

#6  
2005

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

**ГЕОДЕЗИЯ**

16 НОЯБРЯ  
«ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ГИС»

РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ОЛИМП – 2005.  
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»

ПРЕДСТАВЛЯЕМ КОМПАНИИ:  
НИПИ «ИНЖГЕО» (КРАСНОДАР)  
SOUTH (КНР)

ИТОГИ INTERGEO 2005

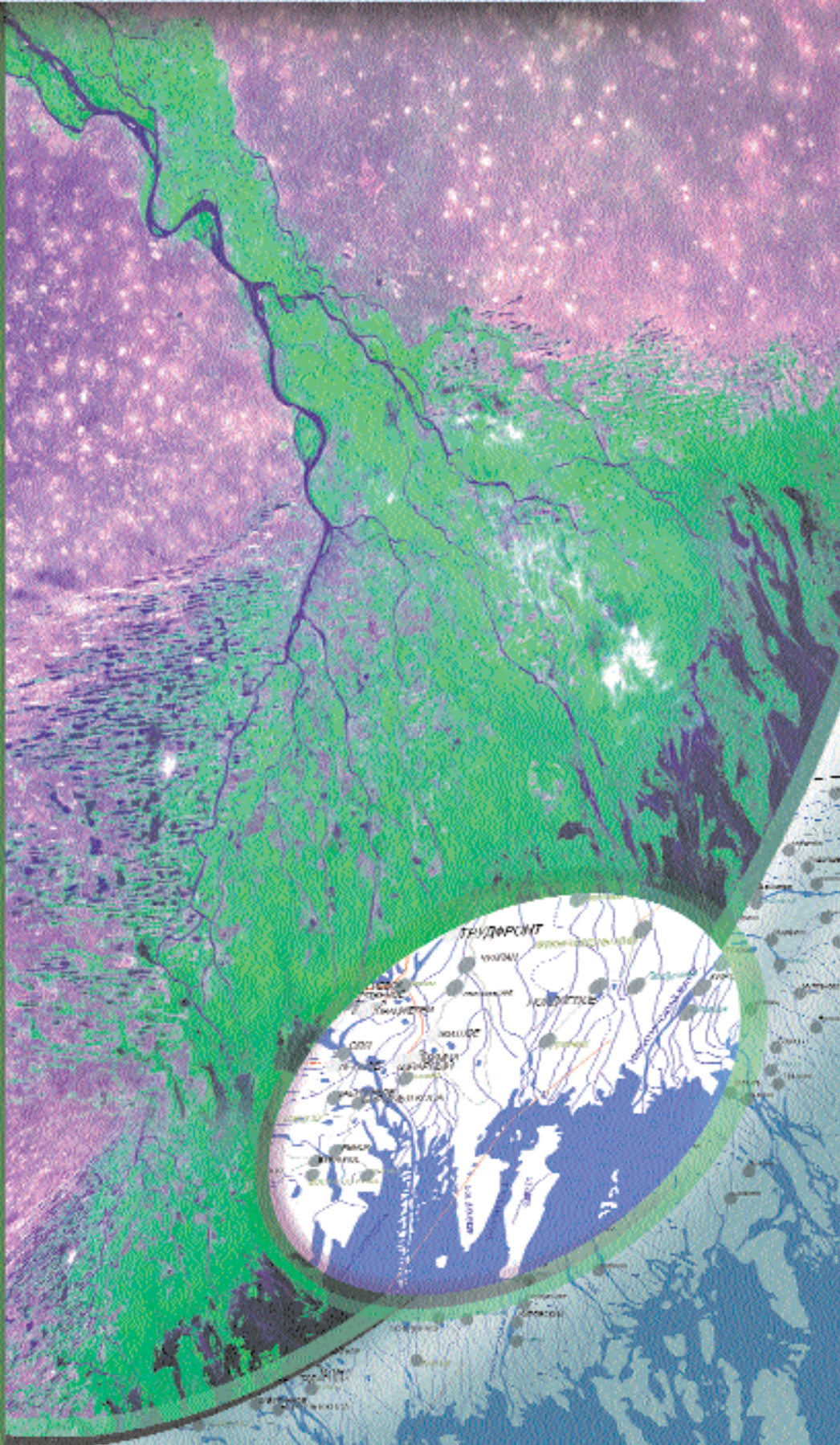
ГИС-ПРОЕКТ  
«СЛАВНЕФТЬ-МЕГИОННЕФТЕГАЗ»

СПУТНИКОВЫЕ МЕЖЕВЫЕ СЕТИ:  
МОСКВА И МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ  
КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

ДААННЫЕ ДЗЗ СО СПУТНИКА  
FORMOSAT-2

ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ  
СНИМКОВ:  
ЦФС «ТАЛКА»  
PHOTOMOD

КОНТРОЛЛЕР TSC2 –  
МОБИЛЬНЫЙ ОФИС ГЕОДЕЗИСТОВ



### Уважаемые коллеги!

Уже стало традицией посвящать последний номер журнала текущего года Всемирному Дню ГИС. Об истории создания геоинформационных систем на примере компании ESRI, направлениях и перспективах развития и использования ГИС-технологий рассказывает Кевин Догерти — менеджер по решениям для земельного кадастра компании ESRI (с. 4). Эту тему продолжают публикации об опыте геоинформационного обеспечения нефтегазоразведочных работ на предприятии ОАО «Славнефть-Мегионнефтегазгеология» с использованием ГИС MapInfo (с. 11) и технологии построения трехмерных моделей местности в ГИС «Карта 2005» (с. 8). Совершенствование и внедрение геоинформационных технологий напрямую связано с развитием компьютерных технологий, цифровых методов передачи и обработки данных, спутниковых методов определения пространственных координат, воздушных и космических средств дистанционного зондирования земной поверхности. В этом номере представлены:

- технологии создания ортофотопланов по аэро- и космическим снимкам с использованием цифровых фотограмметрических станций (с. 14 и 21);
- технические характеристики спутника FORMOSAT-2 и параметры изображений, получаемых с него (с. 18);
- опыт создания опорных спутниковых межевых сетей в Москве и Московской области (с. 58) и Калужской области (с. 62);
- возможности геоинформационных систем при создании автоматизированной системы кадастрового учета (с. 65);
- проблемы разработки интегральных навигационных комплексов GPS/IMU (с. 52);
- контроллер TSC2, который является универсальным полевым компьютером (с. 26).

Расширение возможностей информационных технологий приводит к динамичному развитию традиционных и принципиально новых геодезических средств измерений и программного обеспечения. Это наиболее ярко можно наблюдать на многочисленных выставках и конференциях, репортажи с которых размещены в разделе «Новости» (с. 33).

Предоставление равных прав для государственных и частных предприятий на выполнение различных по сложности и трудоемкости геодезических, картографических и землеустроительных работ, на внедрение новых технологий, распространение и сервисную поддержку оборудования и программных средств, издание профессиональных журналов приносит положительные результаты как за рубежом, так и в России. В этом можно убедиться на примере Группы компаний «Морион», НПП СКИН, компании «Геостройизыскания» (с. 31), НИПИ «ИнжГео» (с. 49) и компании SOUTH (с. 47).

Высокий научно-технический потенциал специалистов предприятий, работающих в области геодезии, картографии, фотограмметрии, геоинформационных технологий и навигации позволил журналу «Геопрофи» за три года существования занять достойное место среди профессиональных изданий отрасли. Вот некоторые цифры: 230 публикаций, более 240 авторов (из России и других стран), 55 организаций, разместивших рекламно-информационные материалы, более 1400 постоянных читателей из 860 организаций, расположенных в 280 городах.

Тем не менее, как и у любого динамично развивающегося предприятия, у журнала имеются собственные трудности и недостатки. Редакция приносит извинения читателям журнала, приславшим в адрес редакции статьи, которые не были опубликованы в 2005 г. Это произошло по нескольким причинам. Во-первых, количество статей, поступивших в редакцию, превысило заявленный объем журнала. Поэтому в качестве новогоднего подарка редакция преподносит дополнительно 12 страниц в каждый номер. Начиная с этого номера, объем журнала будет составлять 72 страницы. Во-вторых, некоторые статьи имеют значительный объем, перегружены повторениями, не всегда обоснованными теоретическими дополнениями, а в ряде случаев не соответствуют тематике журнала. С 2006 г. информация о статьях, поступивших в адрес редакции, будет размещаться в Интернет на [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru) в разделах «Новости» и «Форум». Всем, кто заинтересуется содержанием конкретной статьи, редакция журнала по отдельному запросу предоставит текст без редакторской правки, одновременно сообщив об этом автору статьи. Это обеспечит оперативное знакомство специалистов со статьями, поступившими в редакцию, а количество обращений позволит определить их актуальность.

В 2005 г. журнал распространялся на 28 мероприятиях в России, на Украине и Германии. На этих мероприятиях происходят встречи редакции журнала с читателями, но этого недостаточно. Для дальнейшего развития журнала требуется оперативная обратная связь с его читателями. Чтобы задействовать этот потенциал редакция периодически будет проводить анкетирование читателей. Поэтому просим Вас заполнять анкеты, которые будут приходить вместе с журналом. Результаты анкетирования будут использоваться редакцией для работы и публиковаться на сайте и в журнале.

Поздравляем партнеров и читателей журнала с Новым 2006 годом и желаем творческих успехов, здоровья, счастья и благополучия!

Редакция журнала

# Leica DISTO™ A3 Leica DISTO™ A5

НОВАЯ СЕРИЯ  
ЛАЗЕРНЫХ ДАЛЬНОМЕРОВ



SWISS Technology  
by Leica Geosystems

## Авторизованные дилеры Leica DISTO™ в России:

ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», 107023, г. Москва, ул. М. Семеновская, д. 9, стр. 6,  
т/ф: (095) 101 22 08, [www.gsi2000.ru](http://www.gsi2000.ru), [gsi@gsi2000.ru](mailto:gsi@gsi2000.ru)

ООО Фирма «Г.Ф.К.», 109004, г. Москва, Шелудяковский пер., д. 6,  
т/ф: (095) 911 13 56, [www.gfk-leica.ru](http://www.gfk-leica.ru), [info-gfk@leica-gfk.ru](mailto:info-gfk@leica-gfk.ru)

ООО «БМТ-Сервис», 127018, г. Москва, Складочная, д. 3, стр. 5,  
т/ф: (095) 363 17 47, [www.bmt-service.ru](http://www.bmt-service.ru), [bmt-service@mtu-net.ru](mailto:bmt-service@mtu-net.ru)

- when it has to be right

**Leica**  
Geosystems

Редакция приносит благодарность организациям и компаниям, принявшим участие в подготовке журнала:

Группа компаний «Геотехнологии», «Навгеоком», Компания «Геокосмос», LaserBuild, Leica Geosystems, Sokkia, «Геостройизыскания», Московское представительство Trimble Navigation, «Геотрейд», Hewlett Packard, «ГеоПолигон», «Сварог», «ГеоЛИДАР», «Промнефтегрупп», «GPScom», «Совзонд», «Талка-ТДВ», Центр прикладной геодинамики, «ПРАЙМ ГРУП», «ЭСТИ МАП», КБ «Панорама», «Геодезические приборы», НИПИ «ИнжГео»

Учредитель  
**В.В. Грошев**

Главный редактор  
**М.С. Романчикова**

Редактор  
**Т.А. Каменская**

Перевод аннотаций статей  
**Е.Б. Краснопевцева**

Дизайн макета и обложки  
**И.А. Петрович**

На первой странице обложки — материалы из Справочной ГИС Волжского бассейна, предоставленные ННГАСУ.

#### Редакция:

Почтовый адрес: 117513, Москва,  
Ленинский пр-т, 135, корп. 2  
Тел/факс: (095) 223-32-78  
E-mail: info@geoprofi.ru  
www.geoprofi.ru

Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещается. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламной информации.

Журнал зарегистрирован в Минпечати России. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-14955 от 03 апреля 2003 г.

Периодичность издания —  
шесть номеров в год.

Индекс для подписки в объединенном каталоге Агентства «Роспечать»: Россия, страны СНГ и Балтии — **85153**.

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 30.12.2005 г.

Предпечатная подготовка  
Издательство «Прспект»  
Печать «Технология ЦД»

## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК

Кевин Догерти  
**ГИС — ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОТОБРАЖЕНИЯ НАШЕГО МИРА** 4

## ТЕХНОЛОГИИ

Е.А. Кружкова, Н.А. Пантелеева  
**ГИС «КАРТА 2005». ОБЪЕМНЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР** 8

В.В. Прудников  
**ОПЫТ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕГАЗОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ** 11

А.И. Алчинов, В.Б. Кекелидзе  
**ТЕХНОЛОГИЯ ПРИВЯЗКИ ЦИФРОВЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ЦФС «ТАЛКА»** 14

А.М. Болсуновский  
**СПУТНИК FORMOSAT-2 — ДАННЫЕ ДЗЗ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ С ПЕРИОДИЧНОСТЬЮ В ОДИН ДЕНЬ** 18

В.Н. Адров, Ю.А. Карионов П.С. Титаров, М.О. Громов, В.Г. Харитонов  
**О ТОЧНОСТИ СОЗДАНИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ ПО СНИМКАМ QUICKBIRD** 21

М.Ю. Караванов  
**КОНТРОЛЛЕР TSC2 — БЕСПРОВОДНОЙ МОБИЛЬНЫЙ ПОЛЕВОЙ ОФИС** 26

Д.Ю. Голядкин  
**КОМПАНИЯ SOUTH. ВЧЕРА И СЕГОДНЯ** 47

О.В. Кашараба  
**«ИНЖГЕО» — 10 ЛЕТ ОТВЕТСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ** 49

Е.М. Медведев  
**ИНТЕГРАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ GPS/IMU** 52

В.В. Бойков, Е.С. Пересадыко  
**ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ МЕЖЕВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ (ПРОЕКТ «МОСКВА»)** 58

В.И. Жипа, С.А. Миронов, К.Г. Чистов  
**СПУТНИКОВАЯ ОПОРНАЯ МЕЖЕВАЯ СЕТЬ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ** 62

## НОВОСТИ

**ЗАСЛУЖЕННАЯ НАГРАДА** 31

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ** 33

**ОБОРУДОВАНИЕ** 34

**УСЛУГИ** 38

**СОБЫТИЯ** 39

**INTERGEO 2005** 43

## ТЕХНОЛОГИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Т.В. Зубова, С.И. Носкова  
**ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В ЕДИНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА** 65

## КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

 68

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

**САЙТ КОМПАНИИ «ГЕОПОЛИГОН» — WWW.GEOPOLYGON.RU** 70

# ГИС — ЛУЧШЕЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОТОБРАЖЕНИЯ НАШЕГО МИРА

**Кевин Догерти (Kevin Daugherty)** — ESRI, Inc. (Редландс, штат Калифорния, США)

В 1974 г. получил степень бакалавра в области лесного хозяйства в Университете Purdue (Западный Лафайетт, штат Индиана). В 1974–1983 гг. работал в компании Catawba Timber (Рок Хилл, штат Южная Каролина), в Управлении лесного хозяйства городских территорий в районе Чикаго. С 1983 г. по 1987 г. занимал должность директора по маркетингу в Корпорации Geopex (Санкт-Петербург, штат Флорида), где отвечал за маркетинг и продажи услуг по фотограмметрическому картографированию, компьютерной графике и программированию для конкретных приложений. С 1987 г. работает в ESRI, Inc., в настоящее время — менеджер по решениям для земельного кадастра.



