими цепями ИФРНС «Чайка» и Loran-C. Для примера на рис. 4 представлены возможная конфигурация цепей и расчетная рабочая зона национальной информационно-навигационной системы для Республики Казахстан. Система состоит из двух цепей с ведущими станциями, расположенными в районе городов Актюбинск и Спасск. В состав Актюбинской цепи включена станция Сызрань Европейской цепи ИФРНС «Чайка», которая должна быть переведена в этом случае в совмещенный режим работы. Излучаемая мощность станций должна составлять не менее 100 кВт.

Фазовая радионавигационная система «Альфа» в 4-х станционном варианте исполнения с вводом дальномерного режима работы формирует рабочую зону, достигающую 60% поверхности Земного шара и полностью охватывающую территорию России.

В планах совершенствования ФРНС при головной роли ОАО «РИРВ», как разработчика системы, предусматривается выполнение следующих работ:

- модернизация радиотехнического оборудования станций и контрольных пунктов системы;
- создание информационного канала для передачи сигналов управления;
- совершенствование алгоритмов расчета поправок на распространение радиоволн;
- разработка процедур использования радионавигационных полей ФРНС для краткосрочного прогноза землетрясений и ионосферных возмущений.

Одним из наиболее массовых радиотехнических средств навигационного оборудования морских

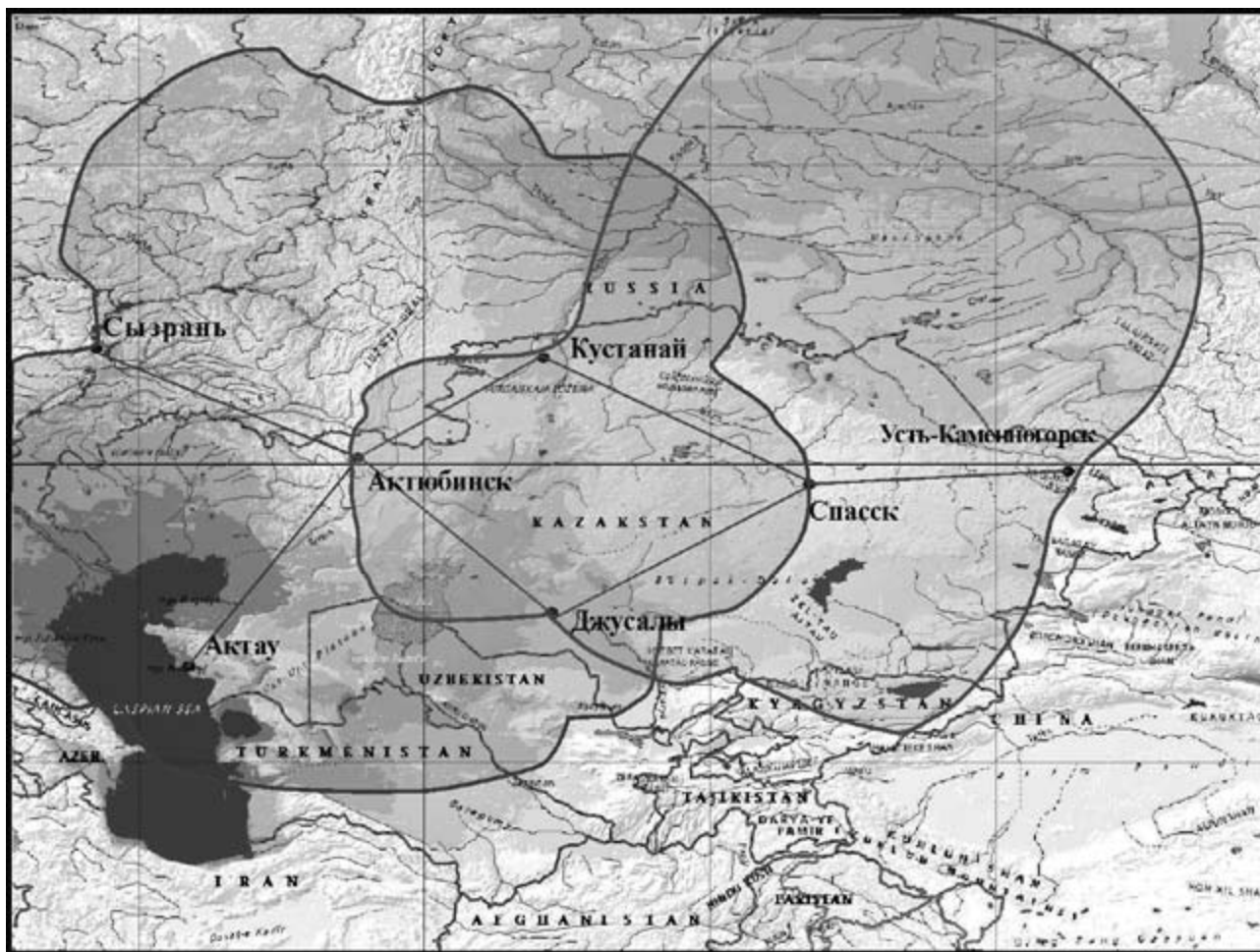


Рис. 4. Возможная конфигурация цепей и расчетная рабочая зона национальной информационно-навигационной системы для Республики Казахстан

акваторий являются средневолновые круговые радиомаяки. В последнее десятилетие они приобрели новое качество как средство передачи корректирующей информации к измерениям по ГНСС. В соответствии с планами совершенствования этих изделий при головной роли ОАО «РИРВ» выполняется разработка аппаратуры интегрированной морской и речной дифференциальной подсистемы ГНСС ГЛОНАСС/GPS/GALILEO, включающая создание опытных образцов контрольно-корректирующей станции и средневолнового радиомаяка, в том числе для арктических условий эксплуатации.

В результате интеграции инноваций в области спутниковых навигационных, телекоммуникационных и геоинформационных технологий создан новый класс технических средств, обеспечивающий более эффективный мониторинг и управление наземным, морским и воздушным транспортом. При участии нашего предприятия созданы и совершенствуются:

- диспетчерские информационно-навигационные системы для автотранспорта;
- системы автоматического зависимого наблюдения для воздушного транспорта;
- автоматизированные идентификационные системы для морского и речного транспорта.

Эти системы позволяют существенно дополнить возможности традиционных радиолокационных средств, а в ряде случаев – компенсировать их недостатки.

Одним из ключевых условий эффективного использования современных навигационно-временных технологий в различных отраслях народного хозяйства и обороны страны является разработка и широкое внедрение соответствующей аппаратуры потребителей. Без выполнения этого условия создание и эксплуатация орбитального и наземного комплексов ЕС КВНО лишены практического смысла.

Облик и характеристики всех радиотехнических устройств, к которым относится и навигационно-временная аппаратура, зависят от используемой для их построения электронной компонентной базы (ЭКБ). Уровень ее развития определяется топологическими нормами проектирования и изготовления. Узловым элементом любой навигационной аппаратуры потребителей (НАП) является приемовычислительный модуль, создаваемый на основе сформированного комплекта ЭКБ – «чипсета». Динамика достижимых на ближайшие годы топологических норм представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Динамика достижимых топологических норм

Годы ЭКБ	2002	2006	2008	2010
СБИС РПУ (аналоговые), мкм	0,6	0,35	0,35	«Система в корпусе»
СБИС ЦК (цифровые), мкм	0,5	0,25	0,09–0,13	(Система в кристалле)

Стоимость модуля обуславливается достигнутой топологическими нормами ЭКБ с одной стороны и объемами производства – с другой. Так, при переходе с топологической нормы 0,6 мкм на топологическую норму 0,09 мкм стоимость модуля снижается в 6 раз, а увеличение серии с 1 тыс. штук до 200 тыс. штук обеспечивает снижение стоимости модулей в 10 раз (рис. 5).

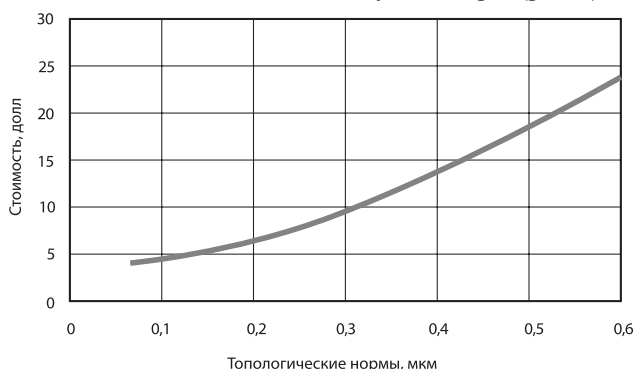


Рис. 5. Стоимости модулей

В истекший период во взаимодействии с компанией «НТЛаб» нами создан ряд СБИС по топологическим нормам 0,25–0,18 мкм:

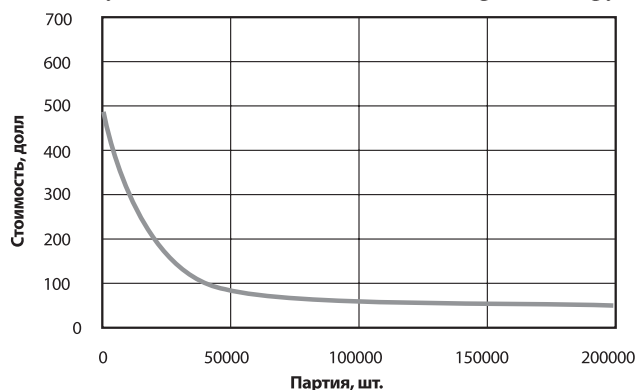
- ЦК «А» – 16-канальный GPS/ГЛОНАСС Цифровой Коррелятор (NT1001),
 - ЦК «В» – 18-канальный GPS/ГЛОНАСС Цифровой Коррелятор (NT1007),
 - RFIC-01 – СБИС РПУ GPS/ГЛОНАСС (NT1002),
 - RFIC-02 – СБИС РПУ GPS/ГЛОНАСС/Galileo (NT1012),
 - RFIC-03 – СБИС РПУ GPS/ГЛОНАСС/Galileo (NT1006).
- В планах на ближайшие годы – разработки ЭКБ с нормами 0,13–0,09 мкм:
- ЦКП – GPS/ГЛОНАСС/Galileo Навигационный Процессор с Коррелятором (NT1016),
 - RFIC-04 – СБИС РПУ GPS/ГЛОНАСС/Galileo (NT1017).

В 2002–2006 годах в рамках ФЦП «Глобальная навигационная система» с использованием разработанной элементной базы созданы три типа универсальных (по критерию «качество/стоимость») базовых приемовычислительных модулей ГЛОНАСС/GPS и один модуль приема сигналов ИФРНС «Чайка»/Loran-C/EUROFIX, позволяющих закрыть все основные области применений:

- одночастотные модули приемовычислительные ГЛОНАСС/GPS 1-го и 2-го поколений 1К – 161 в габаритах 95x45 мм массой 75 г и 1К-181 в габаритах 50x50 мм массой 35 г, двухчастотный модуль приемовычислительный ГЛОНАСС/GPS 2-го поколения 2К-363, габариты 55x 80 мм, масса 60 г;
- приемовычислительный модуль сигналов ИФРНС «Чайка»/LORAN-C/EUROFIX, габариты 45x95 мм, масса 60 г.

Сравнительный анализ с зарубежными аналогами показывает, что наши изделия в целом не уступают, а по некоторым показателям превосходят их. На этих модулях разработан приборный ряд профессиональной аппаратуры и систем для широкого круга потребителей, в том числе наземного, водного и воздушно-транспортного, средств связи, геодезических, землеустроительных и кадастровых работ.

Следует особо отметить плодотворное сотрудничество



нашего предприятия с компанией «СКБ КАМЕРТОН», которая выступила идеологом создания и внедрения в автомобильный транспорт нового поколения тахографов, соответствующих современным международным нормам для автоперевозок. Более 70 изделий спутниковой навигации различного назначения «Камертон» внедрил в народное хозяйство и оборонный комплекс Республики Беларусь, еще 18 изделий планируется ввести в эксплуатацию в этом году.

По результатам выполнения ФЦП «Глобальная навигационная система» в 2002–2007 гг. и во исполнение последних решений, принятых по системе ГЛОНАСС руководством нашего государства в настоящее время проводится корректировка этой Программы, предусматривающая, в том числе:

- уточнение целевых индикаторов ФЦП по уровню конкурентоспособности ЭКБ, электронных модулей, НАП с учетом выполнения разработок и развертывания серийного производства на отечественных предприятиях;
- увязку работ, выполняемых в смежных подпрограммах по срокам, ТТХ создаваемой продукции, выделяемым ресурсам;
- ускорение внедрения реальных взаимовыгодных механизмов частно- государственного партнер-

ства с обязательным привлечением внебюджетных средств.

При этом до 2011 г. планируется завершить создание принципиально новых образцов ЭКБ, мультисистемных модулей, аппаратуры и систем на ее основе.

Товарное производство и сбыт НАП предполагает создание и функционирование рынка навигационных технологий, структура которого включает:

- сегмент рынка «прямого государственного регулирования»;
- сегмент рынка «массовых коммерческих применений», где возможности государственного регулирования ограничены.

Анализ состояния и перспектив использования НАП в стране и за рубежом показал, что наряду с развитием навигационной аппаратуры профессионального и бытового назначения в традиционном автономном исполнении, все более массовое применение находят приемоизмерительные модули, встраиваемые в различные устройства, комплексы и системы. По оценкам ряда экспертов наиболее перспективным направлением в настоящее время является интеграция указанных модулей с телекоммуникационным оборудованием. К 2015 году продажа встраиваемых модулей (ОЕМ-продуктов) будет лидировать в группе товаров бытового и профессионального назначения и может достигнуть 73% от общего их числа в России (рис. 6).

и рынка навигационных технологий. Правительство Российской Федерации, учитывая важность Единой системы координатно-временного и навигационного обеспечения в решении задач социально-экономического развития страны, возложило обязанности по координации работ, связанных с ее созданием на Межведомственную комиссию по управлению реализацией ФЦП «Глобальная навигационная система». Отмечая необходимость проектирования структуры КВНО в текущей Программе, оно поручило при разработке новой ФЦП по поддержанию и использованию системы ГЛОНАСС на 2012–2020 годы предусмотреть мероприятия по развитию систем и средств ЕС КВНО.

С учетом вышеизложенного следует полагать, что реализация в Российской Федерации идеологии ЕС КВНО:

- создаст надежный координатно-временной базис для эффективного решения задач обеспечения национальной безопасности, экономического роста страны и качества жизни населения России;
- позволит отечественным предприятиям занять лидирующее положение среди компаний – производителей мультисистемной навигационной аппаратуры;
- будет способствовать активному формированию в России широкомасштабного рынка навигационного оборудования и соответствующих массовых услуг.



Рис. 6. Прогнозируемые продажи к 2015 году

Прогнозируемые объемы продаж НАП (при стоимости функционально-законченных изделий от 2,5 до 100 тыс. руб.) составляют около 120 млрд руб., из них товаров массового коммерческого применения – 96,3 млрд руб. При этом плотность устройств с функцией «навигатор» на душу населения в России к 2015 году достигнет 7%. (Для сравнения – в 2006 году аналогичный показатель для персональных компьютеров составил 16,2%). Общий объем рынка навигационных технологий составит 160 млрд руб., в том числе: рынка НАП – 120 млрд руб. и рынка услуг – 40 млрд руб.

Вместе с тем следует отметить, что сегодня мы находимся в начальной стадии формирования ЕС КВНО

В целях устойчивого и согласованного развития в странах СНГ координатно-временного и навигационного обеспечения, считаем целесообразным, предусмотреть в Межгосударственной радионавигационной программе государств-участников Содружества Независимых Государств и в Союзной программе «РосБелРадионавигация» выполнение мероприятий, обеспечивающих адаптацию идеологии ЕС КВНО к национальным особенностям государств и ее техническую реализацию в рамках единого информационного пространства СНГ.



ЕДИНАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИОННО-ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ¹

Анохин А.М.²

Рассматриваются вопросы создания Единой системы навигационно-временного обеспечения потребителей Республики Беларусь с использованием радионавигационных систем наземного и космического базирования.

UNIFIED NAVIGATION/TIME SUPPORT SYSTEM IN BELARUS

A. Anokhin

The paper considers problems of establishing a Unified Navigation/Time Support System in the Republic of Belarus.

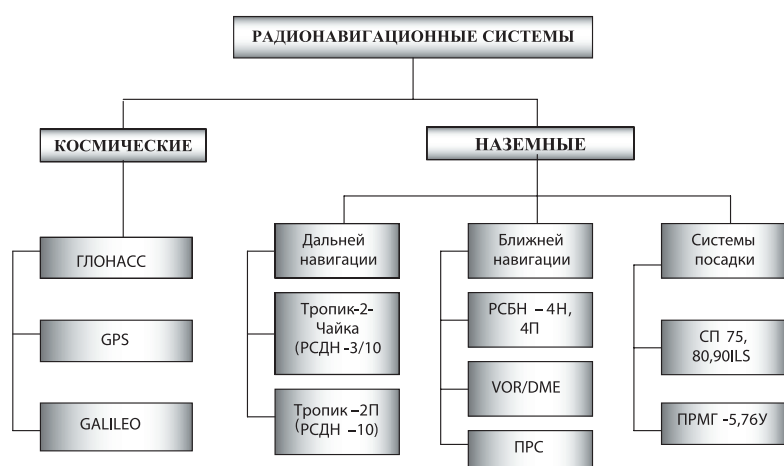


Рис. 1. Классификация существующих радионавигационных систем

В настоящее время на территории Республики Беларусь (РБ) используется широкий спектр радионавигационных средств и систем космического и наземного базирования, позволяющих определять параметры пространственно-временного состояния объектов (рис. 1). У них разные уровни точности решения задач, пространственно-временные параметры обслуживания, разная сложность потребительской аппаратуры. Имеется и ряд других различий.

Таковыми системами являются:

- глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) ГЛОНАСС, GPS;
- функциональные дополнения к ГНСС космического и наземного базирования;
- наземные импульсно-фазовые радионавигационные системы,
- радиотехнические системы ближней навигации;
- радиомаячные средства навигации.

Потребителями применяются и автономные средства, использующие естественные поля и силы (инерциальные, магнитометрические, астрономические, гравиметрические и другие).

Каждая из этих радионавигационных систем создает свое информационное (радионавигационное) поле, сигналы от которого, принимаемые и обрабатываемые устройствами потребителей, помогает решать навигационные задачи.

В таблице 1 приведены основные характеристики радионавигационных систем.

Анализ возможностей этих систем показывает, что ни одна из них по отдельности не может удовлетворить в полном объеме возрастающие требования потребителей навигационно-временного обеспечения (НВО) по следующим причинам.

ГНСС со своими функциональными дополнениями при высокой точности определения координат и неограниченной зоне применения подвержены помехам. Кроме того, потребители информации этих систем полностью зависят от их хозяев, которые могут и снизить точность навигационного сигнала, и совсем выключить его. Поэтому для надежного получения высоких точностей сигналов спутниковых навигационных систем недостаточно, и необходимо развивать сеть наземных станций.

Радиотехнические системы дальней навигации, имея сравнительно большие зоны действия, характеризуются недостаточно высокой точностью. К тому же, после распада СССР станции РСДН оказались в трех государствах и пока еще действуют, благодаря межгосударственному соглашению. В Беларуси до сих пор еще не определились, что же делать со станцией дальней навигации Слоним.

Радиотехнические системы ближней навигации (РСБН) имеют ограниченные зоны действия (в пределах прямой видимости) и по этой причине при-

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

² Анохин Александр Михайлович - Научно-производственное республиканское УП «СКБ Камертон»

Таблица 1.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Система		Размеры рабочей зоны		Диапазон рабочих частот, МГц	Точность (СКО) определения места, м	Пропускная способность
Спутниковые	ГЛОНАСС	глобальная		1602 – 1616 1246 – 1262	28 (95% времени) **	неогранич.
	GPS	глобальная		1227,6; 1575, 1176	13 (95% времени) **	– «» –
Дальней навигации	«Тропик-2» («Чайка»)	20 млн кв. км		96 – 114	120 – 1500	– «» –
	«Тропик-2П»	1 млн кв. км		83 – 117	120 – 500	– «» –
Ближней навигации	VOR/DME	R=370 км*		113,6 1170	3% от D 150 м при 3-х маяках	100
	РСБН	R=400 км*		772 – 1000,5 873,6 – 935,2	150	100
Посадки	СП-75	D по оси ВПП		108 – 112 328 – 335	±3 м в торце ВПП	неогранич.
		канал курса	канал глиссады			
		15 км	18 км			
	СП-70,80,90	46 км	18,5 км	108 – 112	– «» –	– «» –
ПРМГ	45 км	29 км	772 – 1000,5	– «» –	– «» –	

*- При условии прямой видимости.

** – По данным Поправки 79 (SARPs ИКАО).

меняются в основном в авиации. Тем более что проблема совместимости частот работы РСБН и систем мобильной связи GSM так у нас до конца и не решена.

Радиомаячные средства навигации или не относятся к точным средствам навигации (приводные радиостанции), или имеют весьма ограниченные зоны действия (посадочные системы авиации).

Отметим также, что средства, использующие естественные поля и силы (инерциальные системы, магнитные компасы и т.д.), хороши своей автономностью,

но также не обеспечивают высокой точности определения навигационных параметров и в некоторых случаях подвержены влиянию различных внешних воздействий.

В настоящее время сложилась такая ситуация, что большинство существующих радионавигационных систем (кроме спутниковых) в Беларуси используются в основном в авиации и находятся в ведении авиационных структур. Этим и обусловлена специфическая направленность их развития.

Однако в последние годы навигация получает все большее распространение в самых различных областях человеческой жизни. Толчком к этому послужило быстрое развитие рынка навигационных услуг, предоставляемых спутниковыми навигационными системами.

Стало доступным определение координат и времени практически в любой точке Земли и околоземного пространства, а в результате увеличилось число потребителей новой навигационной технологии и открылись новые возможности:

- для решения задач экономики, обороны и национальной безопасности,
- для создания глобальных систем мониторинга и управления практически неограниченным количеством объектов,
- для получения высоких точностей геодезического обеспечения, контроля подвижек искусственных сооружений и природных объектов, а также для получения ранее недоступных решений многих других научных и прикладных задач.

Однако, как уже отмечалось, сигналы спутниковых систем не всегда надежны, неустойчивы к помехам, да и точность определения местоположения с их помощью устраивает не всех потребителей. Приходится прибегать к коррекции по другим системам или с помощью специально созданных корректирующих станций. В этом случае информационные поля, создаваемые наземными радионавигационными системами (радионавигационные поля), могут пригодиться и более широкому кругу потребителей.

Проблема в том, что, функционируя в одном и том же пространстве, эти поля, как и поля спутниковых навигационных систем и корректирующих станций, имеют различные принципы навигационных определений и различные характеристики передаваемых сигналов. Поэтому совместное использование различных радионавигационных полей предполагает их взаимное интегрирование на основе вычислительных средств, что обеспечит устранение имеющихся расхождений.

В результате такой интеграции предполагается создать единое радионавигационное поле Республики Беларусь (ЕРНП).

Предполагается, что единое радионавигационное поле Беларуси может состоять из радионавигационных полей следующих систем:

- глобальные спутниковые навигационные системы (ГЛОНАСС, GPS, Galileo и др.);
- система локальных контрольно-корректирующих станций, включающая станции Белкосмоаэро-

геодезии в Гродно, Бресте, Витебске, Гомеле и Пункт космической геодезической сети Вооруженных Сил РБ с навигационно-информационным центром в Минске;

- мобильная интегрированная навигационная система, состоящая из 4-х импульсно-фазовых подвижных станций. Их навигационный сигнал дополнительно содержит контрольно-корректирующую информацию для навигационных приемников, которая включает дифференциальные поправки и данные о достоверности радионавигационных сигналов;
- станция радионавигационной системы дальней навигации Слоним, которая создает радионавигационное поле совместно с другими станциями стационарной импульсно-фазовой радионавигационной системы «Чайка» (в перспективе и с «Лоран-С»), а также с мобильной интегрированной навигационной системой и передает сигналы, содержащие такую же информацию, как и станции мобильной интегрированной навигационной системы.

Кроме того, для обеспечения потребителей координатами местоположения с точной увязкой по времени в составе ЕРНП предусмотрены средства государственной системы времени и частот, которые осуществляют непрерывную передачу потребителям высокоточной временно-частотной информации и данных о параметрах вращения Земли.

С помощью такого единого радионавигационного поля возможно определение плановых координат объектов, оснащенных соответствующей аппаратурой потребителей (без учета автономной навигационной аппаратуры потребителей) в любой точке со среднеквадратической ошибкой:

- в дифференциальном режиме работы СНС – 2...5 м;
- в дифференциальном режиме работы ИФРНС – 50...100 м;
- в автономном режиме работы ИФРНС (без сигналов СНС) – 150...500 м;
- точность определения времени – до 1 наносекунды.

Кроме того, в составе навигационного сигнала ИФРНС будет обеспечиваться передача кодированной служебной информации, команд управления, сигналов оповещения в пределах своей рабочей зоны.

Рабочая зона единого радионавигационного поля по измерению координат объектов по сигналам ИФРНС, передаче контрольно-корректирующей и кодированной информации будет иметь площадь не менее 1000000 км².

Сигналы радиотехнических систем ближней навигации и систем посадки авиации пока не предполагается включать в единое радионавигационное поле. В последующем, возможно, при достижении требуемых точности и надежности определения координат с помощью единого радионавигационного поля в любой точке Беларуси, а также при оборудовании летательных аппаратов соответствующей аппаратурой потребителей постепенно будем уходить

от применения этих систем. Кстати, это один из основных путей решения «частотной» проблемы РСБН и GSM.

Создать такое единое радионавигационное поле, обеспечить его надежное функционирование возможно только путем координированных действий по модернизации существующих наземных радионавигационных систем, разработке и производству новых систем и соответствующей аппаратуры потребителей, а также по обеспечению их эксплуатации.

В настоящее время по поручению 1-го вице-премьера Республики Беларусь создается Единая система навигационно-временного обеспечения (ЕС НВО) Республики Беларусь.

Силами УП «СКБ Камертон» разработаны и находятся на последнем этапе согласования проекты Концепции создания ЕС НВО и Закона Республики Беларусь «О навигации».

Целью создания ЕС НВО является интеграция и оптимизация существующих и перспективных систем и средств НВО для повышения эффективности решения потребителями своих задач в различных условиях и с требуемыми характеристиками.

- Основными задачами создания ЕС НВО являются:
- формирование и проведение единой государственной политики, учитывающей интересы и требования различных групп потребителей;
 - создание нормативной правовой базы НВО;
 - гарантированное предоставление потребителям необходимой навигационно-временной информации;
 - комплексное использование различных систем и средств НВО;
 - обеспечение сбалансированного развития средств НВО;
 - интеграция средств НВО Республики Беларусь в международные системы НВО;
 - сокращение суммарных затрат на развитие и эксплуатацию средств НВО.

К основным принципам построения ЕС НВО относятся:

- непрерывная по времени доступность НВО в любой точке действия ЕС НВО (т.е. в любое время и в любом месте);
- возможность доступа любого пользователя к любой информации, производимой средствами НВО и необходимой для решения его функциональных задач, за исключением особо оговоренных условий;
- обеспечение надежности за счет дублирования средств НВО и многовариантности их совмещения при решении однотипных задач НВО;
- скоординированное развитие и модернизация существующих систем и средств НВО и ее элементов с использованием создаваемых средств и технологий НВО нового поколения;
- возможность включения в ЕС НВО новых систем, средств и технологий НВО с минимальными изменениями ее общей структуры;

- согласованность принятия решений по вопросам развития и применения ЕС НВО на всех этапах ее функционирования;
- защищенность от несанкционированного вмешательства и устойчивость деятельности элементов ЕС НВО.

Под ЕС НВО понимается: с одной стороны – ее техническая составляющая, включающая в себя единое радионавигационное поле РБ и аппаратуру потребителей, использующую сигналы этого поля, а с другой стороны – ее организационная структура, согласно которой распределяется ответственность между органами госуправления и другими юридическими лицами за создание и поддержание функционирования технической составляющей.

Организационная структура, согласно проекту Концепции создания ЕС НВО, должна состоять из следующих элементов (рис. 2):

- координирующего органа – это Межведомственная комиссия по навигационно-временному обеспечению Республики Беларусь, в состав которой предлагается включить уполномоченных представителей от всех заинтересованных республиканских органов государственного управления;
- органа, уполномоченного Президентом Республики Беларусь осуществлять государственное регулирование навигационной деятельности; это основной орган, разрабатывающий и проводящий единую государственную политику в области навигационной деятельности;
- руководящего органа ЕС НВО – это рабочий орган, разрабатывающий проекты документов, целевых и научно-технических программ, обеспечивающий деятельность МВК и т.д.;
- системы государственного надзора и контроля функционирования ЕС НВО; это орган, осуществляющий лицензирование навигационной деятельности, сертификацию оборудования ЕРНП и обеспечивающий сбалансированное развитие всех элементов ЕС НВО;
- технического комитета по вопросам навигации, основная задача которого – обеспечение стандартизации в области навигационной деятельности; методическое руководство работой технического комитета осуществляет Госстандарт.

Конечно, окончательно структура и задачи элементов ЕС НВО будут определены Положением о ЕС НВО, проект которого будет согласовываться со всеми заинтересованными и утверждаться Советом Министров РБ.

Для создания ЕС НВО, согласно Концепции, необходимо разработать и принять следующие нормативные правовые акты:

1. Закон Республики Беларусь «О навигации»;
2. Декрет Президента Республики Беларусь о внесении дополнения в Декрет Президента Республики Беларусь от 14.07.2003 г. № 17 «О лицензировании отдельных видов деятельности» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 2003 г., № 79, 1/4779);
3. Указ Президента Республики Беларусь, определяющий республиканский орган государственного управления, уполномоченный осуществлять государственное регулирование навигационной деятельности;
4. Положение о ЕС НВО, утверждаемое Постановлением Совета Министров Республики Беларусь;
5. Положение о Межведомственной комиссии по навигационно-временному обеспечению Республики Беларусь, утверждаемое Постановлением Совета Министров Республики Беларусь, которым утверждается и состав Межведомственной комиссии.

Принятием этих нормативных правовых актов будет в основном (на уровне Правительства) завершено создание организационной структуры ЕС НВО.

Создание других элементов структуры ЕС НВО будет осуществляться нормативными правовыми актами соответствующих республиканских органов госуправления.



Рис. 2. Организационная структура ЕС НВО Республики Беларусь (проект)

Как мы полагаем, первым документом, который начнет разрабатывать руководящий орган ЕС НВО после его создания, это будет Белорусский радионавигационный план, утверждаемый Советом Министров РБ. Результатом его реализации и будет создание технической составляющей, а значит и окончательное создание Единой системы навигационно-временного обеспечения Республики Беларусь.



СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ¹

Соловьев Ю. А.

В статье содержится аналитический обзор состояния и перспектив развития глобальных (ГЛОНАСС, GPS, Galileo, Compass) и региональных спутниковых навигационных систем (японская QZSS и индийская IRNSS).

STATUS AND FUTURE DEVELOPMENT OF SATELLITE NAVIGATION SYSTEMS

Yu. Soloviev

The paper presents an analytical review of the status and future development of global (GLONASS, GPS, Galileo, Compass) and regional satellite navigation systems (Japanese QZSS and Indian IRNSS).

Анализ состояния и развития спутниковых радионавигационных систем представляется актуальным, исходя из необходимости совершенствования навигационного и координатно-временного обеспечения различных объектов, действующих в различных физико-географических условиях. Рассмотрению подвергается в первую очередь глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС): отечественная система ГЛОНАСС, американская GPS, проходящие модернизацию, строящиеся системы – европейская ГАЛИЛЕО, китайская COMPASS, а также региональные навигационные спутниковые системы (РНСС) – японская QZSS и индийская IRNSS.

ГЛОНАСС

В октябре 2007 года исполнилось 25 лет с момента запуска первого спутника ГЛОНАСС. Система ГЛОНАСС – национальное достояние России – создана благодаря усилиям многих коллективов ученых и инженеров, техников и рабочих. Она была полностью развернута в 1995 г. и обеспечивала требуемую точность 10...15 м.

Полная орбитальная группировка (ОГ) ГЛОНАСС содержит 24 штатных навигационных космических аппарата (НКА) на круговых орбитах с наклоном $i=64,8^\circ$ в трех орбитальных плоскостях по восемь НКА в каждой. Долготы восходящих узлов трех орбитальных плоскостей различаются номинально на 120° . Номинальный период обращения НКА равен 1ч 15 мин 44с, и, соответственно, номинальная высота круговой орбиты составляет 19100 км над поверхностью Земли.

Из-за малого срока активного существования, составляющего 3–4 года, и отсутствия новых запусков система после 1995 г. стала деградировать.

По данным Информационно-аналитического центра координатно-временного обеспечения (ИАЦ КВНО) ЦНИИмашна 25.02.2008 г. (<http://www.glonass-ianc.rsa.ru/>), несмотря на последние запуски [1], всего в составе ОГ

ГЛОНАСС оказывается 16 НКА. Используются по целевому назначению 15 НКА. 1 НКА временно выведен на техобслуживание.

По этим же данным, исходя из условий видимости, существующая группировка позволяет получать навигационные отсчеты в течение 23 ч 49 мин (~99%) времени суток, но с ухудшенной точностью вследствие вполне естественных неудовлетворительных в условиях дефицита количества НКА геометрических факторов.

Таким образом, довести орбитальную группировку ГЛОНАСС к 2008 г. до работоспособного состояния (18 НКА) и выполнить указание Президента не удалось вследствие недостаточной надежности НКА. Однако задача восстановления ОГ ГЛОНАСС в полном составе (24 НКА) к 2010 г. остается.

Постановлением Правительства РФ № 587 от 20.8.2001 г. (с изменениями Постановления Правительства РФ от 14 июля 2006 г. № 423) утверждена Федеральная целевая программа «Глобальная навигационная система» на 2002–2011 гг. с подпрограммами:

1. Обеспечение функционирования и развития системы ГЛОНАСС.
2. Разработка, подготовка производства, изготовление навигационного оборудования.
3. Внедрение и использование СНС на транспорте.
4. Использование СНС для геодезического обеспечения территории России.
5. Обеспечение применения СНС в интересах специальных потребителей.

При этом по данным [2] планируется иметь на конец 2008 г. 18 действующих НКА, 2010 г. – 25 НКА. Для обеспечения большей доступности планируется и дальнейшее наращивание ОГ: до 30 НКА в 2012 г. и до 32 НКА в 2014 г. (рис. 1).

Основными направлениями развития ГЛОНАСС помимо воссоздания и наращивания ОГ являются [3]:

¹ Статья подготовлена на основе доклада, представленного автором на заседании Секции воздушного транспорта Российского общественного института навигации (РОИН) 29.01.2008.

- Завершение проведения ЛИ и развертывание серийного производства КА «ГЛОНАСС-М».
- Введение нового гражданского навигационного сигнала в диапазоне L2 и возможность двухчастотных гражданских определений после 2010 г.
- Повышение основных тактико-технических характеристик (ТТХ) ГЛОНАСС за счет использования межспутниковых измерений.
- Завершение ОКР по созданию НКА «ГЛОНАСС-К» с новым сигналом в диапазоне L3, со сроком активного существования 10 лет и другими улучшенными ТТХ; проведение его летных испытаний и запусков для совершенствования ОГ.
- Расширение номенклатуры решаемых задач (обеспечение обнаружения терпящих бедствие объектов).
- Увеличение точности навигационных определений в 2...2,5 раза.
- Развитие наземной инфраструктуры.

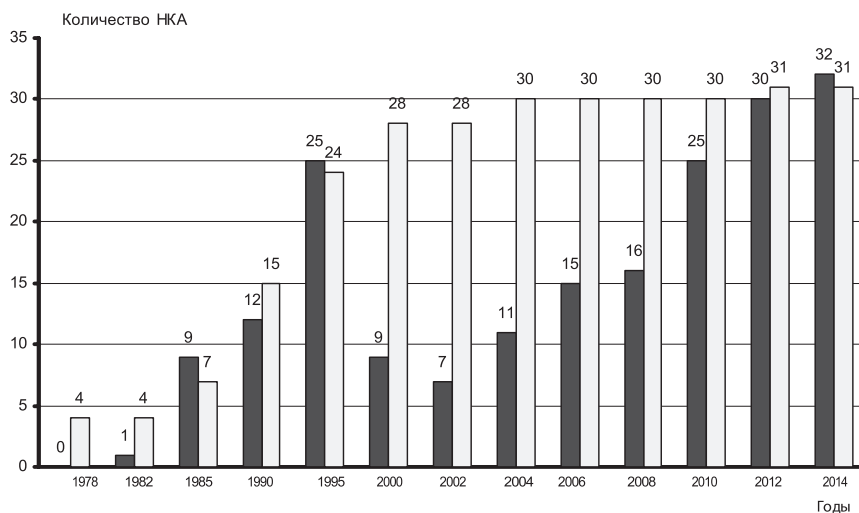


Рис. 1. ОГ Глонасс и GPS

Как следует из работ [2–6], рассматривается также вопрос создания новых сигналов для НКА «ГЛОНАСС-К» на принципиально иной основе с использованием кодового разделения каналов и меандровых псевдослучайных последовательностей (ПСП). На наш взгляд, этот вопрос требует более широкого и детального рассмотрения с учетом заинтересованности различных потребителей и производителей спутниковой аппаратуры (в первую очередь, отечественных).

Повышение точности и надежности связано также с созданием функциональных дополнений – дифференциальных подсистем (ДПС), в частности, Российской системы дифференциальной коррекции и мониторинга (РСДКМ) – широкозонной ДПС [7] с достижимой точностью на уровне первых единиц метров и использованием стандартов SBAS.

К сожалению, окончательный облик и концепция РСДКМ пока не определены, а обсуждение этих вопросов с потребителями находится практически в начальной стадии.

В целом, несмотря на неполноту ОГ, современные показатели доступности сигналов позволяют считать

уже сейчас возможными и необходимыми использование ГЛОНАСС вместе с GPS для отработки многих технических решений и спутниковых технологий.

GPS

Космический сегмент GPS образован орбитальной группировкой, номинально состоящей из 24 основных НКА и 3–6 резервных. НКА GPS находятся на 6 круговых орбитах высотой примерно 20000 км, наклоном 55°, равномерно разнесенных по долготе через 60°. В составе орбитальной группировки GPS по данным ИАЦ КВНО ЦНИИмаш на 25.02.2008 г. находилось 30 НКА.

С запуском НКА Блок- IIRМ вводится второй гражданский сигнал L2С, военные сигналы L1М и L2М и возможность гибкого повышения их мощности (на 7 дБ) для некоторых регионов в интересах повышения помехоустойчивости приемников и радиоэлектронной борьбы со средствами противника [8,9]. Запуск НКА Блок-2F (после 2008 г.) наряду с реализацией всех преимуществ НКА Блок- IIRМ означает излучение дополнительного третьего сигнала L5 на частоте 1176 МГц в выделенном аэронавигационном диапазоне.

Запуск перспективных НКА GPS-III примерно с 2013 г. направлен на обеспечение повышенной точности, мощности и целостности сигналов, решение дополнительных задач поиска и спасения, а также излучение нового перспективного меандрового сигнала L1С с расщепленным спектром, согласованного с сигналом Европейской системы ГАЛИЛЕО. Одновременно планируется модернизация наземной системы управления и выпуск более совершенной двух и трехчастотной аппаратуры потребителей.

Сигнал L5 описан в специальном интерфейсном контрольном документе [10]. Он состоит из двух компонентов несущей частоты, которые имеют сдвиг фаз на 90 градусов относительно друг друга. Каждый компонент несущей частоты использует двухпозиционную фазовую манипуляцию (BPSK). Одна ПСП является суммой по модулю 2 дальномерного кода I5, данных и последовательности синхронизации, тогда как другая – это дальномерный код Q5 без данных, но с другой последовательностью синхронизации. Мощность принимаемого сигнала L5 составляет -154 дБВт.

Коды I5 и Q5 являются независимыми, но синхронизированными по времени дальномерными кодами длительностью, равной 1 мс при скорости передачи элементов 10,23 Мбит/с. Коды состоят из 10230 чипов. Таким образом, сигнал L5 находится в пределах полосы 24 МГц, центрированной по L5. Для конкретного НКА все элементы сигнала (несущие частоты L1,

L2 и L5, коды, последовательности синхронизации и данные) согласованно получаются из одного частотного источника на борту. Сигнал L2C на частоте 1226 МГц реализуется посредством манипуляции составным кодом, имеющим скорость 1023 Мбит/с и образованным посредством мультиплексирования «чип за чипом» 75 последовательностей среднего кода (ПСП) длиной 10230 чипов (20мс) и одного длинного кода (767250 чипов и 1,5 с), следующих со скоростью 511 кбит/с. При этом последовательность средних кодов складывается по модулю два с информационной последовательностью [11,12]. Мощность принимаемого сигнала L2C составляет -160 дБВт.

Другие излучения L1M, L2M, L1C используют так называемые меандровые сигналы (BOC – сигналы), у которых каждый символ ПСП имеет сложную форму и представляет собой некоторый отрезок меандрового колебания той же длительности [4,9]: BOC (10,5) для L1M и L2M, BOC (1,1) – для L1C. Модуляция последнего типа, в частности, обеспечивает получение более широкого («расщепленного») спектра частот по сравнению с более узким спектром сигнала L1 C/A. Предполагается реализовать возможность гибкого повышения мощности сигналов L1M, L2M на величину до 7 дБ [8].

Заметим, что доступность новых сигналов GPS ориентировочно будет обеспечена в следующие годы: L2C к 2011 г., L5 к 2015 г., L1C к 2020 г., но L1C ГАЛИЛЕО – к 2012 г.

В целом, развитие GPS направлено на непрерывное улучшение характеристик, таких как точность, доступность, целостность, устойчивость по отношению к организованным и неорганизованным помехам. В частности, как следует из графика рис. 2, точность определения псевдодалности после 1990 г. уже повышена примерно в 4 раза [8]. Государственная политика США в области GPS направлена на поддержание точности (глобальное среднее) в двухчастотном и од-

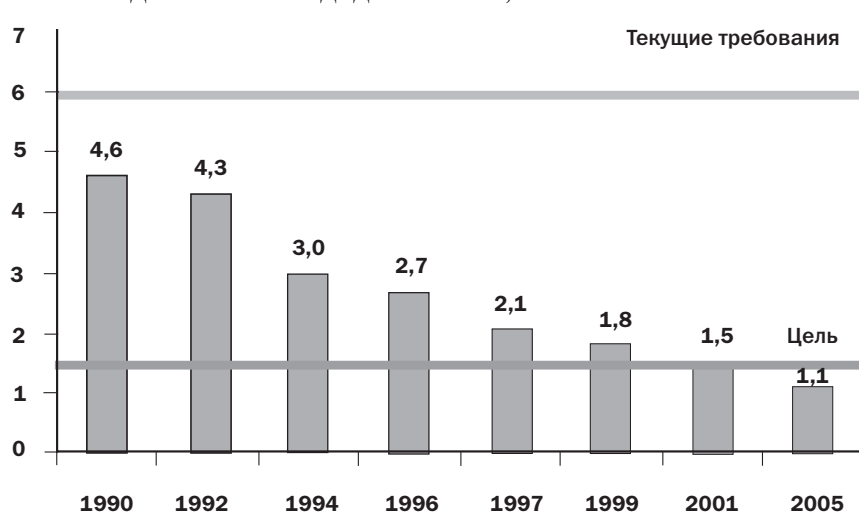


Рис. 2. Снижение ошибок определения псевдодалности

нечастотном режимах не хуже 5,9м и 6,3м соответственно [13]. Там же утверждается, что действительная точность GPS оказывается лучше 3м. К этим утверждениям необходимо подходить критически, поскольку они часто являются основой для неправомерного сравнения точностных характеристик ГЛОНАСС и GPS так, как это делалось в статье². Как известно специалистам, имеющим опыт общения со спутниковой аппаратурой GPS, такие точностные характеристики можно получить в «свободном пространстве», без затенений и переотражений сигналов. Наличие же последних и вынуждает строить дополнительные системы типа QZSS, а также создавать и использовать двух- и трехсистемные приемники.

В заключение необходимо отметить, что к настоящему времени затраты на оборудование и систему GPS в целом составили свыше 32млрд долл., ежегодные затраты на поддержание ОГ – 1млрд долл., а до 2013 г. инвестиции составят свыше 8млрд долл. [13].

ГАЛИЛЕО

В конце 2005 г. с космодрома Байконур был запущен первый НКА ГАЛИЛЕО GIOVE – A (GALILEO In-Orbit Validation Element). Его навигационные сигналы успешно принимаются и исследуются. Второй испытательный НКА GIOVE – B запущен 27.04.2008 г. Предполагаемая архитектура ГАЛИЛЕО иллюстрируется рис. 3.

ГАЛИЛЕО включает следующие сегменты: космический, региональный, локальный и сегмент потребителей. Предполагается, что космический сегмент будут составлять 30 среднеорбитальных КА (СКА). В региональный сегмент будет входить широкозонная дифференциальная подсистема EGNOS и другие региональные подсистемы, а в локальный – локальные дифференциальные подсистемы (ЛДПС) посадки (GBAS, LAAS) и др.

Планируется, что ГАЛИЛЕО дополнительно будет включать функции обмена данными, что позво-

лит в большей мере использовать ее для нужд поиска и спасения при взаимодействии с системой Коспас-Сарсат, управления движением в реальном времени и других задач. Диапазоны частот сигналов ГАЛИЛЕО включают отрезки поддиапазонов вблизи частот 1189 (E5), 1278 (E6) и 1575 МГц (L1) [14]. Всего планируется, что НКА будут излучать 10 навигационных сигналов. Их характеристики приведены в таблице 1 по данным работы [15].

Примечание: Сигналы E5a и E5b передаются в одной полосе и могут трактоваться как E5AltBOC (15,10).

² Мясников, В. ГЛОНАСС не выполнила обещаний вице-премьера [Текст]. НВО, №3, 1-7 февраля 2008 г.