*«Так как наши технологии становятся гораздо удобнее в использовании и широко применяются в различных сферах деятельности, я верю, что с каждым днем все больше людей будет присоединяться к ГИС-сообществу и участвовать в этой, своего рода, системе языка общения и моделирования окружающего мира.»*

Президент ESRI, Inc. Джек Данджермонд (Jack Dangermond), журнал GI News (Великобритания), 2001

## ▼ Всемирный День ГИС и компания ESRI

В рамках Недели географических знаний, ежегодно организуемой по инициативе Национального географического общества США, с 1999 г. проводится Всемирный День ГИС. Спонсорами этого мероприятия являются многие организации и компании, в число которых входит и ESRI, Inc. Если говорить о компании ESRI, то ее сотрудники в этот день приходят в учебные заведения и рассказывают учащимся о важности изучения географии и использования геоин-



формационных технологий, в том числе в повседневной жизни. В этот день ESRI открыта для контактов, и любой человек может приехать и ознакомиться с работой компании. Кроме того, мы содействуем проведению различных образовательных и информационных мероприятий в государственных и коммерческих организациях. День ГИС — не развлекательное мероприятие, это день географических знаний, день осознания роли и места геоинформационных технологий в становлении и развитии свободного информационного общества. Это отмечает и президент компании ESRI Джек Данджермонд в интервью журналу GI News.

Спектр распространения геоинформационных технологий по отраслям, направлениям деятельности и сегментам рынка очень широк. В настоящее время ГИС-технологии помогают нам представлять пространственное положение событий, происходящих в мире. И тому

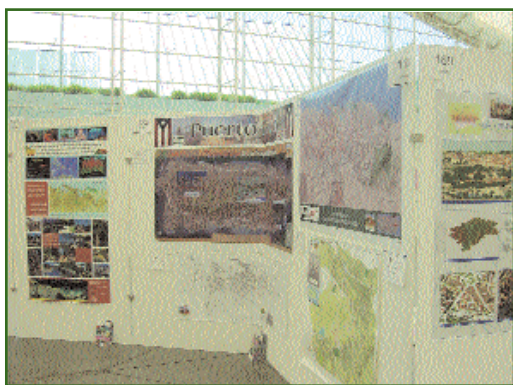
есть тысячи примеров. ГИС — это то, с чем мы сталкиваемся каждый день, слушая прогноз погоды, выбирая маршрут поездки, подбирая специалистов, приобретая товары, обращаясь в различные административно-государственные структуры и т. п. Благодаря тому, что геоинформационные системы построены по стандартам информационных технологий, поддерживающих основные форматы данных, пространственно-распределенная информация находится в большинстве типовых приложений, включая Интернет. Таким образом, ГИС-технологии внедряются практически во все области человеческой деятельности.

## ▼ История развития ГИС

Следует отметить, что первоначально геоинформационные системы были узкокорпоративными, ограниченными по области применения. Они разрабатывались, в первую очередь, для таких капиталоемких направле-



ний как нефтяная и газовая промышленность, космические и военные исследования. Теоретические основы геонформационных систем закладывались в середине 1960-х гг. Первым практическим крупным успехом применения геоинформационных технологий следует считать создание географической ин-



формационной системы Канады (Canada Geographic Information System, CGIS) Роджером Томлинсоном (Roger Tomlinson), под руководством которого были разработаны и реализованы многие концептуальные и технологические решения. Назначение ГИС Канады состояло в анализе многочисленных данных, накопленных Канадской службой земельного учета. Именно Роджер Томлинсон впервые ввел термин «географическая информационная система» — ГИС.

В это же время в США Джек Данжермонд начал формировать службу, которая предоставляла услуги по реализации геоинформационных методов и

технологий уже с учетом научного подхода. Имея образование в области планирования городских территорий, он представил их научное обоснование в своей диссертации. На первом этапе это был достаточно простой процесс математического анализа имеющихся данных. Накопленный опыт позволил Джеку Данжермонду в 1969 г. собрать команду специалистов и создать Институт исследования систем окружающей среды (Environmental Systems Research Institute — ESRI, Inc.), президентом которого он является и в настоящее время. Компания ESRI занималась разработкой программного обеспечения, позволявшего вводить данные, редактировать их, организовывать потоки распределения данных, анализировать и получать на выходе заданный результат. Настоящее признание разработок компании началось с выхода в 1982 г. на мировой рынок первого коммерческого продукта ArcInfo. Именно этот факт дает основание считать Джека Данжермонда родоначальником коммерческого применения ГИС-технологий.

Несмотря на то, что в то время существовали определенные ограничения на распространение в СССР новых информационных технологий, в сентябре 1989 г. компанией ESRI было предоставлено программ-

ное обеспечение ArcInfo для персональных компьютеров сотрудникам Института географии Академии наук СССР. В июле 1990 г. между компанией ESRI и Институтом географии Академии наук СССР был подписан Меморандум, согласно которому Институту географии было передано 20 копий ArcInfo с правом его распространения в организациях Советского Союза. Эту дату можно считать датой выхода на российский рынок программного обеспечения компании ESRI. Спустя два года Институт географии РАН и компания ESRI основали компанию DATA+, которая в настоящее время является генеральным дистрибутором программного обеспечения компании ESRI в России и странах СНГ.

#### ▼ Образование в области ГИС

Приведенные выше примеры показывают, что ГИС-технологии развивались так же быстро, как и другие информационные технологии по обработке данных. Фактически они шли по тому же пути развития, что и информационные технологии — ввод данных, редактирование данных, организация потоков данных, выход в Интернет. Сегодня ГИС работают и на персональных компьютерах, и на серверах, и в Интернет, и на КПК, и даже на мобильных телефонах.



В связи с этим резко возрастает потребность в специалистах в области ГИС-технологий. Существует два пути получения образования в этой области. Первый — изучение вопросов, связанных с географией, с учетом компьютерных технологий. Таким способом обучают специалистов в области географии. Второй вариант, когда ГИС-технологии изучаются в рамках получения специальности в других областях. Так, например, студенты, которые в будущем собираются заниматься вопросами лесного хозяйства, должны обязательно изучать ГИС. Курс ГИС-технологий входит в учебную программу студентов, занимающихся океанологией и океанографией, а также вопросами планирования застройки городских территорий и земельных ресурсов. Таким образом, эта дисциплина, с точки зрения и науки, и методологии использования, преподается в рамках получения образования в той или иной конкретной области. С моей точки зрения, оба метода достаточно эффективны.

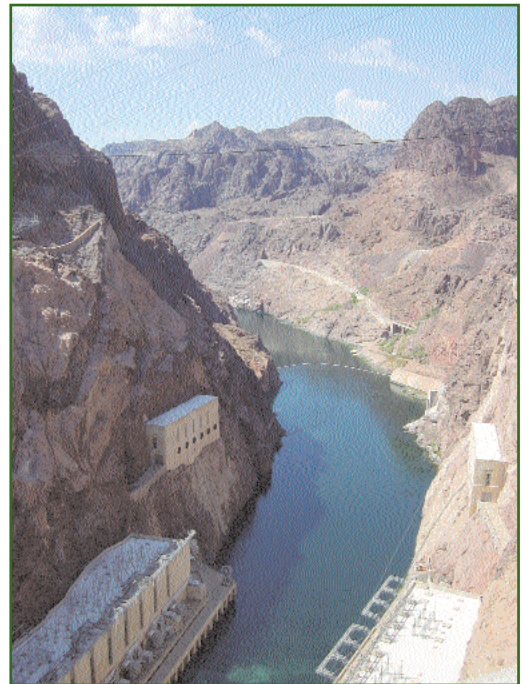
Компания ESRI считает образование важным направлением внедрения ГИС как для России, так и для всего мира. Поэтому программное обеспечение и методы применения геоинформационных технологий предоставляются в университеты и другие образовательные организации на льготных условиях.

#### ▼ Перспективы использования ГИС

ГИС используют в различных отраслях — планирование, организация и управление землей; планирование застройки городских территорий; управление транспортом; управление инженерными коммуникациями и др. Одной из наиболее емких областей применения является изучение окружающей среды и природных ресурсов. Для России большим по объему рынком является нефтегазовая промыш-

ленность. Нельзя не упомянуть и такие области как здравоохранение и социальная сфера. Отдельно выделяется коммерческий рынок, куда поставляются эти технологии и программное обеспечение.

Учитывая специфику журнала «Геопрофи», хотелось бы отметить связь геоинформационных технологий с картографией. Существует много систем, оборудования и программного обеспечения, напрямую предназначенных для создания классической картографической продукции, которые являются аналогами издательских систем. Равноправно существуют и ГИС-технологии, поскольку конечным результатом любого ГИС-проекта является создание карты по обрабатываемым данным. В этой области имеется несколько уровней и возможностей создания конечного продукта. Есть достаточно простые системы, которые находятся в прямом доступе в Интернет. Ими можно воспользоваться и получить визуальную карту на экране компьютера. Однако она не позволяет анализировать и редактировать информацию, изображенную на карте. Более сложные системы используют агентства и предприятия, занимающиеся решением широкого круга задач, поскольку геоинформационные технологии позволяют представить картографические данные в удобном для анализа виде. Фактически это уже технология не отдельных высококвалифицированных специалистов, а людей, которые занимаются вопросами администрирования и принятия решений, которые достаточно далеки от науки. Кроме того, ГИС становится частью коммерческих систем. Это связано с тем, что руководители коммерческих структур начинают понимать, что знание пространственного положения источников сырья, производственных баз, потребителей и транспортных арте-



рий, играет важную роль в развитии их бизнеса.

В настоящее время ГИС-технологии — это быстро развивающийся сектор, поскольку специалисты как в России, так и во всем мире хорошо понимают, что такое географические науки и хорошо знакомы с компьютерными технологиями. Примером этому может служить то, что сегодня только программное обеспечение компании ESRI в практической деятельности использует более 300 тыс. организаций в мире.

Я искренне верю в то, что геоинформационные системы могут помочь людям и способны улучшить условия их жизни на Земле. Это соответствует девизу нашей компании: «Геоинформационные системы — лучшее решение для управления миром на пути к его улучшению.»

#### RESUME

The author tells about the «International GIS Day» in many countries as well as about the stages of geoinformation systems creation and their commercial usage by the example of the ESRI company, trends of the GIS specialists training and the GIS-technologies usage prospects.

# ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ДЕТАЛИ — ЗА 25 СЕКУНД\*.



HP DESIGNJET 4000/PS

- 100 страниц формата А1 в час\*\* с уникальной HP Double Swath
- Максимальное разрешение 2400x1200 т/д
- Встроенный процессор и web-сервер
- Память 256 МБ (расширяется до 512 МБ), 40 ГБ жесткий диск
- Контроль текущих расходов с функцией Job Accounting
- Поддержка HP-GL/2, HP PML, TIFF, JPEG, CALS G4 и Adobe PostScript 3, PDF 1.5 на PC
- Точность печати линий ± 0.1%

Теперь, с революционно новым принтером HP DesignJet 4000, вся точная информация, которая вам нужна, будет доступна **даже быстрее!** С помощью уникальных технологий HP Double Swath и HP Professional Color принтер повышает производительность печати в два раза — при превосходном качестве и точности изображения. HP DesignJet 4000 так же надежен, как все широкоформатные принтеры HP. Добавьте к этому чернила, печатающие головки HP и широкоформатную бумагу и получите самый быстрый и эффективный способ поделиться своими идеями с коллегами и заказчиками. Проверьте принтер в действии сейчас — зайдите на [www.hp.com/go/ru/dj4000/map](http://www.hp.com/go/ru/dj4000/map)



## ЧЕРНИЛА И ПЕЧАТНЫЕ НОСИТЕЛИ

Неизменно превосходные результаты с расходными материалами HP!

- Выберите чернила серии 90, отвечающие вашим требованиям и позволяющие снизить текущие расходы.
- С нашим фирменном рулоном, самоотматывающим инкрементальным сматывателем, вам не придется обрезать готовые листы.
- Рулоны до 91 м длиной и 42" (1,06 м) шириной.



Adobe В комплект входит 110 Adobe Professional.

Научно-Технический Центр  
**@ВТОНИМ**

ЗАКАЖИТЕ ПРЯМО СЕЙЧАС!

ПОЗВОНИТЕ (495) 380-00-06, 144-77-34

ЗАЙДИТЕ [www.avtonim.ru](http://www.avtonim.ru)

2006  
Preferred Partner





# ГИС «КАРТА 2005». ОБЪЕМНЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР

**Е. А. Кружкова** (КБ «Панорама»)

В 1992 г. окончила факультет технологии машиностроения Московского института стали и сплавов. В настоящее время — эксперт по разработке трехмерных моделей КБ «Панорама».

**Н.А. Пантелеева** (КБ «Панорама»)

В 1977 г. окончила механико-математический факультет Новосибирского государственного университета. В настоящее время — ведущий разработчик КБ «Панорама».

Возможно ли, чтобы объемное изображение местности появлялось на экране компьютера также просто, как вид из окна? Новая версия ГИС «Карта 2005» приближает нас к решению этой задачи. Получение объемного изображения по любой карте выполняется нажатием одной кнопки. Объемный вид объектов выбирается из библиотек трехмерных изображений с учетом свойств объектов. Рассмотрим подробнее технологию создания таких библиотек и построения трехмерных моделей местности.

Трехмерные модели местности позволяют взглянуть на обширные территории с высоты птичьего полета, проехать по городским улицам, осмотреть здание, интерьер помещений, надземные и подземные коммуникации и другие объекты.

Для того, чтобы трехмерное изображение территории было узнаваемым, совершенно не обязательно создавать объемный вид каждого дома, фонаря, решетки, дороги и т. д. Достаточно сделать несколько характерных зданий, правильную расцветку типовых домов, и общий вид становится похожим на реальную местность. Представляется разумным подход, при котором существуют типовые изображения для большинства объектов и индивидуальные для

некоторых (рис. 1).

Такое решение реализовано в новой версии ГИС «Карта 2005». Получение объемного изображения по любой карте выполняется одним нажатием кнопки. Вместе с классификаторами электронных векторных карт поставляются библиотеки трехмерных изображений для различных масштабов. Для получения объемного вида имеющихся электронных карт достаточно подключить одну или несколько библиотек к классификатору и назначить для выбранных объектов подходящее изображение. Одна и та же библиотека изображений может быть добавлена в классификаторы различных вектор-

ных карт. Эта универсальность дает возможность быстрой подготовки карты к отображению в трехмерном виде. Хотя процесс построения модели выполняется быстро (от нескольких секунд до нескольких минут), при этом обрабатываются векторные карты, матрицы высот, триангуляционные модели рельефа (TIN), цифровые фотоснимки местности. При перестроении модели учитываются все изменения информации. Построенные на основе библиотек трехмерных изображений объектов типовые модели местности являются наиболее быстрым и удобным способом получения качественной трехмерной модели.



**Рис. 1**  
Трехмерная модель городской территории

Основой для получения трехмерного вида типовых изображений служат шаблоны. Вид объекта, созданного с помощью шаблона, является достаточно простым. На всем протяжении метрики объект выглядит одинаково. Это подходит для многих типов объектов, таких как леса, дороги, коммуникации, ограждения, различные внемаштабные знаки и т. д. (рис. 2). Для более точного отображения объектов необходимо учитывать их семантические характеристики. Так как метрика на векторной карте в основном двумерная, такие характеристики как высота объектов, этажность, высота конька крыши берутся из семантики. В семантике можно указать и характеристики, влияющие на внешний вид

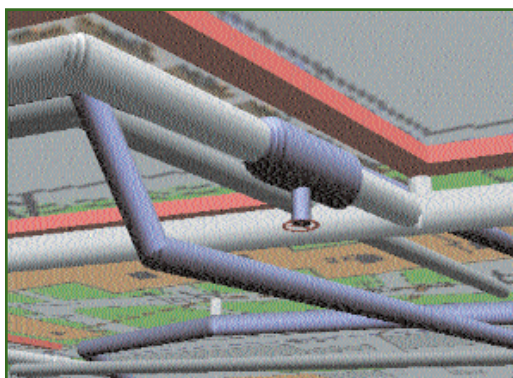


**Рис. 2**  
Трехмерная модель лесного массива



**Рис. 3**  
Трехмерная модель здания

поверхностей, например, цвет стены или имя файла, содержащего изображение фасада дома (файл в формате BMP или



**Рис. 4**  
Трехмерная модель подземных коммуникаций

JPEG). На улице, застроенной двухэтажными домами, всем домам можно назначить один внешний вид, а для некоторых — указать вид фасада из семантики (например, для магазина, аптеки, школы).

Понятно, что одинаковое изображение вдоль метрики не может быть использовано для всех объектов. Иногда необходимо, чтобы фасад и торец здания имели разное изображение. Кроме того, существуют отдельные детали домов: подъезды, завершения лифтовых шахт, арки для проезда, башенки и т. д. Трехмерные модели детального вида описывают местность с объектами, вид которых настраивается индивидуально. Для решения такой задачи применяется более сложный вид объекта — модель. Самой простой моделью является набор шаблонов, для каждого из которых указано на какой части метрики (формы) модели и на какой высоте он рисуется. Так, для дома можно указать каким шаблоном рисуется часть метрики, соответствующая фасаду, каким шаблоном и где нужно отображать подъезды. Шаблоны, включенные в модель, являются самостоятельными трехмерными видами (крыши, балконы, части фасада) и могут использоваться

множественно как в качестве составной части для разных моделей, так и отдельно. Трехмерные модели местности детального вида важны для архитектурных и градостроительных служб (рис. 3).

Трехмерные модели внутренних помещений позволяют описывать объемный вид интерьера и создаются на основе поэтажных планов. Их можно использовать для проектирования внутреннего устройства зданий, планирования размещения рабочих мест в заводских и офисных помещениях, дизайна квартир.

Тематические трехмерные модели создаются по тематическим картам. Существует множество областей, где удобно применять именно тематические модели. Современный город располагается на нескольких уровнях, и сеть городских коммуникаций невидима и объемна. Двухмерная карта не дает представления о реальном расположении трубопроводов и кабелей в пространстве. ГИС «Карта 2005» позволяет вести трехмерную карту коммуникаций. Можно дополнить плоскую метрику трубопровода третьей координатой, указать в семантике материал и диаметр труб. Трехмерную модель можно пе-

ревернуть так, как удобно, чтобы оценить взаимное расположение требуемых объектов, реальную глубину их залегания, трудоемкость доступа. Двухмерная карта при этом видна над коммуникациями, так что визуальная привязка к местности доступна (рис. 4).

Построение трехмерной модели и ее отображение осуществляется с помощью прикладной задачи «Навигатор 3D». При просмотре модели можно управлять:

- видом поверхности модели (изображение карты, снимка, матрицы, каркасный вид);
- видом объектов (полный, каркасный, без объектов);
- подробностями отображения рельефа;
- освещенностью модели (естественное по времени суток, типа «прожектор», направленное от пользователя);
- скоростью движения по модели и т. д.

Перемещение по трехмерной

модели и по двухмерной карте может быть синхронизировано. Возможна работа как со всем отображаемым на двухмерной карте районом, так и с любым выбранным его фрагментом. Выбор отображаемой области может выполняться в любой момент. Пользователь, не выходя из задачи «Навигатор 3D», может также просматривать семантику и метрику выбранного объекта, изменять двухмерный и трехмерный вид объектов, изменять список данных электронной карты, работать с базой данных. Можно рассматривать все объекты сразу, а можно работать только с выбранными слоями и объектами. В «Навигаторе 3D» имеется возможность сохранения текущего изображения в файле формата BMP. Также можно записать файл в формате AVI с перемещением по трехмерной модели и изменением ее характеристик.

Для использования трехмерного вида в прикладных задачах

разработан API-интерфейс, который позволяет значительно расширить возможности ГИС «Карта 2005» и сферу ее применения.

Модели местности, построенные из типовых объектов, могут применяться в городских службах эксплуатации инженерных коммуникаций (водопровод и канализация, тепловые и газовые сети, кабельные линии электропередач и связи); в управлениях архитектуры и градостроительства; организациях, выполняющих инвентаризацию и технический учет; в службах МЧС; в охранной и военной деятельности и т. д.

#### RESUME

A description is given for the 3D model creation technology using the Karta-2005 GIS. Examples of the 3d model possible applications are introduced for various fields. Possibilities of simultaneous operation with 2D maps and 3D models for solving applied tasks are considered.



# ОПЫТ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕФТЕГАЗОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

**В.В. Прудников** («Славнефть-Мегионнефтегаз», Мегион)

В 1997 г. окончил Институт кадастра и геоинформационных систем Сибирской государственной геодезической академии по специальности «городской кадастр». После окончания института работал в Мегионском городском земельном комитете, с 2002 г. — в ОАО «Славнефть-Мегионнефтегазгеология». С 2004 г. по настоящее время — ведущий инженер отдела земельных отводов ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

В последнее время на предприятиях нефтегазодобычи для информационного обеспечения, планирования, мониторинга, проектирования работ и решения других производственных задач широко используют

геоинформационные технологии.

В зависимости от характера задач, решаемых с использованием геоинформационных систем (ГИС) на предприятиях нефтегазодобычи и нефтегазо-

разведки, они содержат, в основном, следующую картографическую и семантическую информацию:

— о местности (растительность, рельеф, гидрография, населенные пункты и др.);

— об эксплуатационных и разведочных скважинах (местоположение скважин, их характеристики и др.);

— об объектах нефтегазодобычи и нефтегазоразведки (кустовые площадки, разведочные площадки и др.);

— о коммуникациях (нефтепроводы, газопроводы, ЛЭП и др.);

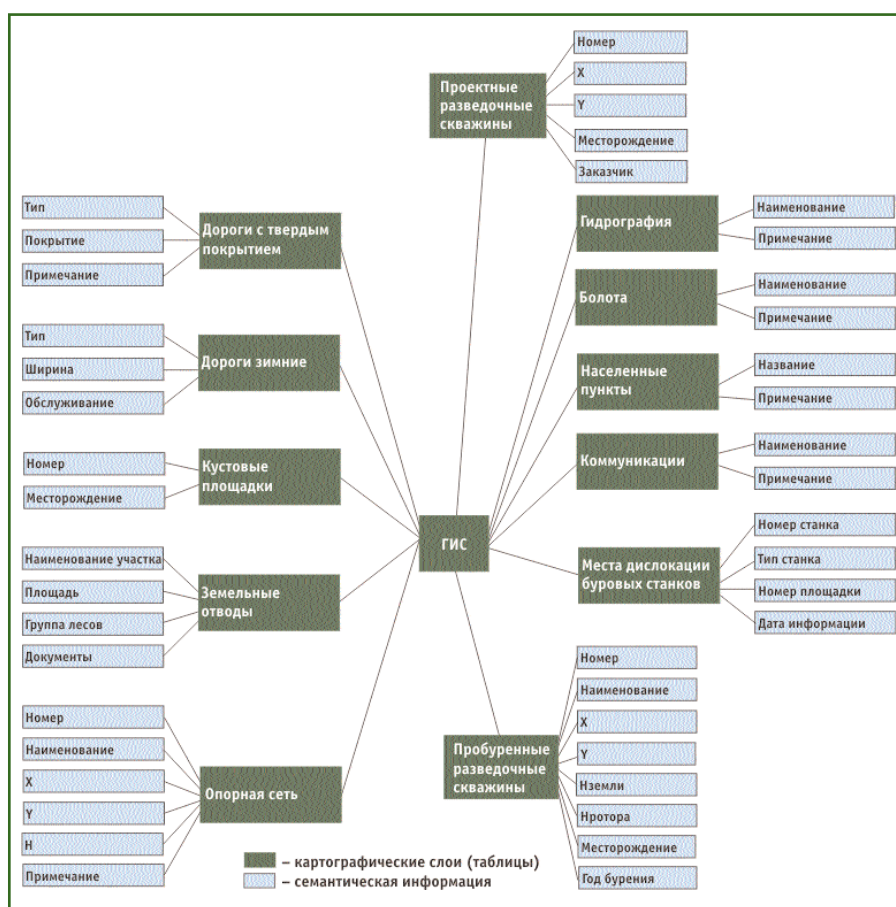
— об объектах землеустройства (земельные участки, их местоположение, режимы их использования и ограничения, площади, правоустанавливающие документы и др.);

— об объектах лесоустройства (местоположение и характеристики элементов лесоустройства);

— о выполненных геодезических работах (результаты топографических съемок, информация об опорной геодезической сети, ее местоположении, координаты, отметки пунктов геодезической сети и др.);

— другую специальную информацию.

ОАО «Славнефть-Мегион-



**Рис. 1**

Структура ГИС предприятия

нефтегазгеология» более 40 лет ведет нефтегазоразведочные работы (поисковое, оценочное, разведочное бурение, исследования скважин) на территории Ханты-Мансийского автономного округа и Тюменской области.

В последние годы маркшейдерско-геодезической службой предприятия создается и постоянно пополняется ГИС для информационного обеспечения нефтегазоразведочных работ. Она создана на основе программного обеспечения MapInfo Professional (MapInfo Corp., США). Структура и информация, содержащаяся в ГИС, представлена на рис. 1.

Пользователями и создателями данной геоинформационной системы являются специалисты маркшейдерско-геодезической службы, персональные компьютеры которой объединены в локальную сеть.

Для данной ГИС используется равноугольная картографическая проекция, где координаты отображаются в градусах, минутах, секундах (в терминологии

MapInfo Широта/Долгота). При этом таблицы, составляющие ГИС, создаются в системе координат СК-42, а потом пересчитываются в проекцию Широта/Долгота. Необходимость использования данной проекции обусловлена обширной территорией работ, расположенной в нескольких зонах проекции Гаусса-Крюгера. Поэтому отобразить всю территорию в СК-42 довольно затруднительно. Пополнение ГИС ведется таким же образом, т. е. новая информация вносится в соответствующие таблицы-слои в СК-42 и пересчитывается. Технически это выполнить несложно.

Особенностью такой ГИС являются невысокие требования к точности и содержанию исходного картографического материала (в данном случае используются топографические карты масштаба 1:500 000) и, в то же время, достаточно высокие требования к точности определения местоположения пробуренных и проектных скважин, земельных участков, опорной геодезической сети.

Это обусловлено спецификой проведения нефтегазоразведочных работ на больших территориях, когда необходимо обеспечить обзорность территорий для планирования работ, и видеть небольшой участок земной поверхности, где непосредственно будут проводиться работы.