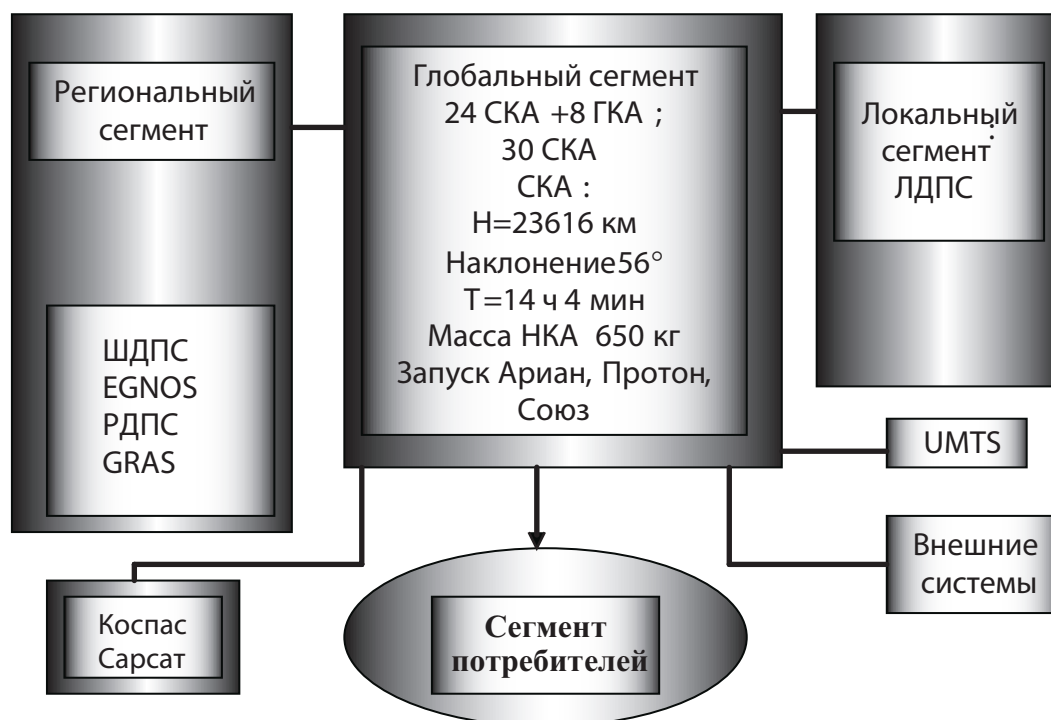


Рис. 3. Общая архитектура ГАЛИЛЕО

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛОВ ГАЛИЛЕО

Сигнал	Модуляция	Несущая частота, МГц	Частота ПСП, МГц	Данные/Пилот	Скорость передачи данных, Сим/с
E5a-I*	BPSK (10)	1176,45	10,23	Данные	50
E5a-Q*	BPSK (10)	1176,45	10,23	Пилот	—
E5b-I*	BPSK (10)	1207,14	10,23	Данные	250
E5b-Q*	BPSK (10)	1207,14	10,23	Пилот	—
E6-A	BOC (10,5)	1278,750	5,115	Закрытый	Закрытый
E6-B	BPSK (5)	1278,750	5,115	Данные	1000
E6-C	BPSK (5)	1278,750	5,115	Пилот	—
L1-A	BOC (15;2,5)	1575,420	1,023	Закрытый	Закрытый
L1-B	BOC (1,1)	1575,420	1,023	Данные	250
L1-C	BOC (1,1)	1575,420	1,023	Пилот	—

Как видно, в ряде случаев используются упоминавшиеся выше меандровые сигналы (ВОС-сигналы). В частности, это относится к сигналу на частоте L1 (L1C), аналогичному соответствующему сигналу GPS L1C. Мощности принимаемых сигналов находятся в диапазоне от -155,5 до -153 дБВт [16], что более или менее согласуется с ранее опубликованными значениями (-155 дБВт) [17].

Орбитальная группировка ГАЛИЛЕО должна находиться на трех круговых орбитах с наклоном 56° и высотой 23616 км, по 9 СКА плюс один резервный на каждой. В соответствии с требованиями [17 – 18] система должна иметь следующие характеристики (таблица 2):

При этом видно, что требуемая точность определения координат примерно в 3 раза выше, чем в GPS.

ГАЛИЛЕО будет иметь 4 навигационных режима обслуживания [17]:

- открытый доступ (Open Service, OS);
- коммерческий доступ (Commercial Service, CS);
- доступ для правоохранительных и военных ведомств (Public Regulated Service, PRS);
- доступ для служб с повышенным риском для жизни (Safety-of-life Services, SoL).

Считается, что основной уровень обслуживания будет общедоступным. Уровень контролируемого доступа обеспечивается только для зарегистрированных потребителей. Выпущены предварительные

интерфейсные контрольные документы. Однако полной ясности нет.

Система ГАЛИЛЕО должна удовлетворять требованиям международных организаций (ИМО, ИКАО и др.) по обеспечению безопасности. Зарегистрированным потребителям будет гарантироваться компенсация потерь из-за отказа в системе.

В соответствии с данными [19] налицо следующие этапы создания системы:

Этап 1 – предварительные испытания (GSTB), с использованием НКА GIOVE – А и GIOVE – В – 2003–2008 гг.

Этап 2 – орбитальные испытания (In-Orbit Validation, IOV) с использованием 4-х НКА – 2009–2010 гг.

Этап 3 – проверка полной оперативной способности (FOC) – 2010–2012 гг.

Таблица 2

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГАЛИЛЕО

Уровень обслуживания	Открытый доступ, глобально	Контролируемый доступ I, глобально	Критические по безопасности и правильные применения, глобально	Контролируемый доступ I, локально	Критические по безопасности и правильные применения, локально
Точность (95%) определения					
координат, м	6	6	4	0,8	1
скорости, см/с	20	20	20	—	—
времени, нс	0,1×10 ⁹	100	100	—	—
Непрерывность:					
Длительность отказа, мин	1	1	—	—	—
Частота отказов, 1/ч	1	1	—	—	—
Вероятность отказа	—	—	10 ⁻⁴ /ч	—	4×10 ⁻⁶ /15 с
Целостность: риск	—	10 ⁻⁷	10 ⁻⁷	10 ⁻⁷	10 ⁻⁹ /150 с
время предупреждения, с	—	10	10	1	1
горизонтальный предел тревоги, м	—	20	13	2	3
Доступность, %	99	99	99,9	—	—

Таблица 3

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛА GIOVE-A

Сигнал, частота	Компоненты сигнала	Модуляция	Частота следования чипов, МГц	Скорость передачи символов, сим/с
E5 1191,795 МГц	E5a-I данные	AltBOC (15,10)	10,23	50
	E5a-Q пилот-сигнал			-
	E5b-I данные			250
	E5b-Q пилот-сигнал			-
E6 1278,750 МГц	E6-A	BOCc (10,5)	5,115	100
	E6-B данные	BPSK (5)	5,115	1000
	E6-C пилот-сигнал			-
E1 1575,420 МГц	E1-A	BOCc (15;2,5) [4]	2,5575	100
	E1-B данные	BOC (1,1)	1,023	250
	E1-C пилот-сигнал			-

В таблице 3 приведены характеристики сигналов первого запущенного НКА GIOVE – A [19].

Полное развертывание ГАЛИЛЕО намечено к 2013 г. После решения ряда правовых вопросов ГАЛИЛЕО совместно с модернизированными системами GPS и ГЛОНАСС должна образовать перспективную Глобальную навигационную спутниковую систему (ГНСС). ГАЛИЛЕО, GPS и ГЛОНАСС будут независимыми и совместимыми системами, совместное использование которых должно обеспечить для многих применений требуемые характеристики обслуживания.

КИТАЙСКАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА COMPASS

Китай в субботу утром 3 февраля 2007 г. объявил об успешном запуске спутника Weidou («Большая Медведица» или «Северный ковш»), который должен стать частью создаваемой страной собственной навигационной системы. Сообщается со ссылкой на китайское новостное агентство Синьхуа, что ракета-носитель Long March 3A («Великий поход 3А») со спутником стартовала с космодрома в провинции Сычуань. Выведенный спутник, стал четвертым, запущенным в рамках программы по созданию ки-

тайской спутниковой радионавигационной системы. Китай рассчитывает, что создание системы навигации, подобной американской GPS, европейской ГАЛИЛЕО и российской ГЛОНАСС, будет завершено к 2010 году [20,21].

Запущенный 3.02.2007 г. аппарат является спутником системы первого поколения. Два первых запуска в рамках этого проекта были осуществлены 30 октября и 20 декабря 2000 года. Космические аппараты (КА) были выведены на геостационарные орбиты в точки стояния 140° и 80° в. д. соответственно. Они зарегистрированы в Международном союзе электросвязи (МСЭ) под обозначениями Chinasat-1 и Chinasat-2. Третий геостационарный КА (ГКА) Chinasat-3 был запущен 24 мая 2003 г. и выведен в точку $110,5^\circ$ в. д. Он считается резервным [20,21].

Таким образом, развернута группировка экспериментальной системы Beidou-1. Это региональная система, работающая над территорией КНР и прилегающих стран в пределах от 5 до 55° с. ш. и от 70 до 145° в. д.

Отметим, что были предположения [21] о том, что по техническим причинам 4-й запущенный аппарат не вышел на расчетную геостационарную орбиту.

Другие отличия Beidou-1 от систем ГЛОНАСС и GPS:

- Система является запросной; при этом навигационная аппаратура ведет радиобмен с центральной станцией (ЦС) системы через два ГКА. Координаты пользователя определяются на ЦС.
- Для определения двух плановых координат при известной высоте достаточно двух ГКА.
- На ГКА Beidou-1 нет высокоточного бортового стандарта частоты, а шкалу времени задает ЦС.
- Система Beidou-1 не чисто навигационная, а навигационно-связная [21].

ГКА Beidou-1 имеет массу ~ 2200 кг, в которую входит масса топлива (1100 кг) для перехода на геостационарную орбиту. Расчетный срок активного существования 8 лет.

Работа ГКА (в первую очередь эфемеридное обеспечение) обеспечивается тремя наземными станциями. ЦС регулярно отправляет пользователям запрос через оба ГКА. Получив запрос от любого из них, терминал пользователя с включением своего индивидуального кода отправляет ответ обоим ГКА, который транслируется на ЦС. Частота сигнала ГКА к терминалу $2491,75 \pm 4,08$ МГц, а от терминала на ГКА – $1615,68 \pm 4,08$ МГц. Утверждается, что за счет этого вводится поправка на условия распространения радиоволн в ионосфере [21].

Координаты места определяются в Пекинской системе координат 1954 г. с ошибками 100 м, а в зоне действия наземной корректирующей станции – 20 м [21]. Система в состоянии обслужить 540 тыс. запросов в час. Наши ориентировочные оценки показывают, что для представленной конфигурации ГКА и зоны действия при изменении точности (среднеквадратическая ошибка, СКО) определения высоты с 30 до 100 м точность определения плановых координат (среднеквадратическое радиальное отклонение,

СРО) может меняться от 50...70 м до 153...160 м для точностей (СКО) определения дальностей до ГКА 10...30 м (без использования каких-либо коррекций).

Недостатком системы является значительная масса терминала с антенной, причем передатчик имеет мощность 30 Вт [21]. Система предусматривает временную задержку (до 0,5 с) в определении координат. Кроме того, не определяется скорость потребителя. Все это серьезно затрудняет использование терминалов Beidou-1 на летательных аппаратах.

Поэтому 2.11.2006 г. на авиасалоне в Чжухае анонсировался проект полномасштабной СРНС Beidou-2, подобной ГЛОНАСС, GPS и ГАЛИЛЕО. Для внешнего мира система заявлена как COMPASS («КОМПАСС») [22].

Предполагается, что орбитальная группировка COMPASS (Beidou-2) будет включать 5 ГКА в точках $58,75^\circ$, 80° , $110,5^\circ$, 140° и 160° в. д., а также 30 среднеорбитальных КА (СКА). По неофициальным данным эти орбиты могут быть круговыми с наклоном $\sim 55^\circ$ и высотой ~ 21500 км. Под эту систему заявлены частоты 1207, 1268, 1561 и 1575 МГц, что подразумевает рассмотрение вопросов электромагнитной совместимости с ГАЛИЛЕО и GPS [22]. Имеются сообщения, что КНР заказала у швейцарской компании TEMEX 18 – 20 рубидиевых стандартов частоты.

COMPASS (Beidou-2) предусматривает два уровня обслуживания: открытый с точностью определения места 10 м, скорости – 0,2 м/с и времени – 50 нс, а также авторизованный (закрытый) для военных потребителей. Планируется также создать региональное функциональное дополнение – широкозонную дифференциальную подсистему SNAS (Sino Navigation Augmentation System) для повышения точности местопредопределения и контроля целостности в пределах действия региона (см. зоны действия ГКА).

Согласно сообщениям [22] разработка, производство и запуск КА COMPASS осуществляется Китайской аэрокосмической научной и технологической корпорацией (China Aerospace Science and Technology Corporation, CASTC).

14.04.2007 г. официальное агентство Синьхуа (Xinhua) сообщило [23], что Китай запустил пятый спутник своей глобальной системы позиционирования COMPASS.

По данным агентства, спутник был запущен в 4 ч 11 мин (23 ч 11 мин 13 апреля по Москве) с территории Центра по запуску спутников вблизи города Сичан, расположенного в юго-западной провинции Сычуань.

В [23] сообщается о том, что французские специалисты уже начали наблюдения сигналов этого спутника, который идентифицирован как среднеорбитальный КА с высотой орбиты 21550 км. В работе [24] изложены первые результаты наблюдений сигналов этого спутника. Сообщается, что КА начал сразу излучать сигналы, которые записали 23.04.2007 г. и проанализировали сотрудники французского космического агентства CNES, пионеры в исследованиях параметров сигналов первого спутника ГАЛИЛЕО GIOVE-A. Они представили спектры сигналов COMPASS в диа-

пазонах E2/L1 (ГАЛИЛЕО/GPS), E6 (ГАЛИЛЕО) E5b (ГАЛИЛЕО). На частоте E1 сигнала не наблюдалось. Исследовалась и оценивалась модуляция (QPSK), используемая с псевдослучайными последовательностями (ПСП) для трех частот, длительности ПСП и другие параметры. Оказалось, что основной код имел длительность 1мс и вторичный код – 20мс. Из этого сообщения следует, что специалисты КНР вплотную занялись орбитальной отработкой системы Beidou-2.

Более детально вопросы структуры сигнала и соответствующих наблюдений рассмотрены также в докладе [25]. Там, в частности, освещено содержание приложения к частотной заявке КНР в Международный союз электросвязи [26]. Согласно этому документу COMPASS будет передавать сигналы в 4-х частотных диапазонах, в которых несущими частотами являются 1561 МГц (E2'), 1589 МГц (E1'), 1268 МГц (E6) и 1207 МГц (E5b), где E2' и E1' – обозначения заявки КНР в МСЭ, несколько отличные от ранее принятых. Предполагаемые виды модуляции приведены в таблице 4.

Таблица 4

ЧАСТОТЫ И ВИДЫ МОДУЛЯЦИИ СИГНАЛОВ COMPASS

Частота, МГц	Обозначения COMPASS	Модуляция
1561,10 (E2')	B1	QPSK (2)
1589,74 (E1')	B1-2	QPSK (2)
1268,52 (E6)	B3	QPSK (10)
1207,14 (E5b)	B2	BPSK (10) + BPSK (2)

Принятые решения по выбору частот сигналов COMPASS порождают ряд проблем по обеспечению совместимости и интероперабельности с сигналами ГАЛИЛЕО.

Работы по созданию космической составляющей COMPASS сопровождаются соответствующими усилиями по разработке и производству аппаратуры потребителя. Сообщается [27,28] о создании первого чипа SR 8824 китайской разработки для двухсистемного (GPS/ГЛОНАСС) приемника, определяющего координаты потребителя. Чип прошел все испытания и экспертизу. Приемники на основе этого чипа запущены в серийное производство, что свидетельствует о прорыве и стремительном развитии Китая в области спутникового местоопределения и освоении имеющей стратегическое значение ключевой технологии. По словам сотрудника Пекинской компании «Юнистар», разработчика приемника [28], совершенно очевидны его преимущества по сравнению с односистемным приемником GPS. Разработанный чип и соответствующий приемник являются основой для создания комбинированных многосистемных приемников, рассчитанных также на прием сигналов ГАЛИЛЕО и Beidou-2.

В заключение отметим, что данные о правовой стороне использования системы COMPASS (Beidou-2) пока отсутствуют.

РЕГИОНАЛЬНАЯ КВАЗИЗЕНИТНАЯ СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА QZSS

Японскую региональную Квазизенитную спутниковую систему QZSS (Quasi Zenith Satellite System) представляется целесообразным рассмотреть в общем ряду с глобальными спутниковыми системами вследствие важности региона, который она должна обслуживать, а также вследствие того, что в ней будут апробированы последние достижения в области синтеза, генерации и приема новых сигналов.

Система QZSS создается для улучшения условий видимости спутников и доступности GPS. На первом этапе она будет состоять из трех КА, расположенных на высоко эллиптических орбитах с эксцентриситетом 0,099. Орбиты лежат в 3-х плоскостях наклонением 45°. Разнос плоскостей составляет 120°, апогей орбиты 39970км, перигей – 31602км. При этом, по крайней мере один из КА будет всегда находиться над Японией; число видимых КА в районе Токио возрастает в среднем с 4,7 до 6,7. Начало запусков планируется с 2008 г. Предполагается увеличение числа КА до 7 [29,30].

В таблицах 5 и 6 приведены характеристики навигационных сигналов QZSS.

Как видно из таблиц, QZSS будет использовать наряду с сигналом C/A GPS новые сигналы L1C, L2C, L5 с модуляцией типа BPSK и BOC (TMBOC).

ИНДИЙСКАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ СПУТНИКОВАЯ СИСТЕМА IRNSS

Первые сведения об индийской региональной спутниковой системе IRNSS (Indian Regional Navigation Satellite System) получены из заявлений официальных лиц Индии, опубликованных в материалах Интернет-изданий [31,32].

Предполагается, что в IRNSS будет 7 геостационарных КА. Первый запуск намечен на 2010 г., а окончание работ на 2012 г. IRNSS будет обеспечивать только региональное покрытие самой Индии и частей сопредельных государств. Предварительно, бюджет проекта составил более 300 миллионов долларов.

Упоминание об IRNSS содержится также в докладе [5]. В частности, там приводятся некоторые характеристики сигналов. В этих сигналах используется частота 1191, 795 МГц и модуляция типа BOC (10,2) и BPSK (10).

Из этого же доклада следует, что вопросы создания IRNSS обсуждались в ЕС при рассмотрении различных аспектов создания и использования ГАЛИЛЕО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Наблюдаемое интенсивное развитие спутниковых радионавигационных систем осуществляется с целью обеспечения суверенитета заинтересованных стран и повышения качества навигационного обеспечения широкого круга потребителей.
- Основными организационными направлениями развития оказываются модернизация разработан-

Таблица 5

ХАРАКТЕРИСТИКИ НАВИГАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ, СОВМЕСТИМЫХ С СИГНАЛАМИ GPS

Сигнал Параметры	L1C		L1C/A	L2C		L5	
	Данные	Пилот				I	Q
Центральная частота (МГц)	1575,42		1575,42	1227,60		1176,45	
Тип модуляции	BOC (1,1) *1		BPSK	BPSK		BPSK	BPSK
Частота потока чипов (МГц)	1,023		1,023	1,023 ²		10,23	
Скорость сообщения (бит/с)	50	-	50	25		50	-
Скорость передачи символов (символ/с)	100	-	50	50		100	-
Коррекция ошибок	LDPC	-	Нет	Сверточное кодирование R=1/2, K=7		Сверточное кодирование R=1/2, K=7	
Тип кода	L1CD	L1CP	L1 C/A	Мультиплексирование чип за чипом		L5I	L5Q
Длина кода (мс)	10	10	1	20	1500	10	20
Мин. мощность сигнала (на канал) (дБВт)	-	-	-	-	-	-	-
Мин. мощность сигнала (общая) на входе приемника (дБВт)	163,0	158,25	158,5	163,0	163,0	157,9	157,9
	-	157	158,5	-	160,0	-	154,9
Примечание	*1: Возможна мультиплексированная по времени модуляция BOC (TMBOC). *2: Перед мультиплексированием каждый код имеет частоту чипов 511,5кГц. *3: Канал без данных.						

Таблица 6

Характеристики навигационных сигналов (L1-SAIF and LEX)

Сигнал Параметры	L1-SAIF**	LEX***	
Центральная частота (МГц)	1575,42	1278,75	
Тип модуляции	BPSK	BPSK	
Частота потока чипов (МГц)	1,023	5,115	
Скорость сообщения (бит/с)	250	2000	
Скорость передачи символов (символ/с)	500	250 (1 байт/символ)	
Коррекция ошибок	Сверточное кодирование R=1/2, K=7	RS (255,223)	
Тип кода	L1 C/A	Касами, длинный	Касами, короткий*
		Мультиплексирование чип за чипом	
Длина кода (мс)	1	4	410
Мин. мощность сигнала (на канал) (дБВт)	-	161,0	158,7
	-	161,0	158,7
Мин. мощность сигнала (общая) (дБВт)	-	161,0	155,7

Примечание: * – Канал без данных.

** – L1-SAIF – сигнал, реализующий функцию дифференциальной подсистемы,

*** – LEX – экспериментальный сигнал.

ных (ГЛОНАСС и GPS) и создание новых систем (ГАЛИЛЕО, Compass, QZSS, IRNSS).

- Важнейшими техническими путями модернизации ГЛОНАСС и GPS являются увеличение ОГ, повышение помехоустойчивости, доступности и точности навигационных определений за счет создания новых сигналов, повышения в ряде случаев мощности

передатчиков, а также совершенствования координатно-временного обеспечения спутников.

- Рассматриваемый вопрос создания новых сигналов НКА «ГЛОНАСС-К» на принципиально новой основе с использованием кодового разделения каналов и меандровых псевдослучайных последовательностей требует более широкого и детального

рассмотрения с учетом заинтересованности различных отечественных потребителей и производителей спутниковой аппаратуры.

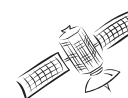
- Международная координация усилий по созданию спутниковых навигационных систем осуществляется в ходе работы Международного союза электросвязи и переговоров заинтересованных государств (Россия, США, ЕС, КНР, Индия, Япония и др.). В частности, решены вопросы совместного использования диапазонов в районе частот L1 1575,42 МГц, L2 1227,6 МГц и L5 1176,45 МГц между GPS, QZSS и ГАЛИЛЕО и 1278,75 МГц между QZSS и ГАЛИЛЕО

(интероперабельность). Остаются нерешенными вопросы, связанные с обеспечением функционирования ГЛОНАСС, Compass и IRNSS [5].

- Реализация новых более совершенных характеристик СРНС оказывается возможной лишь с разработкой нового поколения приемной аппаратуры потребителей, способной принимать сигналы в новых диапазонах частот и с новыми принципами модуляции. Одним из наиболее актуальных вопросов при этом является обеспечение приема сигналов L2 ГЛОНАСС и L2C GPS в интересах компенсации ионосферных ошибок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павельцев, П. Последний старт 2007 года [Текст]. Еще три спутника «Глонасс-М» на орбите. Новости космонавтики, 2008, т. 18, № 2 (301).
2. Косенко, В. Е. Развитие системы ГЛОНАСС [Электронный ресурс]. Доклад на Международном форуме по спутниковой навигации, Москва, 2008.
3. Российский радионавигационный план – основные направления развития радионавигационных систем и средств [Текст], НТИЦ «Интернавигация», проект 3-й ред., 2008.
4. Ярлыков, М. С. Меандровые радиосигналы (ВОС – сигналы) в спутниковых радионавигационных системах нового поколения [Текст]. Новости навигации, № 3, 2007.
5. Hein, G.W. Towards a GNSS System of Systems [Electronic resource], ION GNSS 20th International Technical Meeting of the Satellite Division, 25–28, September 2007, Fort Worth, TX.
6. GLONASS Picks Up the Pace Again [Text], InsideGNSS, October 2006, p. 16.
7. Averin, S. V., Dvorkin, V. V., Karutin, S. N. Russian System for Differential Correction And Monitoring: A Concept, Present Status, and Prospects for [Electronic resource], ION GNSS 2007 Proceedings, Fort Worth, Sept. 25–28, 2007.
8. Hamel, M. NAVSTAR – Global Positioning System [Electronic resource], ION GNSS 2006 Proceedings, Fort Worth, Sept. 26–29, 2006.
9. Betz, J. W., et al. Description of the L1C Signal [Electronic resource], ION GNSS 2006 Proceedings, Fort Worth, Sept. 26–29, 2006.
10. ICD-GPS-705 [Text], 02.12.2002. Перевод № 285, РИПВ, 2007.
11. Fontana, R. D., et al. The New L2 Civil Signal [Electronic resource], <http://www.navcen.uscg.gov>.
12. Fontana R. D., et al. The Modernized L2 Civil Signal Leaping Forward in the 21st Century, [Electronic resource], GPS World, September 2001, <http://www.navcen.uscg.gov>.
13. Shelton, W., Joint Functional Component Command for Space – Precision Navigation and Timing Update [Electronic resource], ION GNSS 20th International Technical Meeting of the Satellite Division, 25–28, September 2007, Fort Worth, TX.
14. Ruiz, L. GALILEO Overall Programme Status [Electronic resource], ION GNSS 2005 Proceedings, ION GNSS 18th International Technical Meeting of the Satellite Division, 13–16 September 2005, Long Beach, CA.
15. Simsky, A., et al. Performance Assessment of Galileo Ranging Signals Transmitted by GSTB-V2 Satellites [Electronic resource], ION GNSS 19th International Technical Meeting of the Satellite Division, 26–29 September 2006, Fort Worth, TX.
16. Falcone, M., et al. GIOVE-A In Orbit Testing Results [Electronic resource], ION GNSS 19th International Technical Meeting of the Satellite Division, 26–29 September 2006, Fort Worth, TX.
17. Steciw, A., Anderson, T. Galileo – The Next Steps Biography [Electronic resource], Proc. Nav-01, Location and Navigation, RIN, 6–8 Nov. 2001.
18. Eissfeller, B., et al. Real-Time Kinematic in the Light of GPS Modernisation and Galileo [Electronic resource], Galileo's World, Autumn 2002.
19. Falcone, M., Breeuwer E. Incremental System Approach to GALILEO In-Orbit Validation [Electronic resource], ION GNSS 20th International Technical Meeting of the Satellite Division, 25–28, September 2007, Fort Worth, TX.
20. Соловьев, Ю. А. Китайская спутниковая радионавигационная система [Текст]. Новости навигации, НТИЦ «Интернавигация», 2007, № 2.
21. Павельцев, П. Четвертый навигационный спутник КНР [Текст]. Новости космонавтики, № 4 (291), т. 17, апрель 2007.
22. Compass: And China's GNSS Makes Four [Text], InsideGNSS, November/December 2006.
23. French Researchers Measure Compass Signals [Electronic resource], InsideGNSS, www.insidegnss.com, 7.06.07.
24. Grelier, T., et al. Initial Observations and Analysis of Compass MEO Satellite Signals [Electronic resource], InsideGNSS, May/June 2007, www.insidegnss.com.
25. Grelier, T., et al. Compass Signal Structure and First Measurements [Electronic resource], ION GNSS 20th International Technical Meeting of the Satellite Division, 25–28, September 2007, Fort Worth, TX.
26. International Telecommunication Union, Annex 3 to Document 8D/274 on the Chinese Satellite Navigation System Compass [Text]: 8D-300 CHN Compass 1164–1215 MHz, 8D-301 CHN Compass 1260–1300 MHz, 8D-302 CHN Compass description and 8D-303 CHN Compass 1559–1610 MHz, 16 January 2006.
27. NewsInfo [Electronic resource], 30.05.07.
28. China Develops Domestic Multi-GNSS Receiver [Electronic resource], www.gpsworld.com, 31.05.07.
29. Kogure, S., Sawabe, M., Kishimoto, M. Status of QZSS Navigation System in Japan, [Electronic resource], ION GNSS 2006 Proceedings, Fort Worth, Sept. 26–29, 2006.
30. Maeda, H. QZSS Overview and Interoperability [Electronic resource], 18th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation, ION GNSS 2005, Long Beach, CA, Sept. 13–16, 2005.
31. Дроботов, Г. Навигационные системы стран мира [Электронный ресурс]. Тест-Обзор 16.04.2007, <http://www.mobiledevice.ru/globalnie-navigacionnie-System-GPS-Galileo-Beidou-Glonass-IRNSS.aspx>.
32. ISRO plans Rs 1600 cr navigation satellite constellation [Electronic resource], <http://www.rediff.com/news/2007/sep/04isro.htm> September 04, 2007 14:16 IST.



К ВОПРОСУ О ПУТЯХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТНЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ

Баринов С. П.¹, Гордиенко А. И.²

В статье показана востребованность в повышенных эксплуатационных характеристиках морской дифференциальной подсистемы ГНСС на период после 2010 г., приводятся пути их достижения.

IMPROVING ACCURACY AND POWER CHARACTERISTICS OF MARITIME DIFFERENTIAL SYSTEMS

S. P. Barinov, A. I. Gordienko

The paper shows the importance of improving operating performance of maritime differential GNSS systems for the period after 2010 and the ways to achieve this goal.

Прошло более четверти века с тех пор, как на Женевской конференции «RARC-EMA-85» представителями стран-членов Международного союза электросвязи (МСЭ) было принято решение о внесении в Регламент радиосвязи дополнения (примечание 466), разрешающего передавать через радиомаяк служебную навигационную информацию. За этот период дифференциальный сервис в радиомаячном диапазоне стал самым массовым и надежным средством повышения точности и целостности глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). В Российской Федерации сформирована и успешно реализуется долгосрочная программа создания Морской и Речной дифференциальных подсистем ГНСС на базе круговых радиомаяков, призванная существенно повысить навигационную безопасность судоходства и экономическую эффективность грузоперевозок [1].

Вместе с тем, анализ планов совершенствования систем ГЛОНАСС, GPS и ввода в действие Европейской системы Galileo показывает, что после 2010 г. погрешность определения географических координат потребителя ГНСС с вероятностью 0,95 не будет превышать 5 м, а время оповещения о нарушениях (характеристика целостности) – 6 с. Глобальное развитие широкозонных дифференциальных подсистем (WAAS – США, EGNOS – Европейский Союз, MSAS – Япония, GAGAN – Индия, СДКМ – Россия и др.) позволит довести точность местопределения в пределах их зон обслуживания до 1,5...2,5 м. Достижение ГНСС метровых точностей в стандартном режиме и требуемых характеристик по целостности ставит под сомнение целесообразность дальнейшего использования локальных дифференциальных подсистем на базе морских радиомаяков.

В свете указанных фактов Международная ассоциация маячных служб (МАМС) в своих рекомендациях от декабря 2006 г. № R-135 «О будущем ДГНСС» [2] предлагает национальным администрациям оценить перспективы морских локальных дифференциальных подсистем ГНСС (ДГНСС) и определить пути их модернизации. В качестве одного из направлений совершенствования станций ДГНСС предлагается внести изменения в формат передачи корректирующей информации по системам ГЛОНАСС/GPS, определяемый в настоящее время стандартом RTCM SC-104, версия 2.2, адаптированным в нашей стране к отраслевому стандарту Минтранса России [3].

Действительно, с позиции сегодняшнего дня данный документ архаичен, отягощен избыточными, отчасти дублирующими друг друга процедурами. В 90-е годы прошлого столетия, когда стандарт RTCM формировался, эта избыточность была оправдана тем обстоятельством, что находящаяся на тот момент в эксплуатации навигационная аппаратура потребителей (НАП) в зависимости от года изготовления и производителя имела определенные различия в протоколах дифференциальной коррекции измерений ГНСС. Наличие режима селективного доступа в GPS требовало реализации высокой (до 200 бит/с) скорости передачи поправок. Необходимость поддержания пеленгационного режима радиомаяков и частотного разделения их излучений предопределило необходимость использования MSK-модуляции с полосой в 500 Гц. Кроме того, основной парк аппаратуры потребителей ГНСС составляли одночастотные приемники, неспособные самостоятельно компенсировать ионосферные задержки навигационного сигнала. Эти и ряд других причин определили квазиоптимальный характер формата передачи кор-

1. Баринов Сергей Прокопьевич, помощник генерального директора ОАО «РИРВ», кандидат технических наук, специализация – обоснование перспектив развития и использования средств координатно-временного и навигационного обеспечения.
2. Гордиенко Александр Иванович, начальник Маячной службы управления навигации и океанографии МО РФ, специализация – формирование технической политики в области создания и эксплуатации средств навигационного оборудования морских путей.

ректирующей информации RTCM, что существенно ограничивает рабочую зону и точность морской дифференциальной подсистемы (МДПС), но удовлетворяет существующим в настоящее время требованиям Международной морской организации (ИМО): 10 м в портах и на подходах к ним.

В настоящее время ситуация, описанная выше, существенно изменилась. Это объясняется следующими фактами:

1. США отказались от режима селективного доступа, как неэффективного метода в ограничении возможностей враждебных сил использовать GPS.
2. В новой редакции главы 5 Конвенции «СОЛАС-74» из состава обязательного оборудования исключен радиопеленгатор. В связи с этим морские радиомаяки (в своем традиционном исполнении) повсеместно упраздняются.
3. Новое поколение космических аппаратов (КА) систем ГЛОНАСС и GPS передает навигационные сигналы для гражданских потребителей в двух диапазонах частот (L1 и L2).
4. Современная профессиональная НАП ведущих компаний-производителей имеет минимальный стандартный набор процедур и опций, позволяющий унифицировать и минимизировать формат дифференциальных коррекций ГНСС в радиомаячном диапазоне, в частности, отказаться от использования кадра сообщений 1 типа.
5. В соответствии с требованиями ИМО после 2010 г. навигационное обеспечение плавания судов в портах, а также при выполнении ими некоторых видов деятельности должно осуществляться с точностью не хуже 1 м [4].

В связи с изложенным, особый интерес представляют возможности по повышению точности дифференциального режима НАП при одновременном увеличении рабочей зоны МДПС за счет существенного снижения пространственно-временной деградации поправок.

Известно, что основной вклад в бюджет погрешностей измерений по сигналам ГНСС вносят ионосферные задержки (рис. 1). Они же и определяют, в ос-

Распределение погрешностей в стандартном режиме измерений по сигналам ГНСС

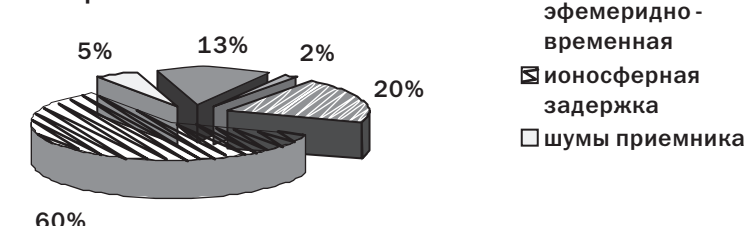


Рис 1. Распределение погрешностей

новном, степень пространственно-временной деградации дифференциальных поправок. Поэтому первым шагом к повышению точности дифференциального

режима должна стать реструктуризация корректирующей информации, закрепляющая за НАП функции компенсации ионосферных и тропосферных задержек. Тогда за дифференциальными подсистемами сохраняется только коррекция эфемеридно-временной информации и обеспечение целостности ГНСС.

Действительно, при использовании в НАП приемовычислителей, способных измерять псевдодальности до КА на двух частотах f_1, f_2 , можно так скомбинировать измерения, что влияние ионосферы исключится. Остаточная ионосферная погрешность при этом не превысит 10 см, что применительно к рассматриваемым задачам навигации может считаться вполне допустимой. Компенсация тропосферной задержки $\Delta t_{\text{тр}}$ достаточно успешно осуществляется применением в программно-математическом обеспечении (ПМО) НАП моделей, учитывающих закономерности ее изменения от температуры воздуха, давления и угла наблюдения КА над горизонтом. В соответствие с вышеизложенным подходом контрольно-корректирующими станциями (ККС) МДПС наряду с суммарной погрешностью изменения псевдодальностей Δt_{Σ} должны определяться погрешности, порождаемые многолучевостью $\Delta t_{\text{мл}}$, задержками в тропосфере $\Delta t_{\text{тр}}$ и ионосфере $\Delta t_{\text{ион}}$. Это позволит сформировать корректирующую информацию, компенсирующую уход шкалы времени КА и погрешность его эфемерид $\Delta_{\text{эв}}$, как:

$$\Delta_{\text{эв}} = \Delta t_{\Sigma} - \Delta t_{\text{тр}} - \Delta t_{\text{ион}} - \Delta t_{\text{мл}}$$

Вопросы пространственно-временной корреляции остаточной эфемеридной погрешности являются предметом основательных теоретических и экспериментальных исследований [5, 6]. В ходе работ, выполненных рядом специалистов, получены оценки, показывающие, что эфемеридно-временные поправки имеют линейную слабовыраженную пространственно-временную деградацию (рис. 2). При величине погрешности эфемеридного обеспечения КА, равной 1 м, удалении потребителя от ККС на расстояние до 800 км прогнозируемая точность эфемеридно-временной коррекции не превысит 15 см.

Необходимо отметить, что в существующем формате передачи корректирующей информации не предусмотрен кадр с сообщениями о эфемеридно-временных поправках. Следовательно, в ходе корректировки стандарта RTCM SC-104 требуется ввести такой кадр из числа резервных или задействовать тип сообщения, являющийся избыточным (например, кадры сообщений 1 и 31 типа). Учитывая слабую временную деградацию эфемеридно-временных поправок, период передачи этих сообщений может составлять 5...10 мин.

Предложенная выше реструктуризация корректирующей информации позволяет выйти на субметровые точности дифференциального режима при

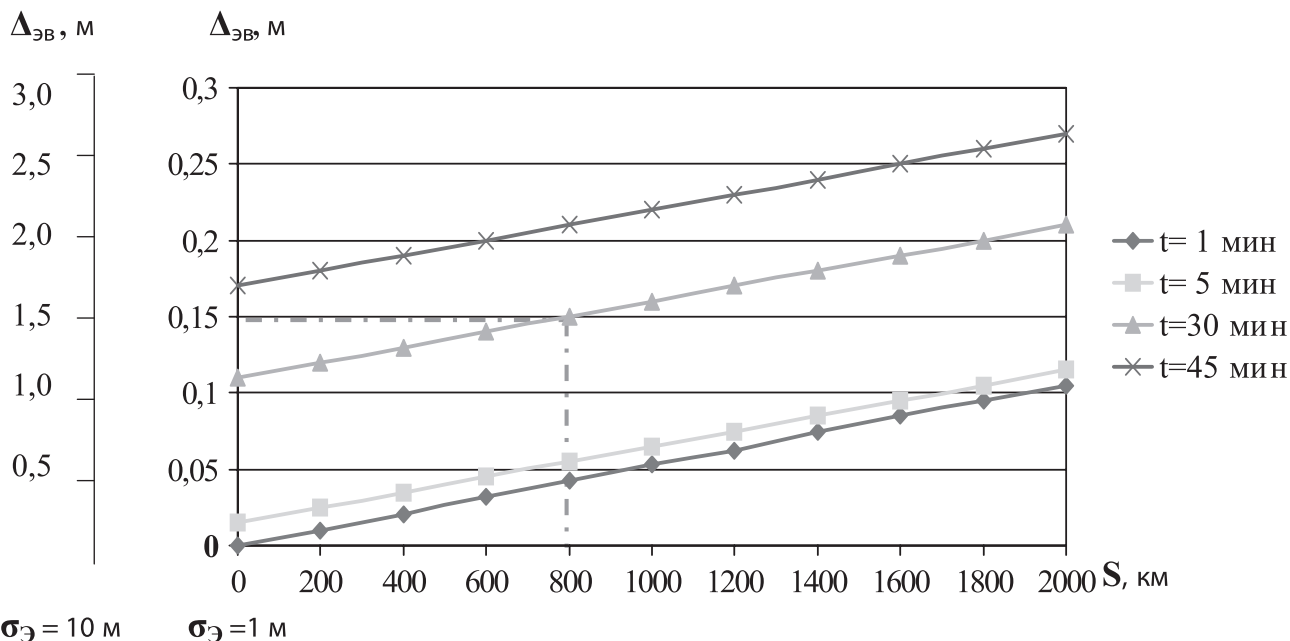


Рис 2. Прогнозируемая точность
 Прогнозируемая точность эфемеридно-временной коррекции ГНСС $\Delta_{ЭВ}$ в зависимости от погрешности эфемеридного обеспечения КА $\sigma_{Э}$, удаления от КСС потребителя S , времени устаревания поправки t .

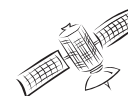
удалениях потребителя от ККС до 800...1000 км, что значительно повышает потенциальные возможности МДПС. В связи с этим было бы логичным рассмотреть пути увеличения энергетической дальности станций МДПС. Самым простым, но не оптимальным решением является повышение излучаемой мощности передатчика до 1,5...2,0 кВт. Данный путь, кроме существенного роста потребляемой мощности и усложнения антенно-мачтовых устройств, может привести к созданию проблем по электромагнитной совместимости с другими радиоэлектронными средствами, функционирующими в диапазонах частот, смежных с радиомаячным. Более эффективным решением увеличения энергетической дальности станций МДПС является переход от регламентиро-

ванной для морских дифференциальных станций «МСК-модуляции» к широкополосным способам модуляции радиосигнала, получившим повсеместное распространение в современных радиотехнических комплексах и системах.

Таким образом, в целях существенного повышения точностных и энергетических характеристик МДПС, обеспечивающих перспективные требования ИМО на период после 2010 г., необходимо модернизацию морских локальных дифференциальных подсистем проводить в сочетании с пересмотром ряда положений международных стандартов, определяющих формат корректирующей информации и способ модуляции используемого для ее передачи радиосигнала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гордиенко, А. И., Баринин, С. П. Перспективы создания морской дифференциальной подсистемы в Российской Федерации [Текст] // Записки по гидрографии – 2003. – № 257. – С. 71 – 75.
2. IALA Recommendation R-135 on The Future of DGNSS [Text]. Edition 1. December 2006.
3. Стандарт отрасли. Формат передачи дифференциальных поправок по системам ГЛОНАСС/GPS (ОСТ 31.6.60 – 01) [Текст]. – М.: Минтранс, 2001. – 59 с.
4. Revised maritime policy and requirements for a future Global Navigation Satellite System [Text]. IMO Resolution A. 915 (22), November 2001.
5. Beser, J, Parkinson, B. The Application of Navstar Differential GPS in the Civilian Community [Text] // Navigation (USA), 1982, vol. 29, № 2, pp. 107 – 136.
6. Шишман, Ю.Д. Остаточные эфемеридные погрешности в спутниковой РНС при дифференциальных определениях с задержкой в передаче поправок [Текст]. // Радионавигация и время. – 1993. – № 1, 2. – С. 66 – 75.



ОБ ОДНОМ МЕТОДЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИЕМА СИГНАЛОВ ГНСС ПОДВОДНЫМИ СУДАМИ, НАХОДЯЩИМИСЯ ПОД ЛЕДОВЫМ ПОКРОВОМ МОРЯ

Балов А. В., Геворкян А. Г.

В статье рассматривается возможность создания робота для проходки скважин в ледовом покрове моря для обеспечения навигации и связи подводных судов (ПС) (в частности, подводных танкеров, исследовательских и спасательных судов) без разрушения ледового покрова и всплытия на поверхность моря в акватории Арктики. Оценивается также эффективность использования робота в малоразмерных естественных разводах ледового покрова

METHOD OF GNSS SIGNAL RECEPTION BY UNDERWATER VESSELS LOCATED UNDER SEA ICE

A. V. Balov, A. G. Gevorkyan

The paper describes possible creation of robots for well drifting in sea ice cover to support navigation and communication with underwater ships (US) (in particular, underwater tankers, research and salvage ships) without ice cover destruction and emersion to the sea surface in Arctic regions. Efficiency of using robots in natural little cracks and splits of ice cover is also estimated.

ВВЕДЕНИЕ

Освоение богатейших нефтегазовых месторождений Арктического шельфа России потребовало создания транспортных судов, способных осуществлять доставку потребителям нефти и сжиженного газа по трансполярным трассам, расположенным под многолетними льдами с толщиной до 4...5 м [1, 2].

Требуемая точность навигации таких судов обеспечивается инерциальными навигационными комплексами при условии периодической коррекции их по сигналам систем ГЛОНАСС/GPS, прием которых возможен только в надводном (надледном) положении. Этим объясняется актуальность проблемы обеспечения радиокоррекции автономной инерциальной навигационной системы подводного судна (ПС) и организации связи с использованием глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) без разрушения ледового покрова моря и всплытия на его поверхность. Существует более 60 патентов, посвященных методам разрушения льда в пресноводных и морских бассейнах для обеспечения оперативного всплытия ПС и проведения радиоконтакта с навигационными спутниками ГНСС, а также методам обеспечения радионавигационных определений ПС по сигналам ГНСС без всплытия на поверхность моря [3]. Наиболее интересным представляется предложение, сформулированное в патенте [4], сущность которого вкратце, сводится к следующему:

- создается дифферент ПС на корму, ПС «припечтывается» (по терминологии авторов) к нижней кромке льда для фиксации положения;
- из корпуса рубки выдвигается до соприкосновения со льдом специальная труба, содержащая буровую

установку или другое средство разрушения льда (с использованием перегретого пара и т.п.);

- создается каверна в толще льда, в которую помещается антенна ГНСС, а затем подается сжатый воздух для вытеснения из каверны морской воды и осушения поверхности антенны;
- затем, по мнению авторов патента, осуществляется прием сигналов ГНСС.

Далее процедура повторяется с «припечтыванием» носа ПС с выпуском второго устройства для создания каверны в районе носовой части ПС.

При всех достоинствах предлагаемого способа, ему присущи достаточно серьезные недостатки. Так, например, метод «припечтывания» ПС к поверхности льда чреват возможностью повреждения корпуса ПС и оборудования, находящегося внутри корпуса.

Фиксация положения ПС, водоизмещение которого исчисляется десятками тысяч тонн, (например, подводного танкера, используемого для транспортировки нефти или других грузов [1, 2]) таким способом весьма проблематична при наличии подводных течений. Труба бура предлагаемого устройства будет просто срезана в процессе приема или должна иметь такой запас прочности, при котором ее размещение в рубке представляется маловероятным. Потребуется, кроме создания предлагаемого устройства, доработка корпуса ПС и его инфраструктуры. Создание «сухой» антенны при наличии капли со сводов каверны в толще льда представляется также сомнительным. Но, может быть наиболее существенными недостатками, являются недостатки, связанные с катастрофическим затуханием (до 100 дБ) сигналов ГНСС в слоях соленого льда с толщи-

ной слоя в несколько десятков сантиметров [5]. Кроме того, размещение антенны ГНСС, находящейся у нижней кромки льда, при толщине многолетнего льда в несколько метров, практически исключает прием сигналов от навигационных спутников, находящихся близко к уровню горизонта (уровню «маски» приема в 5...10°).

В данной работе предлагается метод, лишенный перечисленных недостатков, за счет использования телеуправляемого робота, обеспечивающего создание сквозной скважины малого диаметра в толще льда и вывод антенны ГНСС на поверхность льда.

1. СОСТАВ И ПРИНЦИП РАБОТЫ РОБОТА ПРОХОДКИ СКВОЗНОЙ СКВАЖИНЫ В ТОЛЩЕ МОРСКОГО ЛЬДА.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

1.1. НОСИТЕЛЬ АППАРАТУРЫ РОБОТА И АППАРАТУРЫ ГНСС

Для исключения жесткой связи ПС с устройством вывода антенны ГНСС в рабочее положение нами рассматривались различные варианты специальных плавсредств, которые могли бы быть установлены на подводном судне. Наиболее оптимальным решением явилась идея использования торпеды, управляемой по проводам в качестве носителя робота проходки скважины после соответствующей доработки конструкции торпеды, параметров энергетической установки и системы управления.