Можно выделить несколько способов сбора данных (рис. 2), используемых при создании ГИС:

— сканирование, привязка и цифрование картографического материала («Гидрография», «Болота», «Населенные пункты»);

— съемка элементов местности с помощью персональных спутниковых приемников GPS, где не требуется высокая точность, с последующей передачей результатов измерений в ПО MapInfo Professional (дороги с твердым покрытием, зимние дороги, разведочные площадки, просеки и др.);

— измерение пространственных координат с помощью геодезических спутниковых приемников, где требуется высокая точность (пробуренные разведочные скважины);

— получение информации от заказчиков, смежных служб и отделов и других источников (проектные разведочные скважины, земельные отводы, места дислокации буровых станков, опорная геодезическая сеть, коммуникации).

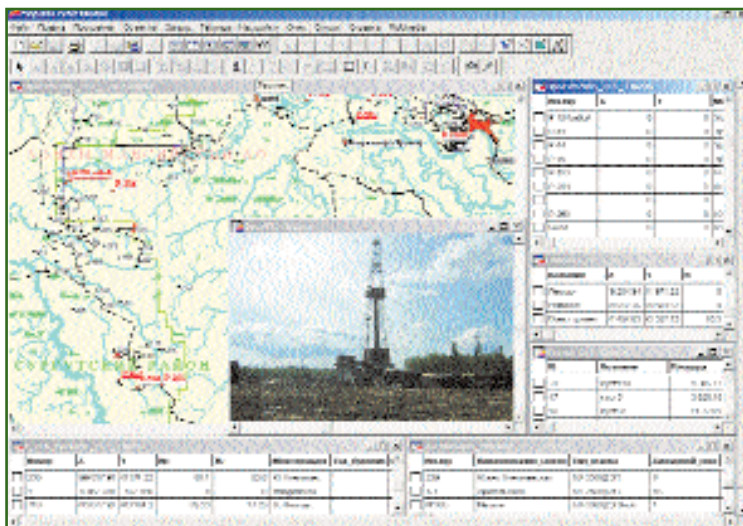
Данные способы сбора информации недорогостоящие и относительно нетрудоемкие, что в настоящее время является особенно актуальным для предприятий геологоразведки.

В технологическом процессе проведения нефтегазоразведочных работ геоинформационное обеспечение выглядит следующим образом. Маркшейдерско-геодезическая служба получает от заказ-



Рис. 2

Применяемые способы сбора данных для ГИС



**Рис. 3**  
Пример представления данных в ГИС

чика проектные координаты скважины, которую предполагается пробурить. Проектная скважина заносится в слой (таблицу) ГИС «Проектные разведочные скважины», и с ее помощью изучается местоположение скважины. Рассматривается возможность бурения скважины в зимний или летний период (в зависимости от залесенности и заболоченности района), определяется наиболее близко расположенный в этом районе буровой станок предприятия для его использования при бурении, рассматривается дорожная сеть, вычисляются расстояния до базы наземным, водным, вертолетным транспортом. Полученная информация, включающая необходимые планы и схемы, передается в соответствующие службы предприятия (геологический, транспортный, планово-экономический и другие отделы).

Далее специалисты маркшейдерско-геодезической службы проводят натурное обследование проектного местоположения скважины. Уточняются первоначальные данные, а при необходимости выполняется съемка элементов местности с помощью персональных

спутниковых приемников GPS. Как правило, после натурального обследования возникает необходимость смещения проектного местоположения скважины в более удачное место (возвышенность, ровная площадка) на расстоянии 100–300 м. Новое местоположение согласовывается с заказчиком.

После этого в слое (таблице) ГИС «Земельные отводы» создаются земельные участки, необходимые для размещения буровой и транспортировки оборудования. Планы, схемы, границы участков в электронном виде передаются в землеустроительный отдел для дальнейшего оформления отвода земель.

Затем осуществляется вынос в натуру местоположения устья скважины и границ земельных участков под буровую. Подразделениями предприятия готовится буровая площадка, вырубается лес, завозится буровое оборудование, начинается бурение скважины. Во время бурения скважины или после окончания работ маркшейдерско-геодезической службой проводится планово-высотная привязка устья скважины. Для этого на основе данных слоя (таблицы)

ГИС «Опорная геодезическая сеть», выбирается ближайший пункт геодезической сети, и с помощью спутникового геодезического оборудования выполняются необходимые измерения. Координаты и отметки пробуренной скважины, полученные в результате планово-высотной привязки, заносятся в таблицу «Пробуренные разведочные скважины», передаются в спецчасть предприятия и заказчику. Также существует возможность с помощью утилит ПО MapInfo «привязать» цифровые фотографии скважины, буровой площадки и станка, сделанные в ходе планово-высотной привязки к слою (таблице) «Пробуренные разведочные скважины» или любому другому, как это показано на рис. 3. Иногда это бывает необходимо.

Созданная ГИС на практике позволяет оперативно и рационально решать многие задачи не только маркшейдерско-геодезического обеспечения геологоразведочных работ, таких как проектирование новых разведочных скважин и дорог, вынос в натуру проектных скважин и буровых площадок, оперативное информационное обеспечение служб и отделов предприятия, определение координат и высот пробуренных разведочных скважин, печать схем и карт различных масштабов и форматов, но и задачи землеустройства, лесоустройства и геологии.

#### RESUME

An experience of geoinformation and geodetic support for the oil and gas prospecting at the «Slavneft-Megionneftegaz» JSC in the Khanty-Mansi Autonomous Area and the Tyumen Region. The geoinformation system created by the enterprise's mine survey and geodetic service as well as the procedure of its creation is described.

# ТЕХНОЛОГИЯ ПРИВЯЗКИ ЦИФРОВЫХ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ НА ЦФС «ТАЛКА»

**А.И. Алчинов** (ИПУ РАН)

В 1972 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище, в 1982 г. — геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева. В настоящее время — заведующий 22-й лабораторией Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, генеральный директор НПФ «Талка-ТДВ». Доктор технических наук, профессор, Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации.

**В.Б. Кекелидзе** (НПФ «Талка-ТДВ»)

В 1997 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии по специальности «аэрофотогеодезист». В 2000 г. окончил горный факультет Московского открытого университета по специальности «горный инженер-маркшейдер». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории «Управление в геоинформационных системах» Института проблем управления РАН, с 2002 г. — заместитель генерального директора НПФ «Талка-ТДВ».

При создании и обновлении топографических карт и планов материалы аэрокосмических съемок должны быть привязаны к местности. Как правило, для привязки проводятся полевые работы по определению координат точек плано-высотной подготовки. Иногда полевую привязку выполнить невозможно, либо экономически нецелесообразно. В этом случае материалы съемки могут быть привязаны по существующим картам и планам. Однако следует учитывать, что средняя ошибка положения точек и контуров на существующих картах и планах обычно составляет 0,75 мм в масштабе карты или плана.

Технология такой привязки включает следующие этапы:

- перевод существующих картографических материалов в цифровой вид;

- привязка цифровых картографических материалов и исправление искажений;

- привязка цифровых материалов аэро- и космической съемки;

- внешнее ориентирование фотограмметрической модели.

Перед началом работы выполняется анализ существующих картографических карт и планов, и намечаются места, по которым будут привязываться материалы аэрокосмической съемки. В местах привязки должны быть четкие контуры, положение которых не менялось со времени составления карты. Желательно использовать для привязки пункты Государственной геодезической сети (ГГС), так как их положение на карте нанесено с высокой степенью точности, и они имеют точные отметки высот.

Выбранные топографические карты и планы необходимо перевести в цифровой вид. Для этих целей рекомендуется использовать картографический сканер, но если такового не имеется, можно воспользоваться и обычным планшетным сканером. При наличии сканера небольшого формата один лист карты сканируется по частям.

С помощью картографического сканера рекомендуется сканировать все листы, которые имеются на район работ, даже

те, на которых отсутствуют четкие контуры, так как, имея материал на весь район работ, будет легче искать места привязки на снимках.

Если же есть обычный планшетный сканер небольшого формата, целесообразно сканировать только те фрагменты, которые предполагается использовать для привязки. При ска-

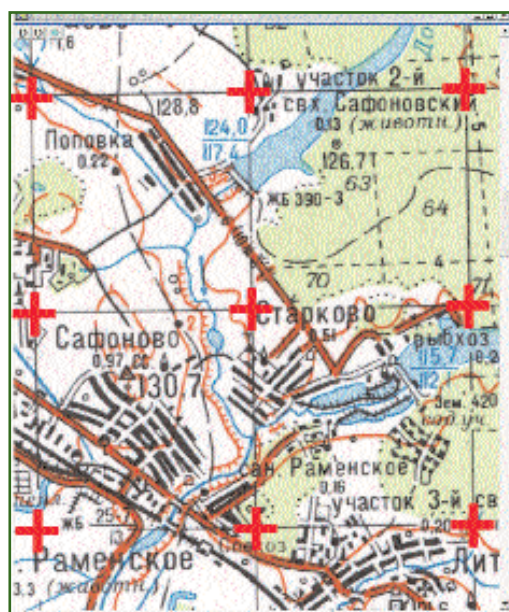
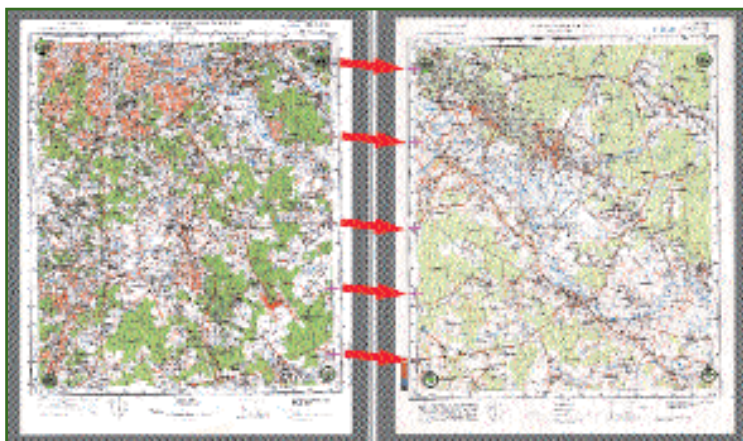


Рис. 1

Сканирование фрагментов карты



**Рис. 2**  
Нанесение связующих точек на смежные листы

нировании фрагментов следует обращать внимание на то, чтобы на них присутствовали пересечения координатной сетки, которые будут нужны для привязки листов к местности и исправления искажений, вызванных деформацией бумаги и ошибками при сканировании. На рис. 1 крестиками красного цвета показаны пересечения координатной сетки, по которым будут привязаны отсканированные фрагменты карты.

Чтобы привязать полученные цифровые карты к местности и исправить на них искажения, необходимо создать новый проект в ЦФС «Талка», в который следует добавить отсканированные карты и фрагменты листов.

Затем на листы карты на всех пересечениях координатной сетки нужно расставить точки и присвоить им соответствующие координаты. Если листы сканировались целиком, то для более точной привязки на смежные листы следует нанести связующие точки (рис. 2).

Значительное количество времени занимает ручной ввод координат, поэтому можно ускорить работу, заранее заготовив координаты, например, в таблице Excel. Каждая строка таблицы должна включать: номер точки, координаты по оси X, Y, Z и код точки. Дробные зна-

чения координат должны быть написаны через точку, а код — иметь значение «23»: это соответствует тому, что точка опорная. Например:

```
1200 45000.00 567000.00
0.00 23
```

После того, как таблица будет создана, нужно открыть при помощи «Блокнота» файл points-3.\* и скопировать туда таблицу из Excel. Затем запустить программу «Талка», найти пересечение координатной сетки, нанести точку и присвоить ей тот же номер, который был записан в таблице Excel для данного места на карте. После присвоения номера у точки автоматически появятся значения координат этой точки из таблицы.



**Рис. 3**  
Выделение области с изображением местности без зарамочного оформления

Когда все точки будут расставлены, следует запустить функцию расчета положения рамок и проверить, чтобы невязки не превышали 1 мм в масштабе карты. Если после расчета будут выявлены точки с большой невязкой, необходимо проверить значения координат и при необходимости повторить измерения координат точки.

Затем на листах карты требуется «обрезать» зарамочное оформление, выделив внутреннюю область карты без зарамочного оформления (рис. 3).

Далее нужно создать «нарезку», которая может совпадать с листами существующих карт, либо быть «нарезанной» иначе. Можно создать один или несколько больших листов, состоящих из нескольких исходных (рис. 4). «Нарезку» необходимо сохранить в отдельный файл.

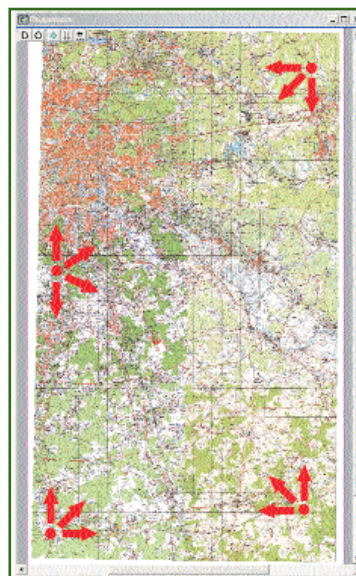
В параметрах расчета геометрии преобразований следует обязательно установить значение «опорные точки — точно». Далее запускается функция «создать фотосхему». Данная функция создаст картографическую основу, которая будет привязана к местности, и на ней будут исправлены ошибки, вызванные деформацией бумаги, и ошибки сканирования. Полученная картографическая основа может состоять из одного листа, который покрывает весь проект, что достаточно удобно, если проект небольшой (рис. 4). Например, когда один снимок со спутника Landsat привязывается по картам масштаба 1:50 000, имеет смысл создать картографическую основу такого же размера, как и снимок. Если же привязывается материал аэросъемки, состоящий из нескольких тысяч снимков, то картографическую основу нужно создавать в виде нескольких больших листов.