В процессе оценки возможности создания робота для проходки скважины в толще льда анализировались различные характеристики существующих носителей торпедного оружия [6, 7], существенные для данного применения, в том числе:

1.1.1. Массогабаритные характеристики существующих торпед отечественного и зарубежного производства:

- диаметр: 324, 400, 482 мм (малого калибра); 533, 650, 760 мм (крупного калибра);
- длина от 543 до 610 мм;
- масса до 2000 кг, включая массу взрывчатого вещества до 350 кг.

Типы энергосиловых установок (ЭСУ):

- термические с тепловой ЭСУ;
- электрические ЭСУ.

Мощности тепловых ЭСУ достигают 700 лошадиных сил.

Торпеда СПИРФИШ, разрабатываемая в Великобритании, имеет тепловую ЭСУ на жидком топливе мощностью 900 л. с.

Аналогичную мощность имеет тепловая торпеда США типа МК-48.

ЭСУ на серебряно-цинковых батареях имеют мощность меньше 200 л. с. и далее не рассматриваются, хотя в данной ситуации возможна передача электроэнергии с борта ПС по проводам.

Преимущество применения теплового варианта ЭСУ торпеды – носителя робота заключается в том, что по мере расходования топлива и окислителя возрастает положительная плавучесть робота. Кроме того, тепло паросиловой установки ЭСУ может быть использовано в процессе создания скважины.

1.1.2. Катюшка с кабелем телеуправления

Катюшки («вьюшки») с кабелем телеуправления размещают как в корпусе торпеды, так и на корпусе корабля – носителя торпед. В данном случае наибольший интерес представляет вариант, когда с ПС катушка с намотанным проводом выстреливается (точнее в данном случае выталкивается из шлюзовой камеры) вместе с торпедой и буксируется ПС на специальном бронированном кабеле длиной порядка 30 м. Это обеспечивает ПС свободу маневра.

2. РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ ПРОХОДКИ СКВАЖИНЫ

В качестве рабочего инструмента проходки скважин в толще льда применяют или предлагают применить:

- механические буровые установки различных типов [3, 9, 10];
- электрические нагреватели [4, 8];
- перегретый пар [4] и др.

Электронагреватели для проходки скважин в толще льда были впервые применены в исследованиях ледников на территории Гренландии [6]. В виду неэффективности метода в настоящее время его использование прекращено.

Использование перегретого пара, предложенное в [4], не подтверждено практической реализацией. Принципиально это возможно только при производстве пара в корпусе ПС.

2.1. МЕХАНИЧЕСКИЕ БУРЫ

Наиболее перспективным представляется использование механических буров различных конструкций, примененных в ряде патентов [3]. В соответствии с классификацией горных пород по буримости для вращательного механического бурения скважин, приведенной в [9], в материалах с плотностью (1200–1500) кг/м³, близкой к плотности льда (865–890) кг/м³, скорость механического бурения составляет 11,0 м/час. Большую скорость проходки скважины можно получить с использованием гидроударников (гидромолотов), например, типа Kgrupp НВ 5А, массой 54 кг [9,10].

2.2. ТЕРМОБУР

Нами рассмотрена возможность использования в качестве рабочего инструмента аппаратуры и процессов, которые обычно используются при подводной сварке (резке) [11], а также в пиротехнике и в снаряжении зажигательных бомб [12, 13]. В настоящее время более предпочтительным представляется ис-

пользование зажигательных составов, обеспечивающих горение под водой с высокой теплоотдачей.

В таблице 1 представлены характеристики зажигательных составов, используемых в пиротехнике и в снаряжении зажигательных бомб.

Таблица 1.

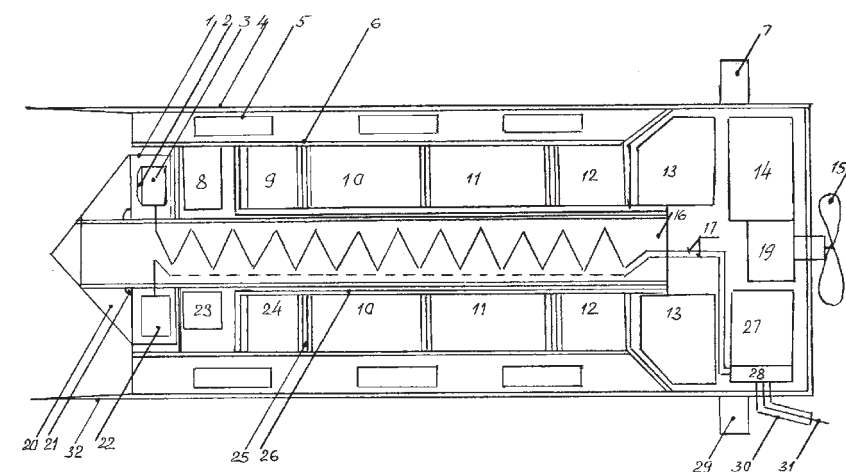
Характеристики зажигательных составов

Зажигательные вещества или смеси	Плотность, г/см ³	Теплота горения, ккал/г	Температура горения, °С
Напалм	0,8–0,9	10	~ 900
Фосфор (белый)	1,8	5,8	~1300
Сплав «Электрон»	1,8	6,0	~2000
Термит (железо-алюминиевый и др.)	3,2 (спрессованный)	0,8	~2500

Примечания:

1 ккал = 4,184 кДж.

Зажигание термитов и зажигательных составов осуществляется специальными инициаторами (запалами) зажигания.



1 – блок навигационно-связного датчика ГНСС и приемопередатчик связной информации с антеннами (в случае использования робота не только для навигации, но и для целей приема/передачи связной информации); 2-антенна датчика ГНСС; 3 – датчик ГНСС; 4 – внешний корпус торпеды – носителя робота; 5 – отверстия для вывода ледяной шуги; 6 – внутренний корпус торпеды; 7 – горизонтальные рули; 8 – привод бура; 9 – топливный бак (блок аккумуляторов); 10 – баллон с окислителем; 11 – баки с балластом (морской водой); 12 – баллоны с окислителем привода гребного винта; 13 – баки с топливом для привода гребного винта; 14 – привод гребного

винта; 15 – гребной винт; 16 – выдвижной шнек бура; 17 – кабели соединения датчика ГНСС и приемопередатчика связи с УВВ СВУ телеуправления; 18 – приемопередающий НЧ конвертор с антеннами (во втором варианте); 19 – редуктор привода гребного винта; 20 – бур; 21 – замки крепления бура к выдвижному штоку; 22 – приемопередатчик связи; 23 – редуктор привода бура; 24 – баллон сжатого воздуха для сброса балласта и продувки шуги через боковые отверстия; 25 – стойки крепления стакана штока; 26 – стакан для размещения шнека бура (с радиопрозрачным торцом); 27 – СВУ системы телеуправления приводами и другими органами робота; 28 – устройство ввода-вывода информации; 29 – вертикальные рули торпеды; 30 – устройство ввода-вывода проводов и кабелей системы телеуправления; 31 – кабели; 32 – фиксаторы положения корпуса торпеды (робота).

Рис. 1 Робот с кабельной связью датчиков ГНСС с УВВ СВУ телеуправления

Примечание: Все варианты роботов могут быть дополнительно оснащены гидроакустическими маяками-ответчиками, позволяющими штурману вывести ПС на минимальное расстояние от основания робота.

Зажигательные смеси на основе термита представляют собой смесь алюминиевой пудры и оксида железа. У этих составов температура горения 2000... 3500 °С. Они способны гореть без присутствия кислорода (т.е. могут гореть и под водой). Существует много разновидностей термита. Некоторые из них имеют весьма сложный состав: термиты с добавками тефлона, солей металлов, фосфора, смол и т.п. Основное их отличие – более высокие температуры горения и легкое воспламенение. Кроме того, они хорошо брикетируются в компактные таблетки и занимают мало места.

Достоинство метода термической проходки скважин в высокой скорости проходки.

3. ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ РОБОТОВ НА БАЗЕ ТОРПЕДНЫХ НОСИТЕЛЕЙ

3.1. ВАРИАНТЫ СТРУКТУРЫ РОБОТА С МЕХАНИЧЕСКИМ БУРОМ НА БАЗЕ ТЕЛЕУПРАВЛЯЕМОЙ ТОРПЕДЫ

В первом варианте осуществляется непосредственная кабельная связь датчиков ГНСС с УВВ СВУ телеуправления. Свитые в спираль кабели имеют достаточную длину для выдвижения шнека бура на расстояние, равное толщине льда. Во втором варианте для обеспечения бесконтактной связи датчиков с СВУ телеуправления используется НЧ конвертор, включающий два приемопередающих блока с антеннами. В остальном состав и конструкция робота аналогичны первому варианту.

На рис. 1 представлен вариант с кабельной связью датчиков ГНСС с УВВ СВУ телеуправления.

3.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ МЕХАНИЧЕСКОГО БУРА

Предварительно, используя эхолот, выбирают участок льда приемлемый для проходки скважины (по толщине, ровности нижнего слоя льда и т.п.).

После этого робот выталкивается из шлюзовой камеры, задается минимальная скорость, с помощью рулей обеспечивается вертикальное положение

робота, который затем с ускорением направляется на соприкосновение с льдиной. С помощью штырей-фиксаторов (32) фиксируется неподвижное вертикальное положение робота, сжатым воздухом из баллона (24) сбрасывается балласт из балластных цистерн, создавая дополнительную плавучесть робота и тем самым, усиливая контакт робота с поверхностью льда. С той же целью продолжается отработка привода гребного винта (на малых оборотах).

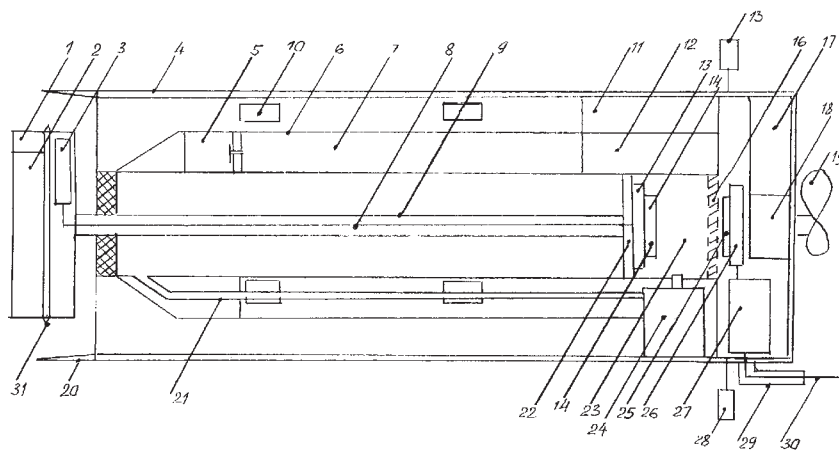
По мере продвижения бура в тело льдины, осколки льда вместе с водой выталкиваются в отсек между внутренним и внешним корпусами торпеды. Затем шуга вытесняется наружу через отверстия во внешнем корпусе торпеды. Для активации этого процесса может быть применена продувка с помощью сжатого воздуха или прокачка воды (в частности, с использованием проточного электронагревателя воды). Выход бура на поверхность льдины сопровождается перепадом атмосферного давления и сбросом нагрузки на привод бура, что фиксируется соответствующими датчиками и сопровождается «отстрелом» режущей головки бура, а затем и выходом наружу антенны датчика ГНСС. По окончании сеанса навигационных определений включается реверс привода бура и реверс гребного винта, осуществляется намотка кабеля на катушку и возврат робота в шлюзовую камеру ПС. При этом не исключается вариант оставления робота в скважине при его разовом использовании.

В перспективе возможен вариант создания бура из радиопрозрачного материала, тогда отпадает необходимость сброса режущей части головки бура. Робот будет пригоден к многократному использованию без возобновления механических частей.

В качестве прототипа может быть использована малая буровая установка КБ-15, описанная в [10]. Установка имеет следующие энергетические параметры:

- диаметр бурения скважины при бурении шнеком до 280 мм;
- мощность двигателя гидропривода привода бура 30 кВт;
- число оборотов бура – 60/250 об/мин.

Диаметр скважины в данном случае определяется диаметром используемой антенны. Морская активная антенна ГНСС GPS/ГЛОНАСС разработки



1 – инициатор возгорания термита; 2 – горелка с термитной массой; 3 – блок навигационного датчика ГНСС с приемной антенной; 4 – внешний корпус торпеды – носителя робота; 5 – баллон сжатого воздуха для сброса балласта и продувки шуги; 6 – внутренний корпус торпеды; 7 – баки с балластом (морской водой); 8 – кабели соединения датчика ГНСС с НЧ конвертором; 9 – выдвижной шток термобура; 10 – отверстия для вывода ледяной шуги; 11 – баки с топливом для привода гребного винта; 12 – баллоны с окислителем привода гребного винта; 13 – НЧ конвертор; 14 – антенна НЧ конвертора; 15 – горизонтальные рули; 16 – радиопрозрачная переборка; 17 – привод гребного винта; 18 – редуктор привода гребного винта; 19 – гребной винт; 20 – фиксаторы положения корпуса торпеды (робота); 21 – трубопровод гидромпы для возврата термобура в исходное положение; 21 – поршень термобура; 22 – выдвижная камера поршня термобура; 23 – гидромпа; 24 – приемная антенна НЧ конвертора; 25 – НЧ конвертор; 26 – СВУ системы телеуправления приводами и другими органами робота; 27 – вертикальные рули торпеды; 28 – устройство ввода-вывода проводов и кабелей системы телеуправления; 29 – кабели; 30 – замки крепления бура к выдвижному штоку

Рис. 2 Робот с термитным буром на базе телеуправляемой торпеды

ОАО «РИРВ» [15] имеет габариты: $\varnothing 105 \times 180,5$ мм. При средней толщине льда 4,5 м и скорости проходки 11 м/час для проходки скважины потребуется порядка 0,4 ч. Отсюда можно определить основные конструктивные требования и требования к силовой части установки, включая источники питания привода.

3.3. РОБОТ С ТЕРМОБУРОМ

На рис. 2 представлена структура робота с термитным буром на базе телеуправляемой торпеды. Принцип действия термобура очевиден из рисунка.

Определим, в первом приближении, количество тепла, необходимого для выплавления скважины, с учетом следующих исходных данных [5,6]:

- эффективная теплота плавления льда λ при средней солености льда 4 ‰ и температуре минус 10 °С, равна 10^2 кДж/к;
- средняя толщина льда в Арктическом бассейне $h = 4,5$ м;
- средняя плотность льда $\rho = 865$ кг/м³;
- диаметр скважины $d \sim 0,2$ м.

Вычисляя вес расплавляемого льда, как произведения его объема на плотность, и умножая результат на эффективную теплоту плавления, находим необходимые затраты тепла $Q_{Дж} = 420 \times 10^2$ кДж. С учетом приведенного соотношения ккал и кДж., можно оп-

ределить затраты тепла в килокалориях, которые составят $Q_k = 1 \times 10^2$ ккал. Тогда потребное количество зажигательной смеси, например, напалма составит 1,0 кг, а термита потребуется приблизительно 12 кг.

4. ПРОХОДКА СКВАЖИНЫ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫМ МЕТОДОМ

Перспективным методом создания скважин из подводного положения является электроимпульсный метод бурения, описанный в [14] и ряде других работ. Потенциальная скорость резания при частоте следования импульсов 20–25 и /с, оценивается в (2... 2,5) м²/ч при энергетических затратах (3,5... 4,5) кВт·ч/м² (для породы, плотность которой несколько выше или близка к плотности льда).

5. ВАРИАНТ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТА НА БАЗЕ ТЕПЛОВОЙ ТОРПЕДЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ТРЕЩИН И РАЗВОДИЙ В ПОКРОВЕ ЛЬДА

Существуют ситуации, при которых применение бурения скважин в толще льда не приемлемо в связи с относительно большой протяженностью процесса во времени.

Вместе с тем, многочисленные эксперименты [5] подтверждают, что на формирование рельефа ледяного покрова оказывают влияние динамические трещины, которые в результате дрейфа и подвижек льда могут легко превращаться в каналы и разводья. В таблице 2 приводятся обобщенные данные о количестве каналов и разводий, приведенных к отрезкам маршрутов, равных 30 милям, в основных районах Арктического бассейна.

Таблица 2.

Количество каналов и разводий на расстоянии 30 миль в различных бассейнах Арктики

РАЙОН	Январь – Май	Июнь – Июль	Август – Сентябрь	Ноябрь – Декабрь
Чукотское море	13	11	17	15
Море Бофорта	8	13	18	12
Канадский прибрежный	11	10	12	9
Восточная часть	12	13	17	9
Гренландское море	10	13	15	-
Западная часть	8	13	14	10
Восточно-Сибирское море	9	-	16	12

Учитывая значительную деградацию ледового покрытия Арктического океана в последние годы, можно ожидать в будущем более оптимистическую ситуацию по количеству каналов и разводий.

Используя упрощенную и облегченную конструкцию робота за счет исключения элементов, связанных с бурением скважины, можно обеспечить оперативный вывод антенн ГНСС на поверхность ледяного покрова через любую трещину малого размера без всплытия ПС и без бурения скважины. Достоинства этого метода очевидны. Естественно, что этому должна предшествовать гидроакустическая разведка наличия разводья, диаметр которого соизмерим с диаметром робота.

Как уже отмечалось, относительное положение ПС и основания робота определяется штатными гидроакустическими средствами ПС с использованием маяка ответчика.

6. ОЦЕНКА ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПЛЕКСА

В таблице 3 представлены для примера основные характеристики интегрированных инерциально-спутниковых навигационных комплексов (ИСНК) с радиокоррекцией от ГНСС ГЛОНАСС/GPS, используемых в ВМС США [16] и России [17].

Таблица 3.

Характеристики предельных погрешностей ИСНК

Тип ИСНК Параметр	КАМА-НС	LN 270
Погрешность определения координат в автономном режиме ИНС	5000 м (за 5 ч)	< 4000 м/ч
Погрешность определения координат в режиме радиокоррекции ИНС	0,1 км	< 10 м
Погрешность определения курса	24,0 угл. мин	0,1 мрад

Предельная круговая ошибка, вносимая роботом, определяется длиной кабеля телеуправления (≤ 30 м). При использовании в составе робота маяка-ответчика эта ошибка может быть минимизирована до единиц метров.

ВЫВОДЫ

1. Предложенные варианты реализации робота проходки скважин в ледовом покрове моря не требуют доработки корпуса ПС.
2. Разработка робота на базе существующих тепловых (или электрических) телеуправляемых торпед значительно сократит объем трудозатрат, снизит сроки и стоимость разработки.
3. Исключается необходимость создания большой полыньи для обеспечения всплытия ПС с использованием сложных доработок корпуса ПС, необ-

ходимых при реализации резонансных методов разрушения льда, описанных в ряде патентов.

4. Появляется возможность использования естественных разводий малых размеров без затрат времени и энергии на бурение скважины. При этом минимизируется как время сеансов, так и систематические ошибки навигационных определений.
5. Полностью исключается возможность повреждения корпуса ПС и обеспечивается максимальная оперативность навигационных определений по сигналам ГНСС.
6. Роботы могут быть использованы также для установки приемопередающего оборудования для передачи и приема связной информации через ГНСС или спутниковые системы связи.
7. Дальнейшие работы необходимо проводить в кооперации с коллективами разработчиков, имеющими опыт создания телеуправляемых торпед, и создателями транспортных ПС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подводное транспортное судно. ЦКБ МТ «Рубин» [Электронный ресурс]. СПб. <http://www.ckb-rubin.ru/project/otherp/uwaters/index.htm>.
2. Атомная подводная газоперекачивающая станция [Электронный ресурс]. ЦКБ МТ «Рубин». СПб. <http://www.ckb-rubin.ru/project/otherp/args/index.htm>.
3. Свинына, И.Н. Патентное исследование по методам разрушения льда и подледного приема сигналов ГНСС [Текст]. ОАО «РИРВ», СПб, 2007г.
4. Алексеев, С.П., Денесюк, Е.А., Катенин, В.А. Способ подледного приема спутниковых навигационных сигналов и устройство для его осуществления [Текст]. Патент РФ. RU. 2295808. С 2, ФГУП «Государственный научно-исследовательский навигационно-гидрографический институт МО РФ».
5. Богородский, В.В., Гаврило, В.П. Лед. Физические свойства. Современная методика гляциологии [Текст]. Ленинград. Гидрометеиздат, 1980.
6. Алиев, Ш.Г., Борисенко, Ю.И., Кузьмицкий, М.П. Торпедное оружие [Текст]. - М.: Наука, 2002, Т1 – Т2; - М.: Наука, 2007, Т3 – Т6.
7. КМ/РУ/ Энциклопедия вооружений [Текст]. Противокорабельные торпеды.
8. Талалай, П.В. Глубь ледника [Текст]. Архив, №8, 2004.
9. Авдюнин, В.В. Технические средства и методика разведки месторождений полезных ископаемых [Текст]. - М.: Изд-во МГУ, 1994, 208с.
10. Малая буровая установка КБ-15 [Электронный ресурс]. Каталог продукции ОАО «Завод «СТРОЙДОРМАШ», <http://www.zavod-sdm.ru/catalog/kurt/kb-15>.
11. Логунов, К.К. Подводная сварка и резка металлов [Текст]. - СПб.: ООО «Фирма КОСТА», 2003. – 152с.
12. Шидловский, А.А. Основы пиротехники [Текст], 3 изд. - М.: 1964.
13. Ellern, H. Military and civilian pyrotechnics [Text]. N. Y., 1968.
14. Усов, А.Ф., Цуккерман, В.А. Современное состояние и перспективы электроимпульсных технологий в горном деле [Текст]. Симпозиум «Неделя горняка - 2001», МГУ, М.: 2001.
15. Антенны [Текст]. Информационный материал ОАО «РИРВ», СПб.
16. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования [Текст]. Под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. - М.: Радиотехника, 2005. 688 с. с илл.
17. Титлянов, В.А., Левит, Г.А., Андреев, А.Г., Ермаков, В.С., Морозов, В.А. Морская интегрированная малогабаритная система навигации и стабилизации [Текст]./ Записки по гидрографии, № 270, УНиО МО РФ, СПб, 2007, с. 30-35.



СОВМЕЩЕНИЕ ФУНКЦИЙ ТАХОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ НА ПРИМЕРЕ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АВТО-T¹

А. О. Михайлов²

В статье представлено описание тахографа, использующего показания спутниковой навигационной системы и связанного с системой управления транспортными средствами с помощью средств мобильной связи.

CASE FOR COMBINED TACHOGRAPH AND NAVIGATION FUNCTIONS: AUTO-T USER NAVIGATION DEVICE

A. O. Mikhailov

The paper presents description of a tachograph using satellite navigation data and linked to the traffic control system via mobile communication means.

Тахограф цифровой (рис. 1) предназначен для измерения, непрерывной регистрации и индикации времени, скорости, расстояния, интервалов времени режимов труда и отдыха водителей. Он предназначен также для регистрации нарушений режимов вождения, нарушений ПТО водителей, нарушений правил эксплуатации тахографа.

Тахограф непрерывно производит измерения времени, скорости, расстояния, а также производит непрерывную регистрацию следующих величин:

- скорости,
- расстояния,
- интервалов времени режимов труда и отдыха водителей,
- нарушений по превышению максимально допустимой скорости вождения,
- нарушений по превышению максимально допустимого времени непрерывного вождения,
- нарушений по превышению общего времени вождения за 24 часа,
- нарушений при вождении без установленной в тахограф индивидуальной электронной пластиковой карты водителя,
- нарушений по некорректному завершению работы.