После того, как создана картографическая основа, можно

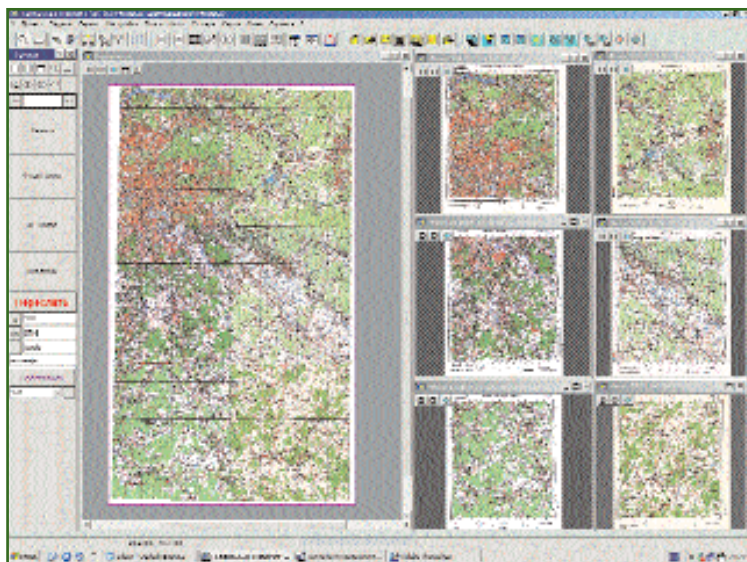


приступать к привязке материалов аэрокосмической съемки. Если выполняется привязка материалов аэросъемки, то перед привязкой из аэроснимков должна быть построена свободная фотограмметрическая модель. Если привязывается одиночный аэроснимок либо материалы космической съемки, достаточно создать проект. Для того, чтобы загрузить картографическую основу в проект, следует загрузить файл с «нарезкой» листов карт и указать, где на диске лежат файлы с картографической основой. После этого на подложке можно увидеть картографическую основу,

Этой точке автоматически будут присвоены координаты X и Y. Если обрабатываются одиночные либо космические снимки, которые не являются стереопарами, достаточно иметь координаты X и Y. Если обрабатываются материалы аэросъемки, то необходимо вводить значение высоты H. Значение высоты определяется по горизонталям на картографической основе либо по отметкам высот, подписанным у пунктов ГГС. После того, как вручную будут нанесены 3–4 опорные точки, можно грубо привязать проект к местности, что значительно облегчит поиск остальных точек. Для об-



**Рис. 5**  
Поиск новых опорных точек



**Рис. 4**  
Исходные листы карты (справа); один лист карты, «сшитый» из нескольких листов (слева)

которая будет использоваться для привязки материалов аэрокосмической съемки.

Первоначально нужно выполнить привязку четырех точек, которые должны располагаться по углам проекта. Для этого на экране необходимо открыть подложку с картографической основой и снимок. Затем найти на подложке и снимке одно и то же место, поставить точку на подложке и соответствующую точку на снимке.

легчения поиска в программе есть функция «синхронизация вида в окнах». Если включить синхронизацию снимков и подложки и выбрать в качестве параметров синхронизации масштаб и сдвиг, то, перемещаясь и изменяя масштаб на снимке, подложка будет автоматически перемещаться и изменять масштаб. Так как проект привязан к местности всего 3–4 точками, то чем дальше мы будем отдаляться от нанесенных опорных

точек, тем хуже будет работать синхронизация. Поэтому поиск следующих опорных точек следует начинать в направлении от уже нанесенных опорных точек. На рис. 5 кружочками красного цвета показано расположение ранее нанесенных опорных точек, а стрелочками — направление, в котором нужно проводить поиск новых опорных точек.

После того, как точки, выбранные для привязки на карте, нанесены, выполняют внешнее ориентирование проекта. В результате проект, созданный по цифровым аэрокосмическим данным, будет привязан к карте, а следовательно, и к местности. Затем можно приступать к созданию ортофотопланов, проводить обновление или составление топографических карт и планов.

**RESUME**

A technology for referencing aerospace image data to the available topographic maps is considered. Due to this technology it has become possible to reject the field work. It is advantageous for updating topographic maps and compiling maps for regions difficult to access.

НОВАЯ ЦЕНА  
**1500** у.е.\*

\* после предложения для пользователей  
других фотограмметрических станций  
подтверждения по Т. 2542-00  
от 19.08.2004

# ЦФС «ТАЛКА»

## Назначение ЦФС

Цифровая фотограмметрическая станция «Талка» предназначена для обработки материалов аэрокосмической съемки, а также данных наземной фототеодолитной съемки.

ЦФС «Талка» предназначена для создания:

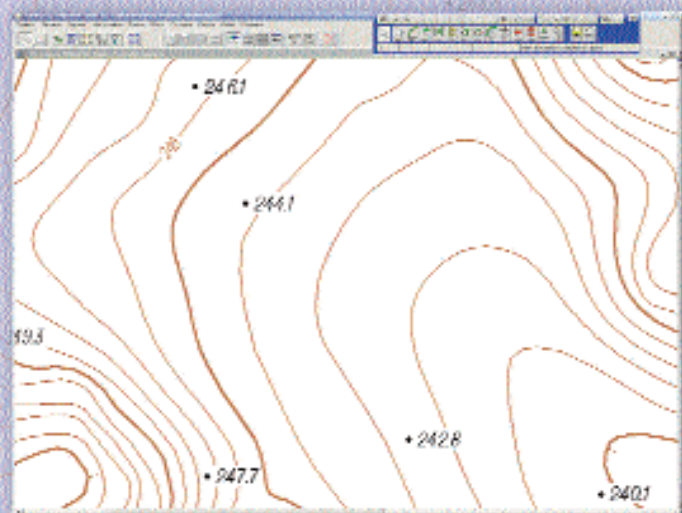
- ортофотопланов, фотосхем, накидных монтажей;
- цифровых карт и планов всего масштабного ряда;
- геоинформационных систем.



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ № РОСС RU.КР02.С00078  
ОТ 18.11.2004 НА ТЕХНОЛОГИЮ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ  
КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЦФС «ТАЛКА»

## Создание рельефа

ЦФС «Талка» позволяет выполнять весь комплекс работ по созданию рельефа местности.



В автоматическом режиме производится:

- создание цифровой модели рельефа;
- построение горизонталей, полугоризонталей;
- расстановка бергштрихов;
- создание подписей горизонталей и отметок высот;
- контроль качества построения горизонталей;
- создание зарамочного оформления.

Материалы, созданные в ЦФС «Талка», могут быть распечатаны на плоттере непосредственно из программы. В программе предусмотрены функции калибровки устройств вывода на печать.

## Печать



117997 г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65, оф. 522

Тел./факс: (495) 336-76-90, (495) 334-89-91

E-mail: info@talka-tdv.ru

Сайт: www.talka-tdv.ru

Консультации и покупка ЦФС «Талка»:

Тел. (495) 334-87-50

E-mail: support@talka-tdv.ru

# СПУТНИК FORMOSAT-2 — ДАННЫЕ ДЗЗ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ С ПЕРИОДИЧНОСТЬЮ В ОДИН ДЕНЬ

**М.А. Болсуновский** («Совзонд»)

В 1990 г. окончил Киевское высшее инженерное радиотехническое училище. После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2000 г. работал в ООО «Гео Спектрум», а с 2002 г. — в ФГУП ВО «Техмашимпорт». В 2004 г. получил степень «Мастер делового администрирования в области стратегического планирования» (Master of Business Administration) во Всероссийской академии внешней торговли МЭРИТ РФ. С 2004 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — заместитель генерального директора.

Космические данные дистанционного зондирования Земли являются важным дополнением к информации из других источников. Они обладают высокой разрешающей способностью и широкой полосой захвата. Однако данные ДЗЗ имеют определенные ограничения, не всегда позволяя выполнять мониторинг одних и тех же районов земной поверхности с требуемой периодичностью съемки. Новый спутник FORMOSAT-2 может в корне изменить данную ситуацию. Благодаря тому, что он находится на солнечно-синхронной геостационарной орбите, спутник позволяет осуществлять мониторинг одних и тех же районов с периодичностью съемки в одни сутки. Причем снимки имеют высокое пространственное разрешение при одинаковых

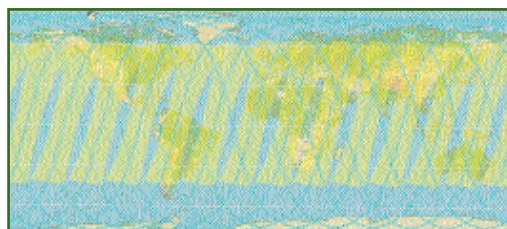
условиях освещенности и углах съемки.

Спутник FORMOSAT-2 запущен в мае 2004 г. космическим агентством Тайваня — NSPO (National Space Organization). В настоящее время завершен период летных испытаний на орбите, которые продемонстрировали высокие характеристики оптико-электронной системы. Основные технические характеристики спутника FORMOSAT-2 приведены в табл. 1.

Благодаря геосинхронной орбите, спутник делает 14 полных оборотов вокруг Земли за сутки (рис. 1). Эта особенность орбиты спутника в сочетании с его высокой маневренностью (спутник может делать съемку с отклонением до  $45^\circ$  от надир) позволяет осуществлять ежедневную съемку под одним и тем же углом любой точки

земной поверхности (за исключением приполярных областей).

Кроме того, орбита спутника является одновременно и солнечно-синхронной. Это обеспечивает появление спутника над любой точкой на Земле в 9 ч 30 мин утра в отличие от других космических аппаратов, пролетающих над любой точкой в 10 ч 30 мин утра по местному времени. То, что съемка делается не-



**Рис. 1**  
Схема траектории движения спутника FORMOSAT-2

**Основные технические характеристики спутника FORMOSAT-2**

**Таблица 1**

Наименование характеристики	Значение
Расчетный срок эксплуатации, лет	5
Тип орбиты	Солнечно-синхронная, геостационарная
Высота орбиты, км	891
Наклонение орбиты, °	98,99
Средства стабилизации	Трехосный астроориентатор и гиropлатформа
Продолжительность одного витка, мин	102,82
Масса, кг	742
Объем бортового записывающего устройства, Гбит	40
Передача данных в X-диапазоне, Мбит/с	120

сколько ранее, предоставляет спутнику дополнительное преимущество, повышая вероятность получения безоблачной съемки, особенно в экваториальных районах, где идет активное конвекционное образование облаков в утренние часы.

Как и с большинства других спутников высокого разрешения со спутника FORMOSAT-2 (табл. 2) можно получать данные в мультиспектральном режиме в 4 спектральных диапазонах (и ближнем инфракрасном) с разрешением 8 м. Совмещение трех спектральных каналов видимого диапазона (RGB) позволяет получать изображения с разрешением 8 м в естественных цветах без дополнительной обработки (рис. 2). В панхроматическом режиме съемки спутник позволяет получать данные с разрешением 2 м (рис. 3).

Космическое агентство Тайваня предоставило компании SPOT Image (Франция) эксклюзивные права на поставку данных со спутника FORMOSAT-2 на весь мир, за исключением территории Тайваня. Компания SPOT Image, имеющая 20-летний опыт работы в поставке данных ДЗЗ, предлагает потенциальным пользователям три уровня доступа к данным с это-

го спутника.

**Регулярный мониторинг** одних и тех же районов с высокой периодичностью. Пользователь самостоятельно может выбрать даты, когда будет необходимо осуществить съемку интересующих его территорий или объектов.

**Резервирование ресурса спутника** потенциальным потребителем позволит провести мониторинг интересующих его территорий и объектов по требованию в режиме наивысшего приоритета. Этот сервис предназначен для тех стран и организаций, которые не обладают собственными системами дистанционного зондирования, но могут быть уверены, что их задачи будут решены в случае необходимости.

**Прямой доступ** включает прием данных на наземных станциях. Позволяет оперативно получать данные для принятия быстрых и адекватных мер в кризисных ситуациях при сохранении контроля за получаемыми данными.

Более того, системы автоматизированной обработки данных для получения ортоизображений, а также глобальное трехмерное покрытие на весь мир, которое получено в компании SPOT Image, позволит расши-



**Рис. 2**  
Изображение с разрешением 8 м в естественных цветах

рить возможности спутника, повысив тем самым ценность данных, получаемых со спутника FORMOSAT-2.

Существует два уровня обработки данных поставляемых потребителю.

Параметры данных, получаемых со спутника FORMOSAT-2		Таблица 2
Наименование характеристики	Значение	
Периодичность съемки, день	1	
Размеры сцены, км	24x24	
СКО геопозиционирования, м	450	
Угол отклонения от надира, °	45	
Тип спектрального канала / разрешение (в надире), м	Панхроматический / 2 Мультиспектральный / 8	
Наименование диапазона / значение диапазона, нм	Панхроматический канал / 0,45–0,9 Синий / 0,45–0,52 Зеленый / 0,52–0,60 Красный / 0,63–0,69 Ближний инфракрасный / 0,76–0,90	
Динамический диапазон (радиометрическое разрешение), бит на пиксел	8	
Возможность стереосъемки	Тангажная стереосъемка	



**Уровень 1А.** Данные проходят радиометрическую коррекцию с целью нивелирования разности в чувствительности отдельных регистрирующих элементов оптико-электронной системы спутника. «Синий» диапазон выступает в качестве эталонного (или «референсного»), и к нему по чувствительности приводятся остальные спектральные каналы. Геометрическая коррекция не осуществляется. Данные этого уровня имеют геопространственную привязку и поставляются с метаданными о

географическом положении снимка и космического аппарата.

**Уровень 2А.** Данные уровня 1А дополнительно проходят геометрическую коррекцию, во время которой убираются искажения за рельеф и вращение Земли, устраняется эффект панорамы, а также погрешности, вызванные условиями съемки (девиации орбиты спутника и т. д.).

Данные поставляются в формате DIMAP, изображение — в формате GeoTIFF, а метаданные — в формате XML.

Предполагается, что в ближайшее время будут коммерчески доступны ортотрансформированные данные, которые будут поставляться в заданной проекции и обрабатываться на основе глобальной ЦМР компании SPOT Image. Кроме того, планируется повышение точности геопозиционирования снимков.

Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором компании SPOT Image по распространению данных, получаемых с космического аппарата FORMOSAT-2.