Тахограф цифровой ТЦН

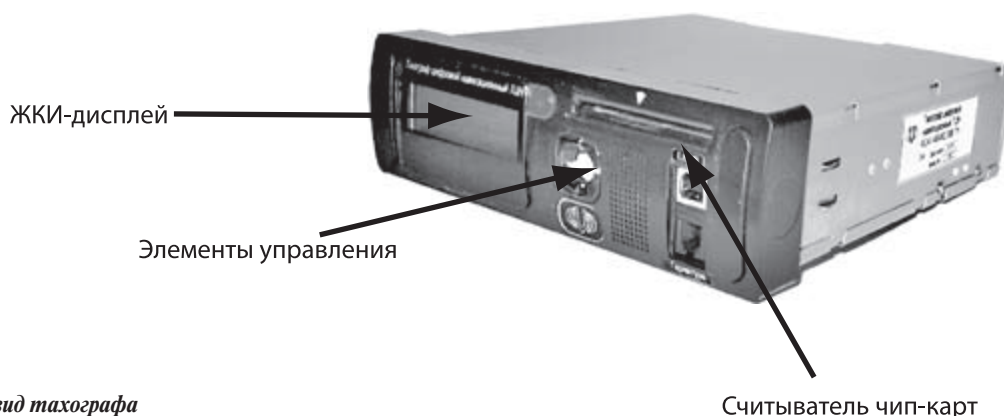


Рис. 1. Общий вид тахографа

На рис. 2 приведена блок-схема тахографа, характеризующая состав устройства и его связи с другими системами: спутниковой навигационной системой GPS, системой мобильной связи по технологии GSM, бортовой сетью автотранспортного средства и др.

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

² Михайлов А.О. - начальник отдела УП «СКБ Камертон»

Блок-схема тахографа ТЦН

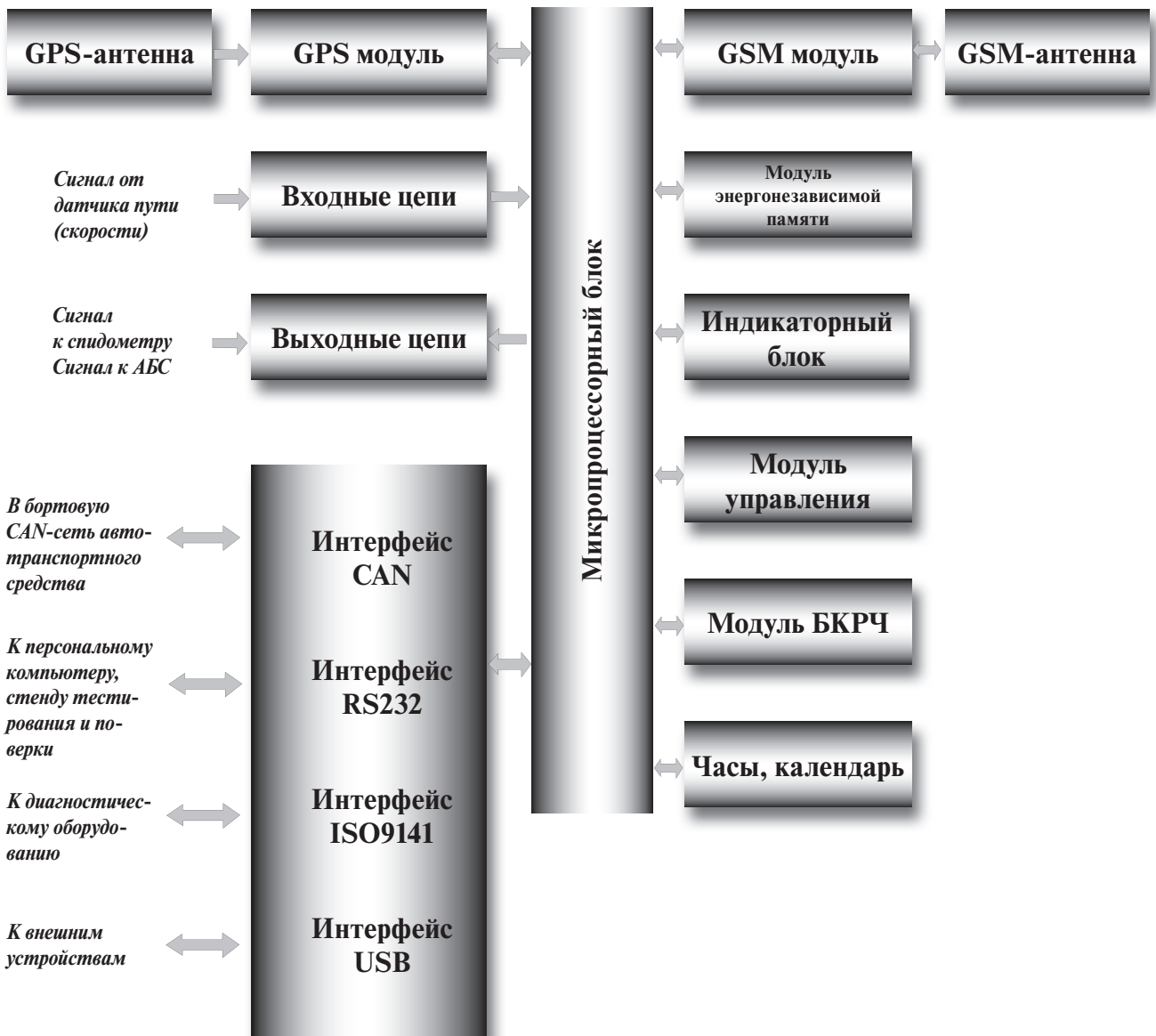
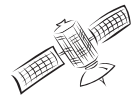


Рис. 2. Блок-схема тахографа

Устройство разработки УП «СКБ Камертон» (Минск) имеет потенциально достаточно широкие

области применения на предприятиях государственного, общественного и корпоративного транспорта.



СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ КА КНС ГЛОНАСС НА 04.05.2008 г. ПО ДАННЫМ ИАЦ

№ пл.	№ точки	№ лит.	НКУ	Дата запуска	Дата ввода в систему	Дата вывода из системы	Факт. сущ. (мес.)	Пригодность КА по сооб-щениям		Примечание
								альманаха	эфемерид (UTC)	
I	1	07	796	26.12.04	06.02.05		40.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН
	4	06	795	10.12.03	29.01.04		52.8	+	+ 05:45 04.05.08	Используется по ЦН
	6	01	701	10.12.03	08.12.04		52.8	+	+ 09:45 04.05.08	Используется по ЦН
	7	05	712	26.12.04	07.10.05	05.04.08	40.3	-	+ 10:15 04.05.08	Временно выведен
	8	06	797	26.12.04	06.02.05		40.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН
II	9	-2	722	25.12.07	25.01.08		4.3	+	+ 10:14 04.05.08	Используется по ЦН
	10	04	717	25.12.06	03.04.07		16.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН
	11	00	723	25.12.07	22.01.08		4.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН
	13	-2	721	25.12.07	08.02.08		4.3	+	+ 06:14 04.05.08	Используется по ЦН
	14	04	715	25.12.06	03.04.07		16.3	+	+ 07:30 04.05.08	Используется по ЦН
	15	00	716	25.12.06	12.10.07		16.3	+	+ 08:46 04.05.08	Используется по ЦН
III	17	-1	718	26.10.07	04.12.07		6.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН
	19	03	720	26.10.07	25.11.07		6.3	+	+ 05:15 04.05.08	Используется по ЦН
	20	02	719	26.10.07	27.11.07		6.3	+	+ 06:45 04.05.08	Используется по ЦН
	23	03	714	25.12.05	31.08.06		28.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН
	24	02	713	25.12.05	31.08.06		28.3	+	+ 10:15 04.05.08	Используется по ЦН

Всего в составе группировки ГЛОНАСС 16 КА. Используются по целевому назначению 15 КА. Временно выведен на техобслуживание 1 КА.

СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВКИ КА КНС GPS НА 04.05.08 г. ПО АНАЛИЗУ АЛЬМАНАХА, ПРИНЯТОГО В ИАЦ

№ пл.	№ точки	ПСП	Номер NORAD	Тип КА	Дата запуска	Дата ввода в систему	Дата вывода из системы	Акт. сущ. (мес)
A	1	9	22700	II-A	26.06.93	20.07.93		176.8
	2	31	29486	II-R-M	25.09.06	13.10.06		18.7
	3	8	25030	II-A	06.11.97	18.12.97		124.6
	4	7	32711	II-R-M	15.03.08	24.03.08		1.3
	5	25	21890	II-A	23.02.92	24.03.92		190.6
	6	27	22108	II-A	09.09.92	30.09.92		186.6

B	1	16	27663	II-R	29.01.03	18.02.03	62.3
	2	30	24320	II-A	12.09.96	01.10.96	138.3
	3	28	26407	II-R	16.07.00	17.08.00	92.6
	4	12	29601	IIR-M	17.11.06	13.12.06	16.5
	5	5	22779	II-A	30.08.93	28.09.93	174.6
C	1	6	23027	II-A	10.03.94	28.03.94	168.5
	2	3	23833	II-A	28.03.96	09.04.96	143.5
	3	19	28190	II-R	20.03.04	05.04.04	48.9
	4	17	28874	IIR-M	26.09.05	13.11.05	28.5
	6	29	32384	IIR-M	20.12.07	02.01.08	4.0
D	1	2	28474	II-R	06.11.04	22.11.04	41.3
	2	11	25933	II-R	07.10.99	03.01.00	100.0
	3	21	27704	II-R	31.03.03	12.04.03	60.6
	4	4	22877	II-A	26.10.93	22.11.93	173.4
	5	24	21552	II-A	04.07.91	30.08.91	200.0
E	1	20	26360	II-R	11.05.00	01.06.00	95.0
	2	22	28129	II-R	21.12.03	12.01.04	51.7
	3	10	23953	II-A	16.07.96	15.08.96	139.9
	4	18	26690	II-R	30.01.01	15.02.01	86.5
	5	32	20959	II-A	26.11.90	10.12.90	160.5
F	1	14	26605	II-R	10.11.00	10.12.00	88.8
	2	15	32260	IIR-M	17.10.07	31.10.07	6.1
	3	13	24876	II-R	23.07.97	31.01.98	123.0
	4	23	28362	II-R	23.06.04	09.07.04	45.7
	5	26	22014	II-A	07.07.92	23.07.92	189.2

Всего в составе ОГ GPS 31 КА.

АМЕРИКАНЦЫ РАЗРАБОТАЛИ ДЛЯ АРМИИ ПОМЕХОУСТОЙЧИВЫЙ GPS ПРИЕМНИК

Американское подразделение компании BAE Systems разработало уникальный GPS приемник, способный устойчиво работать в условиях интенсивного применения средств радиоэлектронного подавления, сообщает Defense-aerospace.

Разработка нового оборудования была начата в связи с возросшей угрозой выведения из строя различных видов вооружения и военной техники, применение которых связано со спутниковой навигацией, в результате активной постановки помех на поле боя.

В отличие от предшествовавших моделей GPS приемник компании BAE Systems способен получать достоверные сигналы из космоса даже в условиях комплексной постановки помех противником. В ходе проведенных испытаний он полностью подтвердил свою надежность в сложной радиоэлектронной обстановке.

Помехоустойчивый приемник может применяться как самостоятельное устройство либо в качестве дополнения к существующему оборудованию спутниковой навигации на различных платформах и боевых системах воздушного, наземного и морского базирования.

BAE Systems Develops Anti-Jamming GPS Receivers – Defense-aerospace, 18.04.2008

ЕВРОПЕЙСКИЙ НАВИГАЦИОННЫЙ СПУТНИК ВЫВЕДЕН НА ЗАДАННУЮ ОРБИТУ

Экспериментальный спутник европейской навигационной системы «Галилео» GIOVE-B был успешно выведен на заданную орбиту в воскресенье около 6:00 по московскому времени, сообщает агентство France Presse со ссылкой на Жан-Ива ле Галля, главу российско-европейского предприятия Starstem, ответственного за запуск аппарата.

По словам ле Галля, спутник вышел на целевую орбиту в штатном режиме, согласно всем заданным параметрам. На орбите GIOVE-B должен сменить первый экспериментальный спутник GIOVE-A, срок эксплуатации которого закончился.

GIOVE-B был запущен российской ракетой-носителем «Союз-ФГ», стартовавшей с космодрома Байконур в 2:16 по московскому времени. После отделения ракеты-носителя спутник был доставлен на целевую орбиту разгонным блоком «Фрегат».

Второй экспериментальный спутник системы «Галилео» будет использоваться для проверки использованной при его создании технологии, а также надежности аппаратуры и правильности конструкции аппарата.

Установленная на спутнике аппаратура, в частности, приборы радиационного контроля и лазерный отражатель для высокоточной лазерной дальнометрии, способна передавать на Землю сигналы на трех частотах сверхвысокого диапазона. Всего в рамках проекта планируется запустить 30 спутников до 2013 года.

Технология «Галилео», как отмечает агентство, должна стать своего рода ответом на американскую систему спутниковой навигации GPS. Срок введения в эксплуатацию российского аналога GPS – ГЛОНАСС – был перенесен на конец 2008 года в связи с тем, что реализация проекта осложняется техническими проблемами и недостатком работающих на орбите спутников.

www.lenta.ru 27.04.2008

ПЕНТАГОН ПРОДОЛЖИТ РАЗРАБОТКУ ДАЛЬНОБОЙНОЙ КРЫЛАТОЙ РАКЕТЫ

Пентагон принял решение продолжить реализацию программы BBC США JASSM (Joint Air-to-Surface Standoff Missile), целью которой является принятие на вооружение малозаметных крылатых ракет (КР) большой дальности. Об этом сообщает Defense News со ссылкой на официальных представителей американского военного ведомства.

Как ожидается, в июне текущего года BBC США подпишут новый контракт с главным подрядчиком по программе – компанией Lockheed Martin – на поставку 115 КР JASSM, а также возобновят испытания модернизированной версии JASSM-ER с увеличенной дальностью действия.

В 2007 году оценочная стоимость программы превысила предусмотренные законодательством лимиты и достигла 6,1 миллиарда долларов, что потребовало проведения ее реструктуризации. Рост издержек был связан с новыми требованиями BBC США по дальности действия ракеты и помехозащищенности приемника GPS, а также серией неудачных испытаний модернизированной версии.

Разработка КР JASSM была начата в 1998 году. Первоначально BBC США планировали принять на вооружение 2400 ракет данного типа. Затем было решено дополнительно закупить 2500 КР JASSM-ER. На данный момент BBC США заказали 1000 ракет, из которых 600 поступили на вооружение.

КР JASSM предназначена для поражения стационарных и мобильных целей, в том числе зенитно-ракетных комплексов, укрепленных сооружений и мостов, в простых и сложных метеоусловиях в любое время суток. Ракетами могут оснащаться самолеты стратегической и тактической авиации. Дальность действия базовой версии составляет 360 километров, модернизированной – более 800 километров, что обеспечивает возможность их эффективного применения вне зоны противовоздушной обороны противника.

www.lenta.ru 03.05.2008

ПРЕЗИДЕНТ БУШ ЗАПРОСИЛ 1,2 МЛРД ДОЛЛ. НА РАЗВИТИЕ GPS

Президент Буш запросил 1,2 млрд долл. на развитие GPS. Предполагаются следующее распределение расходов:

- 310,2 млн долл. – на космический и наземный сегменты, чтобы продолжить разработку навигационного космического аппарата (НКА) GPS IIF

и соответствующее обновление сегмента контроля и управления (OCS);

- 155,5 млн долл. на разработку модернизированной аппаратуры пользователей (MUE);
- 307,3 млн долл. – на продолжение модернизации OCS для придания ему способности управлять большим числом НКА и большей функциональности;
- 420,3 млн долл. – на разработку следующего поколения НКА GPS III с тем, чтобы первый запуск был осуществлен в 2014 г.

InsideGNSS, March/April, 2008.

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ НКА SVN-23

BBC США реактивировали НКА SVN-23 (Blok-PA), запущенный на орбиту 26.11.1990 г. Спутник был выведен из системы 13.02.2004 г. После длительных испытаний и проверок он начал передавать сигнал исправности и 26.02.2008 г. был возвращен в систему. Псевдослучайная последовательность (ПСП) его дальномерного кода получила обозначение PRN32.

InsideGNSS, March/April, 2008.

НОВЫЕ ЗАПУСКИ НКА GPS

В 2008 году планируется запустить три НКА GPS. Первый запуск осуществлен 15.03.2008 г. НКА серии Blok-II RM обозначен как GPS IIR-19 (M). Следующий запуск намечен на 30.06.2008 г. Аппарат Blok-II R-20 (M) должен нести демонстрационную нагрузку для обеспечения передачи нового сигнала L5, который на регулярной основе будет передаваться НКА серии Blok-II F. Известный также как SVN48, спутник будет выведен в орбитальный слот B2. Последний НКА серии Blok-II RM, SVN50, планируется к запуску 11 сентября 2008 г. с размещением в слоте C2.

InsideGNSS, March/April, 2008.

НОКИА ПРЕДПОЛАГАЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ГЛОНАСС ДЛЯ AGNSS

Nokia, финский производитель мобильных телефонов, исследует возможности использования ГЛОНАСС в своей новой продукции, которая должна появиться на рынке в ближайшем будущем.

Не дождавшись ГАЛИЛЕО, Nokia предполагает использовать сигналы ГЛОНАСС в сетях assisted-GNSS (AGNSS) в дополнение к использованию GPS. Nokia предсказывает, что 30...40% мобильных устройств через четыре года будут использовать AGNSS с приростом на 300 млн ежегодно.

По мнению Lauri Virola, изучение модернизированных спутников ГЛОНАСС-M показало, что они будут стабильными и точными в эксплуатации, несмотря на различия ГЛОНАСС и GPS в части временных шкал, частот, структур сигналов и систем координат. Nokia прорабатывает с производителями чипсетов прорабатывает с производителями чипсетов SS перспективы встраивания ГЛОНАСС в OEM-приемники.

Наряду с увеличением числа НКА использование ГЛОНАСС обеспечивает лучшую видимость спутни-

ков, благодаря большему наклону орбитальных плоскостей (~64° против ~55° GPS). Это же обстоятельство позволяет уменьшить геометрический фактор и снизить ошибки определения места.

AGNSS использует информации, передаваемую по сети мобильной связи (координаты спутников, предварительно грубо определенное место абонента и др.), для уменьшения времени первого отсчета.

InsideGNSS, March/April, 2008.

БРИТАНЦЫ СОЗДАЛИ КОМЕДИЙНОЕ ШОУ ДЛЯ GPS-НАВИГАТОРОВ

Британцы, путешествующие по автостраде М6, теперь могут слушать комедийные скетчи через спутниковый навигатор или мобильный телефон с поддержкой GPS, пишет Guardian. Для этого достаточно закачать на свое устройство бесплатные серии, и они будут автоматически воспроизводиться, когда автомобиль достигнет конкретной точки на трассе.

Реализовать эту задумку помогла программа Geovative, которая позволяет пользователям составлять экскурсионные туры для GPS-устройств, содержащие звук, изображения и текст. Новое шоу получило название 230 Miles of Love. Все скетчи привязаны к конкретным локациям автострады М6, то есть, авторы шутят о тех достопримечательностях, зданиях или просто дорожных знаках, которые водитель видит в окна своего автомобиля в данный момент.

Авторы подчеркивают, что это первое в мире произведение в жанре «satcom», то есть, комедия для GPS-устройств. Как отмечают журналисты Guardian, шоу 230 Miles of Love отвлекает внимание водителя от дороги не больше, чем обычное радио.

Несмотря на то, что ранее никто не использовал спутниковые навигаторы для развлекательных целей, это не первая попытка расширить возможности данных устройств. Например, в прошлом году некто Дэниел Тейлор (Daniel Taylor) запустил проект Roadtour, предлагающий пользователям краткую историческую справку о различных замках, памятниках и полях сражений.

www.lenta.ru 04.05.2008

НАВИГАТОР «ГЛОСПЕЙС» ПОЛУЧИЛ МЕДАЛЬ НА МЕЖДУНАРОДНОМ САЛОНЕ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Автомобильный навигатор «Глоспейс» SGK-70 получил золотую медаль на 36-м Международном салоне изобретений и новой техники, сообщает пресс-служба Роскосмоса со ссылкой на Генерального директора и главного конструктора Научно-исследовательского института космического приборостроения (НИИ КП) Юрия Николаевича Королева.

Персональный аварийно-спасательный радиомаяк с навигацией, также разработанный НИИ КП, получил серебряную медаль.

Международный салон прошел со 2 по 6 апреля 2008 года в Женеве. Салон проводится уже более 40 лет, сейчас в состав его жюри входят 82 специали-

та, которые представляют развитые и большинство развивающихся стран мира, а также международные и европейские патентные службы.

По словам Королева, со стороны России в Оргкомитет и Международное жюри входят представители Министерства образования и науки, по приглашению которого НИИ КП участвовал в Салоне.

Навигатор «Глоспейс» SGK-70 может принимать сигнал как ГЛОНАСС, так и GPS, причем приемники могут работать одновременно. Навигатор умеет работать с системой SMILINK – отображает пробки на дорогах в режиме реального времени и может прокладывать объездные маршруты. Прибор также позволяет просматривать фильмы и прослушивать записи, смотреть фотографии, подключать внешние устройства и карты памяти.

www.lenta.ru 05.05.2008

АРМИЯ США ИСПЫТАЛА ДЕШЕВЫЕ ВЫСОКОТОЧНЫЕ СНАРЯДЫ

Армия США и компания Alliant Techsystems на полигоне Юма в штате Аризона провели серию успешных испытаний 155-миллиметровых артиллерийских снарядов, оснащенных системой наведения PGK (Precision Guidance Kit). Об этом сообщает Defense-aerospace.

По оценкам разработчиков, эффективность применения модернизированных при помощи PGK снарядов практически сопоставима с высокоточными боеприпасами Excalibur, стоимость которых на порядок выше.

В ходе одного из этапов проведенных в Аризоне испытаний впервые были выполнены стрельбы снарядом M795 с новой системой наведения. Огонь велся на дальность около 14 километров. В течение первых двадцати секунд полета боеприпас выполнил запрограммированные маневры, а затем взял курс на заданные координаты. Отклонение модернизированного снаряда от цели составило всего около 17,5 метра, в то время как аналогичный показатель у обычных неуправляемых боеприпасов может достигать 200–300 метров.

Ранее новая система наведения была успешно испытана на реактивных снарядах M549.

Система PGK предназначена для установки в носовой части боеприпасов калибра 155 миллиметров, состоящих на вооружении Армии США. В ее состав входят стабилизаторы для корректировки траектории полета и защищенный программируемый модуль GPS-наведения.

www.lenta.ru 09.05.2008

АМЕРИКАНЦЫ ПРОВЕЛИ ИСПЫТАНИЯ «КРЫЛАТОЙ» ТОРПЕДЫ

Американская компания Raytheon провела успешные испытания противолодочной торпеды с уникальной системой наведения Fish Hawk, которая представляет собой накладной комплект с раскрывающимися крыльями, блоком управления полетом, GPS-приемником и элементами питания. Об этом сообщается в распространенном 14 мая пресс-релизе компании.

Сброс торпеды был произведен на испытательном полигоне в Мексиканском заливе с борта самолета на высоте 4500 метров. После сброса система Fish Hawk раскрыла крылья и выполнила наведение торпеды на цель, расположенную более чем в 10 морских милях (более 18,5 километра).

В ходе испытаний использовалась обычная неуправляемая торпеда, модернизированная при помощи системы Fish Hawk. В перспективе новую разработку планируется устанавливать на легкие торпеды следующего поколения МК54, которыми, в частности, будут оснащаться самолеты P-8 Poseidon и P-3 Orion. Применение «крылатых» торпед не потребует переоборудования самолетов-носителей.