**RESUME**

The FORMOSAT-2 satellite technical characteristics as well as the main parameters of the imagery obtained are given. Due to the satellite sun-synchronous geostationary orbit the same region of the Earth surface is imaged with high spatial resolution from 2 to 8 m once a day under similar illumination conditions and at the same angles.

**SOVZOND**

QUICKBIRD  
IKONOS  
ORBITVIEW  
EROS  
SPOT  
IRS  
LANDSAT  
ASTER  
RADARSAT

Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором мировых спутников в области дистанционного зондирования компании DigitalGlobe, Spacenet Imaging, Orbimage, SpotImage, ImageSat International, Геостационарной Станции США, производящих различного назначения цифровые изображения, получаемые со спутников QUICKBIRD, IKONOS, ORBITVIEW, EROS, SPOT, IRS, RADARSAT, ASTER, LANDSAT и др., и также услуга по их тематической обработке и удаленности просмотра в геоинформационных геоинформационных системах.

Программное обеспечение для обработки данных дистанционного зондирования: ENVI, SOCCET SFT, ACCENTON и др.

**Компания «Совзонд» — точный взгляд на мир**

(095)514-83-39  
(095)923-30-13  
sovzond@sovzond.ru  
www.sovzond.ru

# О ТОЧНОСТИ СОЗДАНИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ ПО СНИМКАМ QUICKBIRD

**В.Н. Адров** (Фирма «Ракурс»)

В 1980 г. окончил Московский физико-технический институт по специальности «автоматические и информационные устройства». После окончания института работал в Центральном Конструкторском бюро «Алмаз», с 1989 г. — в Институте автоматизации проектирования АН СССР и Научном совете по комплексной проблеме «Кибернетика» РАН. В настоящее время — генеральный директор ЗАО «Фирма «Ракурс».

**Ю.А. Карионов** (Фирма «Ракурс»)

В 1974 г. окончил Московский топографический политехникум, в 1984 г. — геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания техникума работал в Госцентре «Природа», ООО «Геоспектр». В настоящее время — ведущий специалист ЗАО «Фирма «Ракурс».

**П.С. Титаров** (Фирма «Ракурс»)

В 1998 г. окончил факультет управления и прикладной математики Московского физико-технического института по специальности «прикладные математика и физика», в 2004 г. — заочный факультет МИИГАиК по специальности «аэрофотогеодезия». С 1998 г. по настоящее время — инженер-программист отдела разработки ЗАО «Фирма «Ракурс».

**М.О. Громов** (НПК «ГЕО», Омск)

В 1994 г. окончил геодезическое отделение землеустроительного факультета Омского сельскохозяйственного института по специальности «прикладная геодезия». После окончания института учился в аспирантуре Омского государственного аграрного университета, работал в НПК «ГЕО», ОАО «Сибнефтетранспроект». С 2003 г. работает в НПК «ГЕО», в настоящее время — начальник отдела автоматизации и ГИС.

**В.Г. Харитонов** (НПК «ГЕО», Омск)

В 1968 г. окончил геодезическое отделение землеустроительного факультета Омского сельскохозяйственного института по специальности «инженерная геодезия». После окончания института работал в Душамбинском ВИСХАГИ, ТГИИНТИЗ, «Омскводпроект». С 1994 г. работает в НПК «ГЕО», в настоящее время — генеральный директор.

## ▼ Уровни предварительной обработки космических снимков QUICKBIRD

С целью разработки технологии создания ортофотопланов максимальной точности по космическим снимкам QUICKBIRD (DigitalGlobe, США) специалистами компании «Ракурс» и НПК «ГЕО» были проведены исследования по оценке точности ортоизображений, получаемых по этим снимкам при их трансформировании с использованием матриц высот различной точности.

Снимки QUICKBIRD поставляются компанией DigitalGlobe с различным уровнем предварительной обработки (табл. 1) [1].

Снимки уровня обработки Basic поставляются только в виде целых сцен, а остальные — полигонами. Причем, архивные снимки поставляются полигонами площадью от 25 км<sup>2</sup>, а при заказе новой съемки — от 64 км<sup>2</sup>.

Геометрическая коррекция снимков уровня Ortho Ready Standard заключается в трансформировании исходных сним-

ков на поверхность постоянной высоты (средней высоты съемочного участка) над эллипсоидом.

Снимки уровня обработки Orthorectified, соответствующие масштабам 1:50 000, 1:12 000, 1:5000, 1:4800, поставляются только на территории, на которые компания DigitalGlobe располагает точной цифровой моделью. Аналогичные снимки на другой любой район Земли или снимки с более высокой точностью ортофотоплана поставляются с уровнем обработки Custom

Уровни предварительной обработки космических снимков QUICKBIRD

Таблица 1

Вид коррекции	Наименование уровня предварительной обработки			
	Basic	Standard	Ortho Ready Standard	Orthorectified
Радиометрическая	Да	Да	Да	Да
Калибровочная (приведение к модельной геометрии сенсора)	Да	Да	Да	Да
Геометрическая (трансформирование на поверхность Земли)	Нет	Да	Да	Да
Использовалась цифровая модель рельефа	Нет	Приближенная	Нет	Точная
Использовались опорные точки	Нет	Нет	Нет	Да

Ortho. При этом точность ортоизображений будет зависеть от характеристик ЦМР и каталога опорных точек, которые обязан предоставить заказчик.

Таким образом, в качестве исходных данных для получения ортоизображений могут быть использованы космические снимки с уровнями обработки Basic и Standard Ortho Ready. Вторичное трансформирование снимков с уровнем обработки Standard будет некорректным, так как в снимок уже внесены поправки за рельеф по приближенной матрице высот (табл. 1).

В комплект поставки космических снимков QUICKBIRD всех уровней обработки включается файл с коэффициентами полиномов рациональных функций (RPC — Rational Polynomial Coefficients или Rapid Positioning Capability), аппроксимирующих зависимость пиксельных координат изображения точки местности от ее геодезических координат. При наличии в комплекте поставки файлов в форматах TIL, RPB или TIF, цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD автоматически распознает снимок QUICKBIRD, после чего происходит загрузка необходимых параметров в проект обработки.

#### ▼ Экспериментальные исследования

Программа экспериментальных исследований включала определение точности ортоизоб-

ражений, получаемых по космическим снимкам QUICKBIRD с уровнем предварительной обработки Ortho Ready Standard при трансформировании их с использованием матриц высот различной точности, и точности снимков с уровнем обработки Standard на эту же территорию. В качестве исходных данных использовались:

- космический снимок QUICKBIRD с уровнем предварительной обработки Ortho Ready Standard;

- ЦМР, полученная по материалам аэрофотосъемки, и матрица высот (рис. 1), которая подробно описывает не только формы рельефа, но и искусственные объекты: мосты, эстакады, насыпи. Точность высотного положения опорных и контрольных точек — 0,15 м, размер ячейки матрицы высот — 9,6 м;

- матрица высот, построенная по горизонталям карты масштаба 1:25 000 с сечением рельефа 2,5 м (рис. 2). Размер ячейки матрицы высот — 9,6 м;
- космический снимок QUICKBIRD с уровнем предварительной обработки Standard.

Приведенное разрешение обоих космических снимков составляло 0,6 м. Исследования проводились с использованием ЦФС PHOTOMOD.

В районе работ, площадь которого составляла 25 км<sup>2</sup>, было выбрано 35 опорных и контрольных точек. Причем, количество контрольных точек, которые ис-

пользовались для оценки точности построений, превосходило количество опорных в 2,5 раза.

На первом этапе выполнялось внешнее ориентирование снимка. В результате были получены следующие результаты: среднеквадратическое отклонение (СКО) по расхождениям на опорных точках — 0,392 м, максимальное — 0,638 м, по кон-

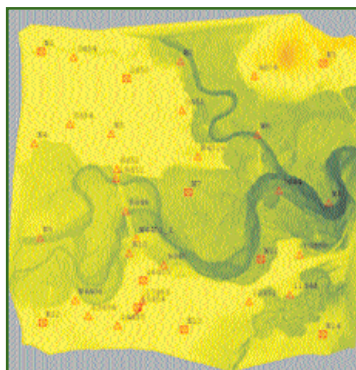


Рис. 1

Матрица высот, полученная по материалам аэрофотосъемки

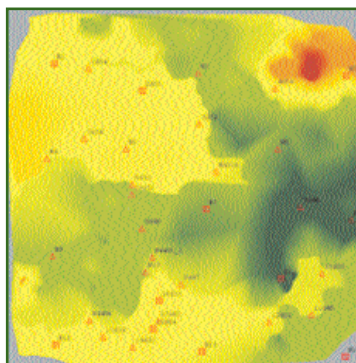


Рис. 2

Матрица высот, построенная по топографической карте

трольным точкам 0,526 м и 0,933 м соответственно. Отсюда можно сделать вывод, что координаты опорных точек были определены с точностью лучше 1 пикселя, а аппроксимирующая модель на основе RPC точно отображает условия съемки.

Затем выполнялось создание и оценка точности построения ортофотоплана по космическому снимку с уровнем обработки Ortho Ready Standard и цифровой матрицы высот, полученной по материалам аэрофотосъемки. Максимальная ошибка построения ортофотоплана по контрольным точкам составила 1,089 м и по опорным — 0,836 м, а СКО по контрольным точкам — 0,607 м. Учитывая, что СКО на контрольных точках при внешнем ориентировании составила 0,526 м, можно считать, что СКО планового положения точек на построенном ортофотоплане 0,607 м обусловлена, в основном, точностью начального опознавания точек и внешнего ориентирования. Столь подробная матрица высот позволяет достичь практически максимально возможной точности трансформирования изображения с таким разрешением.

При построении ортофотоплана с использованием матрицы высот, построенной по горизонталям карты масштаба 1:25 000, использовались те же опорные и контрольные точки. По результатам оценки максимальное отклонение ортофото-

плана по опорным точкам составило 1,189 м и по контрольным — 2,231 м. На рис. 1 и 2 хорошо видна разница в точности отображения рельефа на двух матрицах высот.

Для проведения оценки точности характеристик космических снимков с уровнем обработки Standard, на этих снимках были опознаны те же опорные и контрольные точки, что и на снимке Ortho Ready Standard. Далее координаты этих точек, определенные по геокодированному изображению Standard, сравнивались с их известными координатами, пересчитанными из исходной системы координат в WGS-84/UTM с помощью программы «Геодезический Калькулятор», входящей в комплект поставки ЦФС PHOTOMOD.

Вычисленные разности плановых координат точек, определенных по снимку Standard и их известных значений, дали следующие результаты: по оси X минимальное отклонение -8,564 м, максимальное отклонение -13,360 м, среднее -11,058 м, а по оси Y максимальное отклонение +8,406 м, минимальное отклонение +3,769 м, среднее +6,415 м. Очевидно, что в полученных координатах присутствует систематическая ошибка. Приняв систематическую составляющую равной среднему значению по осям X и Y и исключив ее, было вычислено СКО планового положения контрольных и опорных

точек, которое составило 1,74 м. Космические снимки с уровнем обработки Standard являются наиболее точными из всех, которые предлагает компания DigitalGlobe на любую территорию мира без предоставления заказчиком дополнительных данных (опорных точек и ЦМР). Их заявленная точность составляет 23 м по критерию CE90, что соответствует СКО планового положения точек 14 м (CE (Circular Error) означает, что искомая точка с вероятностью 90% окажется в круге радиусом 23 м, причем центр круга совпадает с истинным положением точки. — Прим. ред.). Полученные экспериментальные данные подтверждают заявленную точность к космическим снимкам данного уровня обработки.

Полученные результаты, приведенные в табл. 2, позволяют сделать следующие выводы.

1. Достигнутая точность построения ортоизображения с помощью цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD по космическим снимкам QUICKBIRD с уровнем обработки Standard Ortho Ready, согласно [2], соответствует точности составления цифрового фотоплана масштаба 1:2000 при ортотрансформировании снимка по матрице высот точности 0,15 м; масштаба 1:5000 — при ортотрансформировании снимка по матрице высот, полученной по карте масштаба 1:25 000 с сечением рельефа 2,5 м.

Точность построения ортофотоплана с помощью ЦФС PHOTOMOD

Таблица 2

Наименование параметра	Значения параметра Способ построения ортофотоплана		
	По ЦМР точности 0,15 м	По матрице высот с карты масштаба 1:25 000	Снимок QUICKBIRD уровня Standard (после удаления систематической ошибки)
СКО, м	0,607	1,037	1,740
Максимальное отклонение, м	1,089	2,321	2,940
Масштаб ортофотоплана, согласно [2]	1:2000	1:5000	1:10 000



Затраты на создание ортофотоплана площадью 256 км<sup>2</sup> (один снимок) масштаба 1:5000 Таблица 3

Наименование затрат	Способ получения ортофотоплана	
	В системе PHOTOMOD по снимкам Standard Ortho Ready и матрице высот с карты масштаба 1:25 000	Покупка Ortho 1:5000 или Custom Ortho
<b>Исходные данные</b>		
1 км <sup>2</sup> съемки, дол.	18	34
Снимок размером 16х16 км, дол.	4608	8704
ЦМР	Одинаковые	
Опорные точки	Одинаковые	
<b>Обработка</b>		
Одна смена оператора, дол.	~50	—
<b>Программное обеспечение</b>		
ЦФС PHOTOMOD, дол.	2900	—
Итого ортофотоплан без стоимости ЦМР и опорных точек, дол.	7558	8704

2. Снимки QUICKBIRD уровня обработки Standard, для производства которых компания DigitalGlobe использует приближенную матрицу высот, имеют большую систематическую ошибку. При исключении систематической составляющей точность планового положения может повыситься в несколько раз и удовлетворять требованиям, предъявляемым к цифровым ортофотопланам масштаба 1:10 000 [2].

#### ▼ Оценка экономической эффективности изготовления ортофотопланов в масштабе 1:25 000

Несмотря на то, что исследования доказывают возможность получения ортофотопланов масштаба 1:2000, следует обратить внимание на проблематичность получения готовой ЦМР требуемой точности (табл. 2). Получить доступ к картам масштаба 1:25 000 для геодезических предприятий и организаций гораздо проще. Поэтому сравнение экономической эффективности проводится для изготовления ортофотоплана масштаба 1:5000 на примере космических снимков уровня обработки Ortho 1:5000 или Custom Ortho, стоимость которых одинакова.