Разработка системы Fish Hawk осуществляется Raytheon по заказу ВМС США в рамках концепции HAAWC (High Altitude Anti-Submarine Warfare Weapons Concept), которая предусматривает создание нового типа противолодочного оружия авиационного базирования. Альтернативный вариант предлагает компания Lockheed Martin.

Планируется, что новые «крылатые» торпеды будут сбрасываться на безопасном удалении от цели с большой высоты, а их отклонение от заданной точки приводнения не будет превышать нескольких метров.

www.lenta.ru 14.05.2008

ПОЛОВИНУ ТЕЛЕФОНОВ NOKIA ОСНАСТЯТ МОДУЛЕМ GPS

К 2010–2012 годам компания Nokia намерена оснащать модулем GPS-навигации половину выпускаемых телефонов и смартфонов, сообщает Reuters. Таким образом, финский производитель намерен увеличить свои доходы в условиях постоянно снижающейся цены телефонов.

В 2008 году Nokia планирует продать 35 миллионов трубок с GPS-модулем. В настоящее время в ассортименте компании присутствует пять GPS-трубок — это смартфоны серий E и N. В ближайшие месяцы Nokia планирует представить еще четыре аппарата, с поддержкой GPS-навигации.

В 2007 году Nokia реализовала 437 миллионов мобильных телефонов, среди которых 38 миллионов смартфонов серии N и семь миллионов серии E. В 2008 году компания рассчитывает увеличить продажи на десять процентов.

www.lenta.ru 14.05.2008

США УВЕЛИЧАТ МОЩНОСТЬ СИГНАЛА GPS В 500 РАЗ

Американская компания Lockheed Martin получила заказ ВВС США на создание двух навигационных спутников третьего поколения GPS III Block A. Об этом сообщает Defense News со ссылкой на представителей Пентагона.

Контракт, стоимость которого оценивается в 1,5 миллиарда долларов, будет также предусматривать возможность заказа дополнительных десяти космических аппаратов аналогичного типа. В этом случае его стоимость превысит 3,5 миллиарда долларов.

Планируется, что новые спутники по мощности сигнала будут в 500 раз превосходить имеющиеся аналоги. Кроме того, система GPS III будет более помехоустойчивой, а также обеспечит повышенную точность данных и скорость их обновления.

Согласно планам ВВС США, на следующих этапах развития спутниковой навигации на орбиту будут выведены восемь усовершенствованных космических аппаратов Block B с системами взаимного обмена данными, а также шестнадцать аппаратов Block C, способных фокусировать сигнал для дополнительно стократного увеличения его мощности.

В настоящее время компания Lockheed Martin продолжает работы по спутникам второго поколения GPS IIR-M. Шестой космический аппарат данного типа был выведен на орбиту 15 марта текущего года. Запуск следующего GPS IIR-M намечен на конец июня — начало июля.

На получение нового заказа ВВС США также претендовала компания Boeing, которая разрабатывает спутники GPS IIF, призванные стать переходной моделью до ввода в эксплуатацию системы навигации третьего поколения. Контракт на создание GPS IIF был подписан еще в 1996 году, однако на данный момент ни один из спутников на орбиту так и не выведен.

www.lenta.ru 16.05.2008

ИВАНОВ ПООБЕЩАЛ РЕЗКО УВЕЛИЧИТЬ ФИНАНСИРОВАНИЕ ГЛОНАСС

Правительство России до конца текущего месяца намерено резко увеличить финансирование программы создания глобальной навигационной системы ГЛОНАСС. Об этом 16 мая сообщает ИТАР-ТАСС со ссылкой на выступление вице-премьера Сергея Иванова в ходе заседания Военно-промышленной комиссии.

Как отметил вице-премьер, в последнее время проделана значительная работа по форсированному созданию и развитию орбитальной группировки ГЛОНАСС. В частности, подготовлены изменения в действующую федеральную целевую программу «Глобальная навигационная система», которые до конца мая планируется утвердить соответствующим постановлением правительства.

Сергей Иванов подчеркнул, что предлагаемое увеличение финансовых ресурсов на реализацию данной программы позволит до 2011 года создать полномасштабную орбитальную группировку, как минимум, из 24 космических аппаратов. В результате будет обеспечено 100-процентное покрытие территории России, что позволит на высоком уровне решать вопросы обороны и безопасности государства, социально-экономического развития, а также расширения международного сотрудничества.

На данный момент орбитальная группировка ГЛОНАСС состоит из 16 спутников. В перспективе ее состав планируется довести до 30 космических аппаратов.

www.lenta.ru 16.05.2008

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

INTERNATIONAL SATELLITE NAVIGATION FORUM

В Москве 7 и 8 апреля 2008 года в помещении Российской Академии наук прошел Международный форум по спутниковой навигации. Форум собрал ведущих специалистов в области навигации и смежных областей России и из-за рубежа.

На открытии форума с приветственным словом от Правительства Российской Федерации выступил Путин В.В., Первый заместитель председателя Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации – Министр Российской Федерации, и Председатель Центральной избирательной комиссии Российской Федерации Чуров В.Е.

Началом форуму послужило пленарное заседание «Глобальные навигационные спутниковые системы и их применение в экономике России», на котором были представлены следующие доклады:

1. Урличич Ю. М., Генеральный директор – Генеральный конструктор, ФГУП «РНИИ КП» «Состояние и перспективы развития системы ГЛОНАСС. Навигационные спутниковые технологии и их применение в экономике России».
2. Писарев С. Б., Генеральный директор, ОАО «РИРВ» «Стратегия и принципы массового использования навигационной аппаратуры потребителей системы ГЛОНАСС в российской федерации».
3. Косенко В. Е., Зам. генерального конструктора ОАО «Информационные спутниковые системы» «Развитие системы ГЛОНАСС».
4. Sharafat Gadimova, ведущий специалист управления ООН по вопросам космического пространства, Секретарь международного комитета по ГНСС «Деятельность Международного комитета по ГНСС».
5. Mark Crews, Представитель ВВС США «О статусе программы GPS».
6. Pedro Pedreira, Executive Director, European GNSS Supervisor Authority «О состоянии и перспективах развития системы Galileo».
7. Козлов П. В., Директор представительства в России и СНГ NAVTEQ «Некоторые аспекты развития потребительской навигации в России. Вопросы качества навигационных электронных атласов».
8. Климов В. Н., Исполнительный директор, Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС» «Цели и задачи ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС».
9. В ходе пленарного заседания были вручены призы по номинациям Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» известным специалистам, внесшим большой вклад в создание системы ГЛОНАСС, а по его окончании состоялась пресс-конференция

«Система ГЛОНАСС: настоящее и будущее российской спутниковой навигации».

10. Далее проходила работа по секциям.

Секция 1. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И ПРАВОВОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ

1. Ревнивых С. Г., Заместитель Генерального директора, ЦНИИмаш «Обеспечение совместимости и взаимодополняемости глобальных спутниковых навигационных систем».
2. David Turner, Представитель Государственного Департамента США «О проводимой политике по программе GPS и деятельности по международному сотрудничеству».
3. Фионов А. С., Начальник отдела, ФГУП РНИИ КП «Формирование инфраструктуры для обеспечения инновационного развития ГЛОНАСС».
4. Гурко А. О., Президент группы компаний «М2М телематика» «Построение успешного бизнеса на базе применения технологий спутниковой навигации, передачи данных в сотовых и спутниковых сетях связи на различных рынках».
5. Донченко С. И., Заместитель начальника по научной работе, ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» «Метрологическое обеспечение аппаратуры потребителей космических навигационных систем и цифровых карт местности».
6. Сернов В. Г., Ведущий специалист по разработке СДКМ, ФГУП РНИИ КП «Система дифференциальной коррекции и мониторинга» текущее состояние и планы развития с учетом обеспечения требований совместимости и взаимодополняемости с зарубежными ГНСС и их функциональными дополнениями».
7. Погореленко В. С., Начальник сектора геодезии, ООО «Питер Газ» «Об уточнении описания геодезической системы ПЗ-90.02 в интерфейсном контрольном документе ГЛОНАСС».

Секция 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ В РОССИИ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

1. Плесков В. В., Инженер по применению, Ercos AG «Роль пассивных компонентов при построении навигационных OEM-модулей. Снижение себестои-

- мости, миниатюризация, повышение технологичности».
2. Гурин С. Е., Главный конструктор, ОАО «МКБ Компас» «Реализация ФЦП «ГЛОНАСС» на железнодорожном транспорте».
 3. Тимофеев А. А., Руководитель лаборатории навигационных, информационных и управляющих систем, ФГУП «ИТМ и ВТ им. С. А. Лебедева РАН» «Разработка системы мониторинга и информационно-навигационного обеспечения движения железнодорожного транспорта в рамках 2-ой подпрограммы ФЦП «Глобальная навигационная система».
 4. Власов В. М., Генеральный директор НПП «Транснавигация» «Развитие корпоративных систем диспетчерского управления и обеспечения безопасного функционирования наземных транспортных средств на базе навигационных приемников ГЛОНАСС/GPS».
 5. Dennis Lewis, Европейский менеджер по дорожному и индустриальному строительству, Trimble «Новейшие GPS/GLONASS системы Trimble для строительства дорог и национальной инфраструктуры».
 6. Мاستиков И. А., Инженер отдела автоматизации дорожно-строительных машин, ЗАО НПП «НАВГЕОКОМ» «Использование GPS для систем автоматизации дорожно-строительных машин».
 7. Стулов А. В., Ведущий научный сотрудник, ФГУП ГосНИИ Аэронавигация «Применение спутниковых навигационных технологий в гражданской авиации России».
 8. Воскобойников А. А., Заместитель Генерального директора, ЗАО «КБ Навис» «Авиационная аппаратура потребителей СНС ГЛОНАСС/GPS».
 9. Гвоздев В. В., Начальник многофункционального навигационно-информационного центра ФГУП РНИИ КП «Применение системы высокоточного спутникового позиционирования».
 10. Караваев А. С., Главный конструктор по направлению, ФГУП «Государственный Рязанский приборный завод» «Метод реализации относительного режима спутниковой навигации и возможные области его применения».
 11. Плюснин Е. А., Главный инженер, GPScom «Интегрированная система комплексной обработки спутниковых и инерциальных измерений. Создание и опыт эксплуатации».
 12. Javad Ashjaee, President and CEO of Javad GNSS Inc. «Новое поколение GNSS приемников компании Javad GNSS».
 13. Евстафьев О. В., Ведущий специалист по геодезическому спутниковому оборудованию, Leica Geosystems «Применение сетей спутниковых базовых станций для сервиса точного позиционирования».
 14. Бойков В. В., Начальник Центра спутниковых технологий, ФГУП «Госземкадастръемка»-ВИСХАГИ «Опыт внедрения и применения Спутниковой системы позиционирования (проект «Москва»)».
 15. Казновский Н. И., Заместитель начальника ИАЦ КВНО ЦНИИмаш «Мониторинг ГНСС и информационная поддержка потребителей о состоянии систем ГЛОНАСС/GPS средствами ИАЦ КВНО».
 16. Вальдовский А. В., Европейский менеджер по продукции Spectra Precision & Nikon, Trimble «ГНСС технологии Trimble для геодезии и кадастровых работ».
 17. Доборин М. А., Заместитель генерального директора, ЗАО КБ Навис «Аппаратура потребителей и оборудование дифференциального сервиса для морского и речного транспорта».
 18. Вейцель А. В., Начальник отдела системного проектирования, Topcon Technology Center «Применение навигационных приемников компании Topcon для высокоточных измерений».
 19. Абрамов И. В., ведущий инженер, ОАО «МКБ Компас» «Применение системы ГЛОНАСС и индивидуальных цифровых картографических комплексов для навигации военно-воздушных сил и сухопутных войск РФ».
 20. Щадров М. В., Региональный менеджер по России и странам СНГ, Magellan Navigation «ГЛОНАСС + GPS геодезические и ГИС инновации компании Magellan».
- Секция 3. ПЕРСОНАЛЬНАЯ И АВТОМОБИЛЬНАЯ НАВИГАЦИЯ. ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТОГРАФИЯ**
1. Карпинский О. В., Генеральный директор, ООО «Пилот Навигатор» «Обзор рынка автомобильной навигации в России: программное обеспечение для навигации, национальная специфика, интеграция навигации в современные авто – проблемы и решения. Тенденции развития».
 2. Самылкин А. В., Бренд-менеджер, ЗАО «Мирком» «Спутниковый навигатор или навигационный компьютер?»
 3. Ярмула О. Ю., Менеджер по работе с клиентами, ООО «Сан Хосе» «Личная безопасность».
 4. Погосян А., Менеджер по работе с OEM заказчиками, Кварта Технологии «Microsoft Windows Embedded CE – современная платформа для создания навигационных устройств».
 5. Козлов П. В., Директор представительства в России и СНГ, NAVTEQ «Навигационные продукты компании Навтек в Мире и в России. Взгляд на развитие рынка».
 6. Яровых В. Б., Генеральный директор, TeleAtlasRus «Навигационная картография – текущее состояние, проблемы и перспективы».
 7. Лячин Д. С., Технический директор, JJ-Group «Проблемы создания навигационных карт мегаполисов и крупных городов».
 8. Коломенский А. С., Руководитель проекта, GPS CLUB «On-line сервисы и WEB 2.0 в спутниковой навигации».
 9. Кузнецов А. П., Исполнительный директор, ООО Навигационные Системы «АВТОСПУТНИК: больше, чем автомобильная навигация».

10. Зенин В. В., Директор по маркетингу, ЗАО «Навиком» «Garmin Mobile XT – универсальное мультиплатформенное программное решение для различных спутниковых систем навигации».
11. Хачатрян А. К., Генеральный директор, ООО «ГПС» «Уникальная навигация для мобильных телефонов на платформе Java».
12. Логинов Ю. В., Президент, Автоаудиоцентр «Бренд ГЛОНАСС «Под ключ».

Секция 4. СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ГРУЗОВ

1. Маков С. В., Начальник отдела НПФ «Гейзер» «Комплексное использование навигационных и RFID технологий в корпоративных системах мониторинга и управления».
2. РЕНЕ Хостеттлер, Sales Director Russia ASCOM «TMS -transport management systems -предложение концерна ASCOM».
3. Volker Schlieszeit, Business Development Russia and Eastern Europe, IAV Products GmbH «Профессиональное бизнес решение на базе устройства TeleDrive® 3116 – автомобильная коммуникационная платформа».
4. Смятских А. А., Коммерческий директор, М2М телематика «Мониторинг транспорта на базе ГЛОНАСС/GPS в решении проблем транспортной безопасности».
5. Бургардт А. А., Руководитель Аналитического Центра корпорации «Галактика» «Комплексный подход к управлению автотранспортом: актуальность, ключевые задачи, преимущества».
6. Мосиенко С. А., Советник директора, ФГУП НИИМА «Прогресс» «Спутниковые навигационные терминалы ФГУП НИИМА «Прогресс» для транспортного комплекса России».
7. Кирьян П. Г., Конструктор направления навигации и связи, ОАО «Ижевский радиозавод» «Навигационное оборудование и система контроля мобильных объектов ОАО «Ижевский радиозавод».
8. Пыхтин Г. А., Руководитель направления беспроводные технологии, Макро Групп «Роль дистрибьюторов в развитии рынка встраиваемых ГЛОНАСС приемников. Навигационные решения Макро Групп».
9. Свириденко В. А., Вице-президент, SPIRIT Telecom «Аппаратно-программное обеспечение для навигационно-связного оборудования/комплекса декаметрового диапазона».
10. Корноушкин А. В., Технический директор, ООО «ХИТОН» «Радионавигационная система «СИГНАЛ» для мониторинга и охраны автомобилей на базе технологий ГЛОНАСС/GPS с передачей данных по GSM/GPRS и УКВ-каналам связи, предназначенная для оснащения подразделений МВД, а также контроля маршрутов, пробега и расхода топлива ГСМ для автотранспортных средств различного назначения».
11. Ремизов С. В., Заместитель генерального директора, ООО «НЭКСО-ТК» «Система Трансконтроль» – современное решение повышения эффективности и безопасности автопарков предприятий».
12. Белянко Е. А., Главный конструктор ООО «М2М телематика» «Мобильные терминалы нового поколения: универсальное решение для всех потребителей».
13. Ардашев А. А., Менеджер проекта, ЗАО «Навиком» «О продукте GPS-Baddy».
14. Паньков Б. В., Генеральный директор, ООО «Омникомм Технологии» «Технические решения по контролю и учету расхода топлива в системах мониторинга транспорта».
15. Семкин А. Н., Президент, ЗАО «ЕНДС» «Вариант практической реализации коммерческого применения системы «ГЛОНАСС» в области охранно-мониторингового приложения на базе единой национальной диспетчерской системы (ЕНДС)».
16. Нечаев И. Д., Коммерческий директор, ЗАО «Русские Навигационные Технологии» «Интеграция систем мониторинга в ERP системы».
17. Белкин В. В., Директор департамента продаж, Цезарь спателлит «Автомобильные охранно-поисковые системы: практические задачи и технологии будущего».
18. Пистун А. Н., Руководитель проектов, Консалтинговая компания «А Дан Дзо» «Взаимодействие с разработчиками комплексных TMS решений в процессе реализации консалтинговых проектов».
19. Борсук О. А., Начальник отдела разработки базовых модулей, ЗАО КБ Навис «Интегрированные навигационные системы на автомобильном транспорте».
20. Черняковский Д. Н., Генеральный директор, ЗАО «НТЛаб» «Современные системы-на-кристалле для мультисистемных навигационных приемников GPS/ГЛОНАСС/Galileo».
21. Гершензон В. Е., Генеральный директор, ИТЦ «СканЭкс» «Геопортал как инструмент навигационных сервисов».
22. Берент В. В., Коммерческий директор, Группа компаний Аркан «Профессиональные системы безопасности: инновационный подход к защите автотранспорта».
23. Итин П. Г., Генеральный директор, НПП «Термотех» «О реализации пилотного проекта информационно-навигационной системы мониторинга городского транспорта».
24. Корнеев И. Л., Заместитель директора, ФГУП «НИИМА «Прогресс» «Новое поколение ГЛОНАСС/GPS спутниковых навигационных приемников ФГУП НИИМА «Прогресс» для мо-

бильных навигационных терминалов транспортного комплекса России».

25. Ляшенко С. И., Технический директор, ЗАО «АКАДЕМИЯ МБФ» «Система слежения за объектами и управления их состоянием ЕКОНФИ (СОУС ЕКОНФИ)».

Секция 5. СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

1. Степанов О. А., Начальник центра профессионального образования, ФГУП ЦНИИ «Электроприбор» «Основные тенденции развития интегрированных инерциально-спутниковых систем».
2. Steve Hickling, Spirent Communications «Использование средств имитации спутниковых навигационных систем при проектировании навигационных средств и испытаниях».
3. Медведев М. Ю., Начальник отдела специального навигационного оборудования, ЗАО «КБ Навис» «Мультисистемные имитаторы сигналов ГЛОНАСС/GPS/GALILEO».
4. Дишель В. Д., Начальник отдела, ФГУП НПЦ АП им. Пилюгина «Ключевые проблемы создания интегрированных инерциально-спутниковых систем навигации и ориентации космических средств воздушного и околоземного пространства и опыт практического применения систем».
5. Янкуш А. Ю., Технический директор, GNSS plus «Комплексное высокоточное позиционирование GNSS + INS».
6. Воронов В. В., Зам. генерального директора по перспективному развитию и маркетингу, ООО Текнол «Навигационный комплекс беспилотного летательного аппарата».

Секция 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ В РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

1. Шмулевич М. М., Руководитель проектов, ФГУП «РНИИ КП» «Опыт создания региональной системы мониторинга и управления транспортными средствами».
2. Gunter Ehm, Account Director, Satellic Traffic Management GmbH «Автоматизированная система взимания платежей на платных магистралях. Потенциальный рынок для ГЛОНАСС».
3. Гребенюк В. С., Генеральный директор, ЗАО ЦДК «Космические технологии» «ГЛОНАСС – региональные аспекты».
4. Якушев И. А., Руководитель отдела разработки программного обеспечения, ООО «Текнол» «Средство автоматизированного разбора ДТП на основе инерциально-спутникового измерителя параметров движения транспортного средства».

5. Борейко А. Е., Исполнительный директор, ООО «М2М телематика» «Создание региональной навигационно-информационной системы мониторинга транспорта».
6. Денисов А. В., Президент, НАПМ «Диспетчеризация и мониторинг транспортных средств в регионах».
7. Пономарев Г. В., Генеральный директор, Интера «Система мониторинга общественного транспорта «ВИСТАР»».
8. А. В. Таскаев, Вице-президент, ЗАО «Видеофон МВ» «Использование спутниковой навигации в городском ЖКХ».
9. Храменков В. Н., д. т. н., профессор, Директор департамента сертификации Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» «Система добровольной сертификации «Базис»».

Секция 7. ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ В СОТОВЫХ СЕТЯХ. КОНКУРЕНЦИЯ И ПАРТНЕРСТВО

1. Максименко В. Н., Директор аналитического центра, ЗАО «Современные телекоммуникации» «Состояние и тенденции развития российского рынка LBS-услуг».
2. Пятахин А. В., Директор по корпоративным продажам, ОАО «Вымпелком» «Услуга «Мониторинг транспорта» ОАО «Вымпелком»».
3. Пономарев Г. В., Генеральный директор, Интера-М «Система «Вистар»: вариант реализации системы мониторинга пассажирского транспорта на основе координат базовых станций сотовой сети. Сравнение с системой «Вистар»».
4. Гольдин П. Ю., Руководитель Информационного Агентства «СМИЛИНК» «Информация о дорожной ситуации как неотъемлемая часть автомобильных навигационных систем. Мировой опыт и использование информации в Российской навигации».
5. Сабайдаш А. В., Генеральный директор, ООО «МИТ» «Опыт использования навигационных систем для сбора данных о плотности автомобильного движения в городе, на примере программы «City Guide»».

Секция 8. ВЗГЛЯД С ДРУГОЙ СТОРОНЫ. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КОНЕЧНЫМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

1. Филатов Р. В., Генеральный директор, Dixis «Развитие бизнеса с помощью нового сегмента высоких технологий в «портфеле» Dixis».
2. Власов Д. Ю., Директор ООО «Маркет Медиа» «Спутниковый мониторинг. Опыт внедрения в Вологодской области».
3. Николаев А. А., Исполнительный директор, компания Гласс Логистик «Опыт внедрения системы контроля транспорта на предприятии».

4. Кузьменко И. Д., Директор, ООО «Навигатор-Юг» «Использование навигационных систем ГЛОНАСС и GPS для релевантной рекламы на транспорте».
5. Петров В. А., заместитель генерального директора ГК Меорида «Возможность интеграции системы АРКАН с модулем ГЛОНАСС».

В ходе работы Форума состоялся Круглый стол «Проблемы создания навигационных карт и баз данных в России» под руководством Президента ГИС-Ассоциации С. А. Миллера.