В табл. 3 приведен расчет за-

трат на покупку готовых ортоизображений (уровней обработки Ortho 1:5000 или Custom Ortho), космических снимков уровня обработки Standard Ortho Ready и изготовление ортофотопланов по этим снимкам в системе PHOTOMOD. При этом предполагается, что изначально заказчик не располагает системой PHOTOMOD, поэтому проводится анализ ее окупаемости.

Для создания ортофотоплана по матрице высот необходимо выполнить следующие укрупненные процессы: изготовление матрицы высот, получение опорных точек и создание мозаики. Стоимость получения матрицы высот и каталога опорных точек в конечную стоимость выходного продукта не включены, так как они потребуются в обоих случаях и затраты на них будут одинаковыми.

Таким образом, из табл. 3 видно, что при создании ортофотоплана масштаба 1:5000 собственными силами заказчика затраты на покупку ЦФС PHOTOMOD окупаются при обработке одного стандартного снимка QUICKBIRD. Чем больше объем работ, выполняемых по снимкам QUICKBIRD, тем выгоднее выполнять эти работы самостоятельно.

Следует отметить, что помимо экономических соображений,

существуют и другие доводы в пользу этого подхода. Передача за рубеж матриц высот и опорных точек высокой точности противоречит российскому законодательству об охране государственной тайны. Кроме того, компания DigitalGlobe не предоставляет ортоизображения в системах координат, наиболее часто используемых в России.

#### ▼ Список литературы

1. QUICKBIRD Imagery Products. Product Guide. — Revision 4.5. Release date: 16 March 2005. — Digital Globe.
2. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов (издание официальное). ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. — М.: ЦНИИГАиК, 2002. — 100 с.

#### RESUME

QUICKBIRD images provide for orthoplan creation on a scale of up to 1:2,000. However this technique needs precise elevation matrix. A map on a scale of 1:25,000 is sufficient for orthophotoplan creation on a scale of 1:5,000. The both cases need relevant control points. Taking into consideration difficulties of ordering orthophotoplans to image providers customers in Russia have the only possibility to create them on their own using the corresponding software.



NAVTECOM



## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ТЕХНОЛОГИИ

### И ПП «НАВТЕКОМ»

129626, Москва, ул. Пискаревский, 2  
Тел: (880) 781 7777, факс: (880) 747 5138  
spb@navtecom.ru, www.navtecom.ru

### «НАВТЕКОМ КУБАНЬ»

350004, Краснодар, ул. Кротова, 50, офис 401  
Тел: (861) 211 1888, факс: (861) 211 1882  
kuban@navtecom.ru, www.navtecom.ru

### «НАВТЕКОМ СЕВЕРО-ЗАПАД»

199108, С. Петербург, 11 линия Б.О., 02 А, офис 486  
Тел: (812) 325 4776, факс: (812) 325 4779  
spb@navtecom.ru, www.navtecom.ru

# КОНТРОЛЛЕР TSC2 — БЕСПРОВОДНОЙ МОБИЛЬНЫЙ ПОЛЕВОЙ ОФИС

**М.Ю. Караванов** (Московское представительство Trimble Navigation)

В 1984 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института работал в МИИГАиК, с 1993 г. — в Ashtech, с 1994 г. — в компании ПРИН. С 2002 г. работает в Московском представительстве Trimble Navigation, в настоящее время — инженер по технической поддержке.

Летом 2005 г. дочерняя компания Trimble Navigation (США) Tripod Data System объявила о выпуске новой серии полевых компьютеров, которая была разработана совместными усилиями инженеров обеих компаний, и поэтому получила разные названия: у компании TDS — TDS Ranger, а у компании Trimble Navigation — TSC2. Следует отметить, что прочные и защищенные устройства этой серии стали еще надежнее своих предшественников — КПК Ranger и Recon (см. Геопрофи. — 2004. — № 3. — С. 17–20). В новой серии отчетливо прослеживается концепция компаний по созданию не просто прочного и надежного компьютера, а мобильного беспроводного офиса для работы в полевых условиях. Автору удалось поработать с новой моделью контроллера Trimble TSC2, и первые впечатления о нем легли в основу этой статьи.

Внешне новый контроллер напоминает синтез из контроллеров Ranger/TSCe, TSC1 и Recon. Его вес и размеры практически не изменились, по сравнению с Ranger, однако он стал более эргономичным, удобнее лежит в руке, а его формы более сглаженные. Клавиши стали крупнее, намного удобнее при работе и приятнее на ощупь. Корпус выполнен из усиленного поликарбоната, кото-

рый сверху и снизу защищается плотными резиновыми накладками. Перо-указатель надежнее закрепляется в специальном кармане верхней наклейки.

В стандартный комплект контроллера входит универсальное зарядное устройство, аккумуляторный блок PowerBoot, USB-кабель для передачи данных, защитные пленки для дисплея, ремешок, 2 пера-указателя, чехол, краткое руководство пользователя и компакт-диск (рис. 1). Конструкция аккумуляторного блока была позаимствована у контроллера Recon. Он сделан съемным и, кроме аккумулятора, включает набор портов для проводной связи. Такой блок легко заменить на запасной даже в

полевых условиях — для этого на задней крышке имеются широкие винты, которые легко открутить с помощью отвертки, расположенной на другом конце пера-указателя.

Одной из главных особенностей нового контроллера TSC2 стало использование популярной версии операционной системы Microsoft Windows Mobile 2003 Second Edition. Обладая повышенной стабильностью и скоростью выполнения операций, новая ОС поддерживает современные беспроводные технологии Wi-Fi и Bluetooth. Это значит, что можно обмениваться данными между TSC2 и другими беспроводными устройствами без использования кабелей



**Рис. 1**  
Стандартная комплектация контроллера Trimble TSC2



**Рис. 2**  
Соединение с Интернет  
через Bluetooth

и установки дополнительного программного обеспечения (рис. 2). Как и все предыдущие ОС для Pocket PC, эта версия включает широкий набор прикладного программного обеспечения от Microsoft (Pocket Internet Explorer, File Explorer, Pocket Word, Pocket Excel, Pocket Messaging (Outlook) и др.).

В новой редакции ОС Windows Mobile 2003 SE добавлена функция изменения ориентации изображения с портретной на ландшафтную, а также поддержка дисплеев более высокого разрешения. В результате появилась возможность настройки размера шрифтов, а браузер Pocket Internet Explorer позволяет переформатировать сайты для вывода на экран без горизонтального скроллинга.

Немаловажным преимуществом операционной системы Microsoft Windows Mobile 2003 является широкий выбор программного обеспечения. Например, с помощью существующих программ-русификаторов можно изменить интерфейс ОС и всех встроенных приложений, включая меню и системные сообщения. Теперь не будет возникать проблем при чтении Интернет-сайтов на русском языке или наборе сообщений элек-

тронной почты. Другие приложения позволяют полностью изменить вид рабочего стола, выводя на него необходимую информацию, например, уровень зарядки батареи и количество свободной памяти.

Новая ОС поддерживает мощные процессоры Intel серии PXA27x XScale с улучшенными мультимедийными функциями, один из которых (PXA270 с тактовой частотой 520 МГц) установлен в TSC2. Кроме него, контроллер оснащен встроенной памятью внушительного объема (128 Мбайт оперативной SDRAM и 512 Мбайт энергонезависимой флэш), которой хватит на хранение большого набора данных. При необходимости этот объем можно расширить с помощью дополнительных карт памяти (рис. 3). Для этого у TSC2 имеется три слота расширения: один, предназначенный для карт памяти Secure Data (поддерживаются SD-карты объемом до 2 Гбайт), и два других — для CompactFlash устройств Type I и Type II. Для их удобного извлечения из слотов контроллера в комплекте предусмотрены специальные миниатюрные наклейки.

Помимо дополнительной памяти в слоты CompactFlash можно устанавливать различное оборудование. В настоящее время в CF-формате доступны карты с GSM/GPRS-модемами, сканерами штрихкодов, фотокамерами и даже приемниками GPS. Например, установив в слот CF-карту с модемом GSM/GPRS, можно непосредственно в поле принимать и пере-



**Рис. 3**  
Установка дополнительной  
карты памяти

давать данные или выходить в Интернет без подключения мобильного телефона. Фотокамера позволит сохранить изображения объектов съемки, а приемник GPS превратит контроллер в полнофункциональную навигационную систему. Чтобы обеспечить герметичность различных карт расширения и не допустить попадания в слоты воды и пыли, производитель предлагает набор из трех съемных крышек CF-Cap разного размера. В стандартный комплект контроллера входит крышка малого размера, дополнительно заказываются крышка Medium CF-Cap для защиты GSM/GPRS-карт и крышка Extended CF-Cap для самых больших карт GPS.

Но основным новшеством контроллера TSC2 стало включение встроенных модулей для беспроводной передачи данных по технологиям Bluetooth и Wi-Fi. С помощью них связь с любым Bluetooth или Wi-Fi совместимым устройством может быть установлена без единого кабеля. Стандартная утилита Microsoft ActiveSync 4.0 поддерживает оба типа беспроводного соединения, позволяя выбрать наиболее удобный способ связи с компьютером, находящимся в офисе. А благодаря отсутствию путающихся кабелей и забивающихся разъемов сокращается время на соединения и существенно повышается удобство и производительность полевых работ.

В обеих технологиях используются маломощные приемопередатчики с расширенным спектром и скачкообразной перестройкой частот в диапазоне 2,4 ГГц, применение которых на территории Российской Федерации не требует наличия лицензии.

Технология Bluetooth имеет сравнительно малый радиус действия (до 10 м) и скорость передачи данных (до 720 Кбит/сек). Контроллер TSC2 мо-

жет одновременно работать с несколькими Bluetooth-совместимыми устройствами. Кроме установки связи с компьютером или мобильным телефоном, эта технология используется в новых контроллерах Trimble для управления приемниками GPS (5800, Trimble R8, Trimble R8 GNSS), полностью исключая кабели как в базовом, так и в подвижном комплектах.

Технология Wi-Fi с более высокой скоростью передачи данных и радиусом действия нашла широкое распространение при создании беспроводных локальных сетей (WLAN). В офисе данные могут быть быстро и безопасно переданы из контроллера TSC2 в любой компьютер корпоративной сети также без использования кабелей. Кроме того, для удаленного обмена данными с офисом можно подключиться к Интернету в точках беспроводного доступа (хот-спотах), расположенных в общественных местах, число которых постоянно растет. В настоящее время в Москве насчитывается более 200 точек бесплатного доступа к Интернету, находящихся в ресторанах, клубах и Интернет-кафе, и примерно столько же платных — в аэропортах, отелях и универсамах.

Помимо стандартных опций беспроводной связи контроллер TSC2 может быть оснащен еще одной возможностью передачи данных на частоте 2,4 ГГц. Она специально предназначена для удаленного управления роботизированными тахеометрами Trimble. В этом случае в TSC2 устанавливается более мощный радиомодем с внешней антенной, которые позволяют обеспечить дальность связи между прибором и вешкой до 1200 м.

Контроллер TSC2 может использоваться практически в любых погодных условиях. Он превосходит наиболее жесткие требования военных спецификаций к ударам, вибрации, дав-

лению, погружению в воду и к температуре, в том числе работает при температуре до  $-30^{\circ}\text{C}$ , полностью непроницаем для песка и пыли, выдерживает «кратковременное» тридцатиминутное погружение в воду на глубину 1 м и множество падений с высоты более 1 м на жесткую поверхность. По принятому международному стандарту защищенности устройств он получил почти максимальный рейтинг IP67. Эта характеристика не снижается даже после установки в слот компьютера карт расширения, поскольку они герметично защищены крышками CF-Cap с внутренними уплотнителями.

Особое внимание разработчики уделили защите TSC2 от электромагнитных помех. Благодаря металлизированному покрытию внутренней части корпуса контроллер лучше экранирован от излучений.

Несомненным достоинством контроллера является полная алфавитно-цифровая клавиатура (рис. 4). Благодаря герметичной конструкции ее можно очищать после сильных загрязнений под струей воды. Хорошо осязаемые резиновые клавиши имеют достаточно тугий ход, обладают большим размером и

значительными промежутками между собой, позволяя геодезистам работать в поле не снимая перчаток.

Для ускоренной навигации по программному меню используется 8-позиционная клавиша с кнопкой подтверждения, находящаяся посередине. Часто используемые клавиши «Enter» и «Esc» имеют увеличенный размер и удобное расположение. Предусмотрена новая совмещенная клавиша табуляции «Tab», с помощью которой можно быстро перемещаться между полями ввода не только вперед, но и назад. Расположение клавиш продумано таким образом, что большую часть работы по вводу информации можно выполнять одним пальцем, не прибегая к помощи сенсорного дисплея.

В верхней части клавиатуры находятся специальные функциональные клавиши со значками «Microsoft» и «Trimble», для быстрого вызова часто используемых команд и функций. Кроме них имеются еще две программируемые клавиши, назначение которых определяется пользователем.

Тип, размер и характеристики сенсорного дисплея остались без изменений. Класс рефлексивных TFT-дисплеев имеет наилучшие характеристики читаемости изображения при прямом солнечном свете. А если внешнего освещения недостаточно, то можно включить светодиодную подсветку и установить желаемый уровень яркости. На ярком цветном дисплее с диагональю 3,8" и разрешением 320x240 пикселей удобно просматривать большие графические изображения и файлы данных ГИС. А возможность сенсорного ввода значительно ускоряет полевые работы, позволяя выполнять операции разбивки или отбора данных непосредственно на экране. Однако при необходимости (например, при работе в сильный дождь



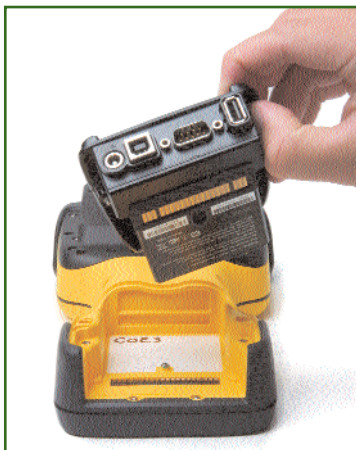
**Рис. 4**  
Клавиатура контроллера TSC2

или снег) сенсорную функцию дисплея можно отключить.