II-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «НАВИГАЦИОННЫЕ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

TIVO-2008

**2nd INTERNATIONAL CONFERENCE «NAVIGATION AND GEOINFORMATION
SYSTEMS AND TECHNOLOGIES»**

TIVO-2008

24–25 апреля 2008 г. в г. Минск, Республика Беларусь, в помещениях ГК «Беларусь» и Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук (НАН) Беларуси состоялась II-я Международная научно-практическая конференция «Навигационные и геоинформационные системы и технологии» (TIVO-2008), в ходе которой были заслушаны следующие доклады:

1. Концепция создания Единой системы навигационно-временного обеспечения Республики Беларусь Демьяненко А. В., Анохин А. М., Кирсанов В. М., УП «СКБ Камертон». Республика Беларусь.
2. Создание цифровой картографической продукции для обеспечения навигационных систем. Страшко И. Б., РУП «Белгеодезия». Республика Беларусь.
3. Методологические аспекты создания системы навигационно-временного обеспечения Республики Беларусь. Совершенствование геодезического обеспечения территории Республики Беларусь на основе спутниковых технологий. Фурман Б. А., Кобелев Г. П., Евлевский И. В., Морозов Н. Н., Утекилко В. К., РУП «Белазэрокозмогеодезия» Навигационно-топографическое управление Генерального штаба ВС, ГУ «Научно-исследовательский институт Вооруженных Сил Республики Беларусь, УО «Военная академия Республики Беларусь».
4. О разработке Российского радионавигационного плана, о журнале «Новости навигации» и сотрудничестве с журналами государств СНГ. Соловьев Ю. А., ФГУП НТЦ «Интернавигация», РОИН, г. Москва.
5. Продолжение модернизации и реконструкции навигационного комплекса национальной аэронавигационной системы Азербайджанской Республики. Наджафов Н. Н., «Азераэронавигация», г. Баку.
6. Результаты практического внедрения технологий спутниковой навигации. Володин В. Н., НПФ «Гейзер», г. Москва.

7. Использование спутниковых и геоинформационных технологий на городском пассажирском транспорте: Автоматизированная система мониторинга пассажиропотоков. Исмаилов А. Р., Кудрявцев А. А., Ожерельев М. Ю., Финько Е. В., НПП «Транснавигация», г. Москва.
8. Метрологическое обеспечение навигационных и геоинформационных систем. Блинов И. Ю., 32 ГНИИИ Минобороны России, Волченков В. П. (ФГУП «НТЦ «Интернавигация»), г. Москва.
9. Разработка радионавигационных средств в ФГУП «НИИМА «Прогресс». Мосиенко С. А., ФГУП «НИИМА «Прогресс», г. Москва.
10. Организация сертификации аппаратуры и оборудования спутниковой навигации при разработке, производстве и применении. Храменков В. Н., 32 ГНИИИ Минобороны России, г. Москва.
11. Навигационное оборудование и система контроля мобильных объектов. Кирьян П. Г., ОАО «Ижевский радиозавод», г. Ижевск.
12. О разработке единой информационно-навигационной технологии создания экспериментальных участков мониторинга и управления транспортом на территории России и Беларуси. Бурцев В. М., Королев А. Н., Пушкарский С. В., Пшеничник В. Г., НИИ КС им. А. А. Максимова, г. Москва.
13. Проект GIRASOLE – опыт создания мультисистемных приемников Galileo/GPS/ГЛОНАСС. Лукьяненко Н. В., Прокопюк В. С., Орел А. В., ГП «Оризон – Навигация», Украина.
14. СБИС для мультисистемных GPS/ГЛОНАСС/Galileo навигационных приемников. Черняковский Д. Н., Егоров И. А., Антонов И. Н., Компания «НТ лаб».
15. Точное земледелие в Беларуси. Проблемы и перспективы внедрения. Хальпуков Л. С., Центр научно-технической и деловой информации.

16. Об интеграции навигационно-информационных систем.
Агейчик А. В., Витер В. В., Демьяненко А. В., Казаков В. В., УП «СКБ Камертон».
17. Высокоточный мониторинг передвижения специальной автомобильной техники.
Мурашко Н. И., Мурашко А. Н., Решетник С. В., *Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси*.
18. Технические средства при реализации функциональных дополнений радионавигационных систем.
Рыхлик М. Э., Церкович И. А., УП «СКБ Камертон».
19. Проблемы защиты информационных ресурсов в области навигации в контексте обеспечения национальных интересов стран участниц СНГ.
Осипова М. М., РУП «БелНИЦзем».
20. Логистический сервер предприятия LogisticSpy – система контроля и мониторинга объектов на базе стандартов EPC Global и RFID-технологий.
Агафонов А. В., Цилин А. О., Прудников А. Н., ГП «Центр систем идентификации» НАН Беларуси.
21. Развитие автомобильной спутниковой навигации в Беларуси. Проблемы внедрения и перспективы.
Барский Е. В., ООО «Сэлдом-С».
22. Система управления автотранспортным предприятием.
Шалатонин В. А., ООО «Текинсофт».
23. Совмещение функций тахографии и навигации на примере навигационной аппаратуры потребителей «АВТО-Т».
Михайлов А. О., Синькевич В. Н., УП «СКБ Камертон».
24. Развитие оператора навигационных услуг в Республике Беларусь.
Васюкевич С. Н., ДП «БЦМ».



XV САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ИНТЕГРИРОВАННЫМ НАВИГАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ ЮБИЛЕЙНОЕ XXV ОБЩЕЕ СОБРАНИЕ АКАДЕМИИ НАВИГАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ

15th SAINT PETERSBURG INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTEGRATED NAVIGATION SYSTEMS JUBILEE 25th GENERAL ASSEMBLY OF THE ACADEMY OF NAVIGATION AND MOTION CONTROL

С 26 по 28 мая 2008 г. в Санкт-Петербурге в Государственном научном центре РФ ЦНИИ «Электроприбор» прошла XV Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам.

Конференция отмечена следующими заседаниями:

- инерциальные системы и датчики,
- интегрированные системы,
- спутниковые системы.

В ходе работы конференции было представлено свыше 90 пленарных и стендовых докладов по актуальным вопросам развития интегрированных навигационных систем, отдельных навигационных средств и компонентов.

Работа конференции завершилась посещением выставки образцов техники ЦНИИ «Электроприбор» в музее предприятия.

Более подробная информация о работе конференции будет представлена позднее.

28 мая 2008 г. в Санкт-Петербурге в Государственном научном центре РФ ЦНИИ «Электроприбор» состоялось юбилейное XXV общее собрание Академии навигации и управления движением.

Научная сессия Академии состояла из следующих докладов:

- Витушкин Л. Ф. (Международное бюро мер и весов, Франция) «Современное состояние и перспективы развития абсолютной гравиметрии».
- Краснов А. А., Соколов А. В. (ЦНИИ «Электроприбор») «Результаты разработки и опытной эксплуатации аэрогравиметра нового поколения».
- Тезиков А. Л. (Государственная морская академия им. адм. С. О. Макарова) «Гидрографическое и навигационное обеспечение Северного морского пути».

Был также представлен отчет Президиума о работе Академии. С докладом об организационных вопросах выступил Главный ученый секретарь Академии профессор А. В. Небылов. В ходе решения этих вопросов состоялось утверждение решения Президиума о приеме в Академию 36 новых действительных членов из стран СНГ и дальнего зарубежья.

Работа Общего собрания прошла под председательством Президента Академии академика РАН Пешехонова В. Г., который нашел время провести это мероприятие, несмотря на проходящую в это же время сессию РАН.



ВИРТУАЛЬНЫЙ НАВИГАЦИОННЫЙ МУЗЕЙ ИНСТИТУТА НАВИГАЦИИ США

VIRTUAL NAVIGATION MUSEUM OF THE US INSTITUTE OF NAVIGATION

В июне 2004 года Институт навигации США на своем сайте (<http://www.ion.org>) организовал Виртуальный навигационный музей.

Виртуальный навигационный музей позволяет посетителям познакомиться с описаниями навигационных систем, их компонентов, способов и методов навигации в обычном электронном формате. Описания сопровождаются доступными и, в ряде случаев, весьма выразительными фотографиями и иллюстрациями.

Для подробного изучения материалов на выбор предлагаются следующие разделы (категории):

- авиация,
- морской флот,
- наземные средства,
- космос,
- инерциальные средства,
- астрономические системы,
- радионавигация, в том числе спутниковая,
- системы,
- компоненты,
- документы.

Авиационный раздел включает подразделы по инерциальным системам, секстантам и другим приборам.

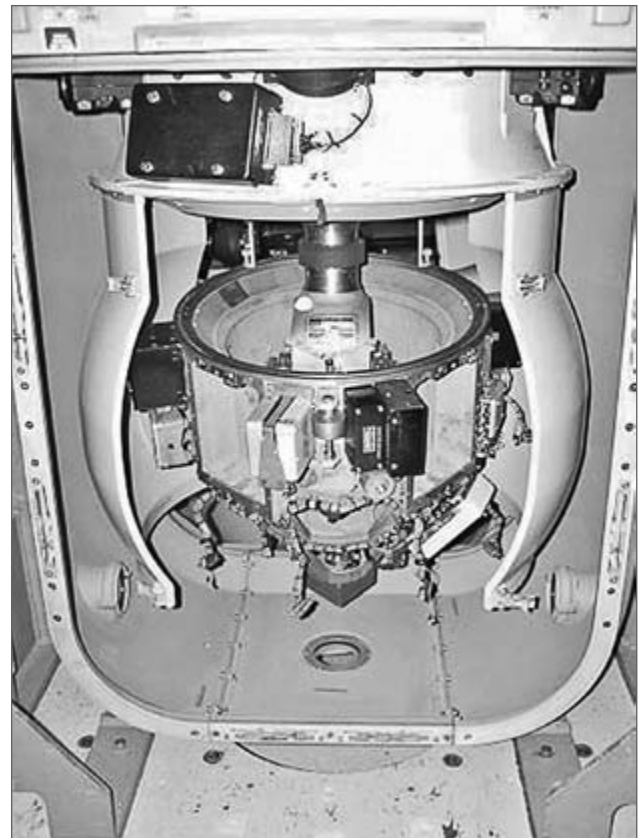
В авиационном и морском разделах одним из наиболее интересных материалов является материал, посвященный инерциальным навигационным системам (ИНС) на электростатических гироскопах (ЭСГ). Считается, что история ИНС на ЭСГ начинается с разработки концепции ЭСГ, разработанной профессором Арнольдом Нордсайком (Arnold Nordsieck) из Иллинойского университета в 1954 году. Корпорация Honeywell начала ее реализацию в 1956 году. Предполагалось, что это должно было привести к повышению точности, повышению надежности, снижению массы и энергопотребления ИНС по сравнению с системами, реализованными на обычных механических гироскопах. Хотя один из самолетов США до сих пор использует ИНС на ЭСГ, большая часть систем была разработана для подводных лодок. Наиболее практичной при этом оказалась платформенная схема. Системы при этом требовали более сложных алгоритмов для реализации потенциально более высокой стабильности ЭСГ, что осуществлялось посредством компенсации соответствующих дрейфов.

В 1968 году ЭСГ занялась Autonetics (впоследствии Rockwell International). В середине 1970-х годов было принято решение использовать ЭСГ для ИНС на под-

водных лодках системы TRIDENT I. В 1979 году ЭСГ стал использоваться как монитор для инерциального комплекса SINS Mk 2.

Морской раздел состоит из подразделов по хронометрам, курсовым системам, картам и системам отображения, астросредствам и инерциальным приборам.

В качестве одного из образцов инерциальных приборов представлена ИНС МК 2 SINS (ship's inertial navigation system) Mod 6. Производство подобных систем было начато в 1950-х годах и продолжалось до 2006 г., проходя модификации от MOD 1 до MOD 7.



Model number: Mk2 Mod 6

Date manufactured: 1950's (early versions) up to 2006

Найдя первоначальное применение в немецких ракетах 2-й мировой войны, ИНС в США были разработаны в Лаборатории Массачусетского технологического института (МИТ) под руководством Ч.С. Дрейпера и Отделения Autonetics корпорации North American Aviation для использования на бомбардировщиках и крылатых ракетах. Лаборатория ра-

ботала также для ВМС США по программе Поларис совместно со своим промышленным партнером Sperry Gyroscope Corporation. Начиная с 1950-х годов, было создано несколько образцов платформенных ИНС: от XN1 до XN6. Последняя размещалась на ракете Навахо. Программа Навахо была закрыта, но XN6 пошла в производство в 1958 году как N6A для подводных лодок Наутилус и Скот, прошедших известными походами под Северным полюсом. На основе N6A была создана N7, которая получила затем обозначение MK 2 SINS.

Раздел по наземной навигации состоит из подразделов по компасам и приемникам GPS: AN/PSN-8, TI 4100 и AN/PSN-11 (PLGR).

Ранцевый приемник AN/PSN-8 начал производиться в 1980 году Rockwell Collins (затем Collins Government Avionics Division of Rockwell International). Это был одноканальный приемник массой 6,8 кг, принимающий сигналы с P-кодом. Впоследствии он был использован для создания первых версий приемников GPS ракет CALCM и SLAM.



Model number: AN/PSN-8
Date manufactured: 1980

Приемник TI 4100 был создан фирмой Texas Instruments в 1981 году и представлял собой первый гражданский коммерческий приемник, но уже приемник третьего поколения, созданный на больших интегральных схемах. Приемник использовался в геодезических работах. При этом навигационные ошибки составили: по координатам 14 м (P-код), 47 м (C/A-код) и по скорости 0,015 м/с.



Model number: AN/PSN-11
Date manufactured: 1993-2005

Аппарат AN/PSN-11 или PLGR (Precision Lightweight Global Positioning System Receiver) представлял собой автономный, ручной пятиканальный одночастотный (только L1) приемник для определения координат, скорости и времени. Он мог обеспечивать определение местоположения, целеуказание, встречу и выход к объектам. Он обладал четырехстрочным текстовым дисплеем, имел вес 1,2 кг и мог подключаться к разнообразным платформам.

PLGR широко использовался в течение 11 лет и производился с 1993 г. по 2005 г. Всего было произведено не менее 200000 приемников.

В настоящее время приемник продолжает использоваться в боевых условиях.

<http://www.ion.org>
25.05.2008.



НОВЫЕ КНИГИ И ЖУРНАЛЫ

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

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

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

В томе 1 монографии дано описание российской и американской спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и NAVSTAR GPS, аппаратуры пользователей, применяемых систем координат и времени, основ теории движения, вычисления эфемерид космических аппаратов, влияния среды распространения сигналов и др. Для научных и инженерно-технических работников, а также для аспирантов и студентов.

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

Изложены принципы построения спутниковой радионавигационной системы (СРНС) ГЛОНАСС, даны ее системные характеристики и основные характеристики подсистем космических аппаратов, наземного контроля и управления и навигационной аппаратуры потребителей, а также дифференциальных дополнений СРНС. Рассмотрены направления совершенствования технологий спутниковой навигации, включая перспективы совершенствования космического и наземного сегментов, контроля целостности, использования высокоточных фазо-

вых измерений, интегрирования с инерциальными системами навигации и использования пространственной обработки сигналов. Для широкого круга специалистов, занимающихся разработкой, производством и эксплуатацией аппаратуры потребителей СРНС ГЛОНАСС, а также для студентов, аспирантов и преподавателей высших учебных заведений при изучении дисциплин радиотехнического профиля

www.radiotec.ru

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

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

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

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

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

Систематически изложены необходимые сведения для изучения радиолокационных систем дистанционного зондирования Земли. Основное внимание уделено принципам построения авиационных и космических радиолокационных систем с синтезированной апертурой антенны (РСА), предназначенных для де-

тального наблюдения (радиовидения) земных объектов естественного и искусственного происхождения. Книга может быть широко использована в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 654200 «Радиотехника», а также для подготовки специалистов по направлению 080800 «Исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами, может быть полезна для инженеров и научных работников, занимающихся проблемами радиовидения Земли.

<http://www.radiotec.ru>

Дмитриев С. П., Пелевин А. Е. Задачи навигации и управления при стабилизации судна на траектории. СПб. «Электроприбор», 2004. 158 с. ISBN: 5–900780–55–4.

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

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

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

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

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

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

Рассмотрены средства, методы и алгоритмы получения и обработки навигационной информации в комплексах ориентации и навигации (КОН) подвижных объектов. Информационным ядром в большинстве комплексов является бесплатформенная инерциальная навигационная система, корректируемая от спутниковой навигационной системы. Дано обобщенное представление о структуре и функциональном составе КОН и приведены примеры технических решений КОН подвижных объектов различных типов. Рассмотрены вопросы математического обеспечения обработки информации в комплексах. Обсуждаются особенности построения и реализации программно-математического обеспечения вычислительных систем КОН. Рассмотрены структуры, функциональные алгоритмы и погрешности бесплатформенных инерциальных и спутниковых навигационных систем. Дана характеристика инерциальных чувствительных элементов, в частности микромеханических, и изложены варианты построения нетрадиционных гравиметров для КОН. Представлены разработки алгоритмического обеспечения КОН ряда подвижных объектов, включая алгоритмы на основе нейронных сетевых технологий. Рассмотрены структурные алгоритмы систем обеспечения безопасности полета как элементов КОН авиационного применения. Книга представляет интерес для специалистов, работающих в области навигационных приборов, систем и комплексов, а также для аспирантов и студентов соответствующих специальностей.

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

ION GNSS 2006 Proceedings, September 26–29, 2006, CD.

ION GNSS 2007 Proceedings, September 25–28, 2007, CD.

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

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

«XIV Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам», 28–30 мая 2007, Санкт-Петербург, Россия (ISBN 978–5–900780–66–5). На русском языке опубликованы материалы только авторов из России и других стран СНГ).

«14th Saint Petersburg International Conference on Integrated Navigation Systems», 28–30 May, 2007, Saint Petersburg, Russia (ISBN 978–5–900780–67–2).

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



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

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

JULY 13 – 20 2008

37th COSPAR Scientific Assembly

Montreal, Canada. National Research Council Canada,
1200 Montreal Road, Building M-19, Ottawa, ON, K1A
0R6, Canada.

Tel. +1 (613) 993 9431,
fax +1 (613) 993 7250.

e-mail: cospar2008@nrc-cnrc.gc.ca

www.cospar2008.org

JULY 14 – 20 2008

Farnborough Airshow

Farnborough, UK.

Tel. +4420 7591 3130,
fax +4420 7591 3131,

www.rin.org.uk

AUGUST 4 – 8 2008

VTS 2008

11th International Symposium on Vessel Traffic

Services

Bergen, Norway. Kongress & Kultur AS
Torgalmenningen. 1A Postboks 947 Sentrum N-5808
Bergen.

Tel: + 47555536 55.
Fax: + 47555536 56.

Email: mail@kongress.no

SEPTEMBER 2008

GYRO 2008

Kaklsruhe, Germany.

Phone/fax +49 (0) 228 – 20 197.16/.19

e-mail: schulze-thesing.dgon.bonn@t-online.de

<http://www.dgon.de>

SEPTEMBER 18 – 19 2008

ISIS 2008

International Symposium on Information on Ships

Hamburg, Germany, German Institute of Navigation &
German Society for Maritime Technology. Kolnstrasse70,
D-53111 Bonn, Germany.

Phone +49 (0) 228 – 20 197 – 0,
fax +49 (0) 228 – 20 197 – 19

kuhn-dgon.bonn@t-online.de

SEPTEMBER 30 – OCTOBER 2 2008

Intergeo 2008

Bremen, Germany.

Tel. +49 (721) 9313 3740,

fax +49 (721) 9313 3710

ofreier@hinte-messe.de www.intergeo.de

OCTOBER 05 – 11 2008

7th Symposium on Frequency Standards and Metrology

Pacific Grove, CA, USA.

Tel. +1 9626) 449 5000x409

allyson@oewaves.com

OCTOBER 14 – 15 2008

ISPA 2008

International Symposium on Precision Approach and Performance Based Navigation

Bonn, Germany.

Phone/fax +49 (0) 228 – 20 197.16/.19

e-mail: schulze-thesing.dgon.bonn@t-online.de

<http://www.dgon.de>

ОКТАБРЬ 14 – 16 2008

XXVI конференция памяти Н. Н. Острякова

ФГУПЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург,

Россия.

www.elektropribor.spb.ru

ОКТАБРЬ 14 – 16 2008

РМКПУ 2008

2-я Российская мультikonференция по проблемам управления

ФГУПЦНИИ «Электроприбор», Санкт-Петербург,

Россия.

www.elektropribor.spb.ru

OCTOBER 22 – 24 2008

NAVSUP 2008

Gdynia, Poland.

Tel. +48 (58) 626 – 2870,

fax +48 (58) 625 – 4683

conference@navigacja.gdynia.pl

www.navigacja.gdynia.pl

OCTOBER 28 – 30 2008

NAV08/ILA37

The Navigation Conference and Exhibition

Navigation and Location: We Are Here!

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

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

tel: +44 (0) 20 7591 3135,

fax: +44 (0) 20 7591 3131

e-mail: conference@rin.org.uk

www.rin.org.uk

JANUARY 26 – 28 2009

ION ITM 2009

ION International Technical Meeting

Disney's Paradise Pier Hotel, Anaheim, California, USA

www.ion.org

MAY 3 – 6 2009

ENC 2009

GNSS Applications and Services

Organizing Body: Istituto Italiano di Navigazione,
Rome, Italy.

gperrotta@alice.it

JULY 18 – 19 2009

Royal Int Air Tattoo

Fairford, UK.

SEPTEMBER 22 – 25 2009

ION GNSS 2009

Savannah International Convention Center, Savannah,
Georgia, USA.

www.ion.org

JANUARY 25 – 27 2010

ION ITM 2010

ION International Technical Meeting

Catamaran Resort Hotel, San Diego, California, USA.

www.ion.org

SEPTEMBER 21 – 24 2010

ION GNSS 2010

Oregon Convention Center, Portland, Oregon, USA.

www.ion.org

JANUARY 24 – 26 2011

ION ITM 2011

ION International Technical Meeting

Catamaran Resort Hotel, San Diego, California, USA.

www.ion.org

SEPTEMBER 20 – 23 2011

ION GNSS 2011

Oregon Convention Center, Portland, Oregon, USA.

www.ion.org



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Продолжается подписка на журнал «Новости навигации».

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

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

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

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

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

Расценки на публикацию рекламы:

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

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

БЛАНК-ЗАКАЗ

Просим оформить подписку на _____ экз. журнала «Новости навигации».

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

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

Заказ направить по адресу:

индекс п/о _____, область (край, респ.) _____

город, улица, дом _____

Кому _____
 (полное название организации или ФИО заказчика)

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

1. Представляемый материал (статьи, монографии, рецензии, лекции) должен являться оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях.
2. Рукопись должна содержать:
 - название на русском и английском языках;
 - инициалы и фамилии авторов на русском и английском языках;
 - аннотацию на русском и английском языках;
 - текст статьи;
 - список литературы в соответствии с ГОСТ 7.1-2003.
- Страницы рукописи не нумеруются. Отдельно представляются сведения об авторах: контактные телефоны, факсимиле, адрес электронной почты.
3. Объем текста теоретического характера, как правило, должен быть не более 1 усл. печ. листа, а практического – 2/3 усл. печ. листа.
4. Для выделения отдельных пунктов в тексте или графическом материале необходимо использовать только арабскую нумерацию.
5. Рукопись должна быть представлена в виде файла формата MS Word (*. doc) на магнитном или оптическом (CD) носителе и распечатки в двух экземплярах. После рецензирования, при наличии замечаний, рукопись с дискетой возвращается автору на доработку. В отдельных случаях возможен обмен отредактированными материалами по электронной почте.
6. При наборе текста необходимо использовать следующие шрифты: «Times New Roman» и «Symbol». Размер шрифта для заголовков статей – 16, ФИО авторов – 14, подзаголовков – 12, текста – 12, для сносок – 10, интервал – множитель с коэффициентом 1,3.
7. Иллюстративный и графический материал представляется в виде файлов формата tiff и eps, предпочтительно в портретной ориентации, в черно-белом цвете. Не допускается использование сканированных графиков и формул. Математические формулы оформляются через редактор формул «Equation Editor», кроме тех случаев, когда их можно набрать непосредственно средствами MS Word.
8. В зависимости от тематики статьи при необходимости к представленному материалу должно прилагаться экспертное заключение о возможности публикации в открытой печати.