Конструкция аккумуляторного блока PowerBoot в TSC2 (рис. 5) позаимствована у контроллера Rescon. В едином съемном модуле объединены аккумулятор и набор портов связи. Такая конструкция позволяет адаптировать TSC2 к быстро меняющимся технологиям связи и энергоснабжения. В случае износа аккумулятора или повреждения одного из портов потребуется заменить только один, относительно недорогой, блок PowerBoot.

В набор портов входит разъем питания, последовательный RS-232 порт, USB-клиент и USB-хост. Последовательный порт используется для подключения различных полевых приборов, USB-клиент предназначен для связи и быстрого обмена данными с компьютером, а USB-хост — для резервного копирования данных на флэш-модули памяти.

Несмотря на высокую вычислительную мощность, TSC2 обходится без громоздких батарей. Это стало возможным благодаря использованию малопотребляющих электронных компонентов, а также применению более емкого аккумулятора. По сравнению с предшественником TSCe/Ranger емкость аккумулятора в TSC2 увеличена более чем на 70% — до 6,6 Ач. С системными установками по умолчанию (Wi-Fi включен, Bluetooth выключен, уровень яркости подсветки 65%) его зарядки хватает на 25 ч непрерывной работы при температуре от +20°C до +60°C. Однако при отрицательной температуре емкость литиево-ионных аккумуляторов резко падает. Так, при морозе -30°C контроллер будет работать около 7 ч. Поэтому, учитывая условия российского климата, необходимо позаботиться о запасном блоке PowerBoot, а для его замены потребуется всего несколько секунд.



**Рис. 5**  
Аккумуляторный блок PowerBoot в TSC2

Зарядка аккумуляторного блока PowerBoot до уровня 80% занимает 2,5 ч, а полная — менее 5 ч. Он может заряжаться как внутри, так и отдельно от контроллера TSC2. Помимо штатного зарядного устройства от сети переменного тока можно приобрести кабель-адаптер для зарядки от бортовой сети 12 В автомобиля, через прикуриватель.

Еще одно интересное и полезное новшество — специальный светодиод, расположенный на торце PowerBoot, позволяет мгновенно определить уровень зарядки батареи. Сначала в ходе быстрой зарядки этот индикатор мигает часто, затем замедляется при переходе к медленной дозарядке, и при полной зарядке горит непрерывно. Можно спокойно оставлять контроллер заряжаться на ночь — процесс завершится автоматически, и батарея не будет испорчена. В случае же какой-либо нештатной ситуации (попытки зарядить слишком холодную батарею или использовать неподходящее зарядное устройство) светодиод также просигнализирует об ошибке с помощью двойных или тройных миганий.

Контроллер TSC2 имеет встроенные динамики и микрофон, которые можно быстро активировать с помощью специальных клавиш на клавиатуре.

При выполнении полевой съемки громкие команды и звуковое сопровождение событий и предупреждений позволяют избежать необходимости постоянно смотреть на экран КПК. Микрофон дает возможность делать голосовые описания объектов.

Для установки контроллера на штативе или вешке предназначены специальные кронштейны, которые не входят в стандартный комплект TSC2. При использовании TSC2 в комплексе с геодезическими приборами компания Trimble Navigation подготовила специальные наборы для GPS, роботизированной и Серво/Autolock-съемки, включающие необходимые соединительные кабели и кронштейн.

Таким образом, новый контроллер TSC2 стал центральной частью концепции Integrated Surveying компании Trimble Navigation. Этот универсальный полевой компьютер работает как с электронными тахеометрами, так и с приемниками GPS Trimble. Используя полевые программы Trimble, можно вести сбор и управление данными, получаемыми с помощью приемников GPS и электронных тахеометров в едином проекте, соединяя этот контроллер с различными приборами. Полевые работы выполняются в единой программе с единым интерфейсом, а после их завершения данные передаются в офис непосредственно из поля, используя одну из беспроводных возможностей нового контроллера.

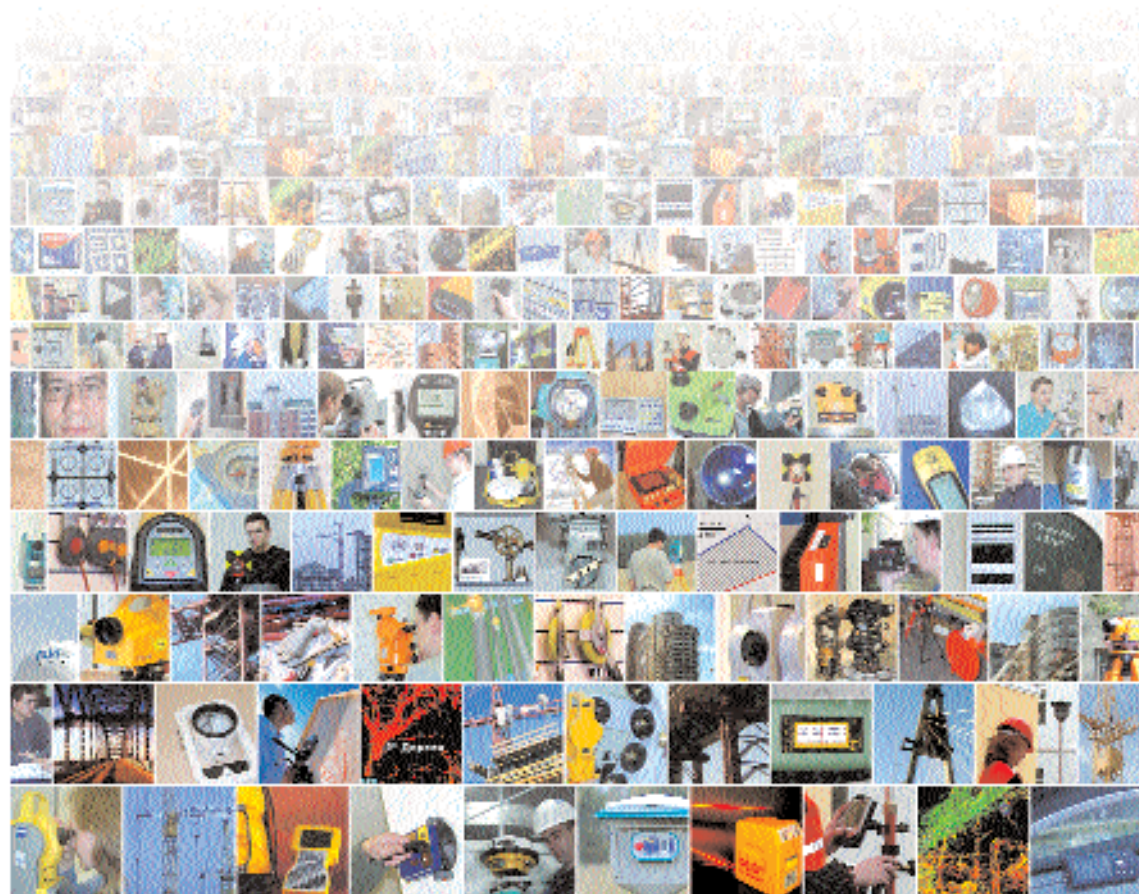
#### RESUME

Performance of the new geodetic controller TSC2 by the Trimble Navigation is reviewed in detail. This universal field computer operates with both optical and satellite Trimble systems. A common software is used for field data processing and the resulting data is directly transmitted to the office using the TSC2 wireless transmission capability.

# ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ

ПОСТАВКА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ  
ОБУЧЕНИЕ

• подготовка оборудования • поставки геодезического картографического оборудования • программное обеспечение для геодезии • геодезические устройства ГИС



ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Малая Семеновская, д. 9, строение 6

Т/ф: (095) 101-22-08 (многоканальный), e-mail: [gsi@gsi2000.ru](mailto:gsi@gsi2000.ru), <http://www.gsi2000.ru>

# ЗАСЛУЖЕННАЯ НАГРАДА

Премия «Российский Национальный Олимп» ([www.3-millennium.ru](http://www.3-millennium.ru)) учреждена в 1999 г. Фондом социального развития «Третье тысячелетие», РАН, Правительством РФ, Торгово-промышленной палатой России, Российским союзом промышленников и предпринимателей, ВВЦ и является главной Всероссийской общественной наградой и единственной национальной премией, отражающей высшее достижение российского общества во всех сферах деятельности. «Российский Национальный Олимп» — это оценка и признание индустриального, научного, культурного и духовного потенциала России, это дань уважения российского общества лучшим трудовым коллективам и людям, которые стали национальными героями страны, ее гордостью и легендой.

Лауреатов премии определяет Почетное Олимпийское Жюри по представлению Оргкомитета Премии, осуществляющего отбор номинантов в соответствии с рекомендациями Правительства РФ, профильных комитетов и комиссий Совета Федерации и Государственной Думы ФС РФ, органов местного самоуправления, экспертной комиссии РАН. В состав Оргкомитета и Жюри Премии входит около 150 широко известных представителей интеллигенции, ученых, политиков, промышленников и общественных деятелей. Церемония награждения проходит два раза в год. Лауреаты Премии определяются в 34 номинациях (13 общих номинаций для предприятий и организаций и 21 персональная номинация). По каждой номинации учреждены специальные награды.

Лауреатам премии в номинации «Выдающееся предприятие среднего и малого бизнеса» вручается главная награда премии «Золотой олимп» и диплом. «Золотой олимп» представляет собой стилизованную крылатую фигуру эксклюзивной авторской работы, олицетворяющую созидание, подвиг, творчество. Диплом подписывается членами Почетного Олимпийского Жюри. Кроме того, руководитель предприятия-лауреата награждается лично Почетным знаком «За Честь и Доблесть».



Лауреаты премии «Российский Национальный Олимп»: И.Ю. Батурин, А.М. Шагаев и С.В. Костенко

Среди почетных званий и премий, существующих в настоящее время в России, премия «Российский Национальный Олимп» является действительно демократичной по форме отбора номинантов на премию и довольно обширной по составу номинантов. Вряд ли существуют другие премии, которыми награждаются предприятия и организации, работающие в различных сферах деятельности: производстве, науке, торговле, сервисе и бизнесе. Поэтому получение этой премии компаниями, работающими в области геодезии, картографии и землеустройства, является общественным признанием как предприятий и их руководителей, так и выбранного ими направления профессиональной деятельности.

В 2005 г. премия «Российский Национальный Олимп» в номинации «Выдающееся предприятие среднего и малого бизнеса» была присуждена ЗАО «Геостройизыскания». Компания награждена символом высшего общественного признания «Золотой олимп» и дипломом, а ее генеральный директор А.М. Шагаев — почетным знаком «За Честь и Доблесть».

Церемония награждения проходила в два этапа. 17 ноября 2005 г. в Храме Христа Спасителя (ХХС) прошло торжественное Богослужение в честь лауреатов премии и в Зале Церковных Соборов ХХС были вручены личные награды руководителям предприятий-лауреатов. 18 ноября 2005 г. в Центральном Кремлевском дворце прошла торжественная церемония вручения предприятиям-лауреатам главной награды — «Золотого Олимпа» и диплома.

Безусловно, получение наград в столь торжественной обстановке явилось радостным и волнующим моментом. Но не менее приятно было принимать многочисленные поздравления от коллег и партнеров, которые были выска-



Награды лауреатов в номинации «Выдающееся предприятие среднего и малого бизнеса»

заны А.М. Шагаеву организаторами и участниками учебно-практической конференции «Дни CREDO в Санкт-Петербурге» 28 ноября 2005 г. Примечательно, что поздравления прозвучали в Санкт-Петербурге — городе первых лауреатов этой премии. «Геостройизыскания» — третья компания, награжденная такой премией и работающая в области геодезии, картографии и землеустройства. В 2003 г. премия была присуждена Группе компаний «Морион» и ее генеральному директору И.Ю. Батурину, а в 2004 г. — Научно-производственному предприятию «Служба кадастровой информации» (ООО «НПП «СКИН») и ее директору С.В. Костенко.

Компании являются давними партнерами, а их руководителей связывают не только производственные, но и теплые дружеские отношения. Лауреаты Премии «Российский Национальный Олимп» могут по праву гордиться высокой наградой, которую они заслужили!

**В.В. Грошев**  
(редакция журнала «Геопрофи»)



# СТРАТЕГИЯ НАДЕЖНОСТИ

Официальный дистрибутор в России:

## ЗАО "Геостройизыскания"

Адрес: 107083, г. Москва,  
ул. Малая Семеновская, д. 8, стр. 6,  
Т/ф: (095) 101 22 08 (многоканальный),  
e-mail: gei@gei2000.ru, <http://www.gei2000.ru>

## ЗАО "Геосервисприбор"

Адрес: г. Москва, (П. Валуевское, 31, стр. 37  
Т/ф: (095) 777 42 47, 232 20 05, 232 06 20,  
e-mail: [mail@geplend.ru](mailto:mail@geplend.ru), <http://www.geplend.ru>



# SOKKIA

[WWW.SOKKIA.RU](http://WWW.SOKKIA.RU)

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## ▼ Программное обеспечение Pythagoras в МУП «Чеховское кадастровое бюро»

В 2005 г. МУП «Чеховское кадастровое бюро» приобрело семь комплектов ПО Pythagoras (ADW Software, Бельгия) в компании ПРИН для решения различных задач:



— хранения и удобного использования накопленной информации по земельным участкам;

— простого и быстрого способа оформления межевых дел;

— обработки полевых изменений;

— создания чертежей земельных участков;

— оформления материалов съемок масштаба 1:500.

Стандартная комплектация ПО Pythagoras позволяет решать три последние задачи, а для решения двух первых было написано специальное приложение, позволяющее вводить информацию о земельных участках и передавать ее во внешнюю базу данных MS Access. Ввод данных сведен в одно окно, что упрощает ввод и снижает количество возможных ошибок. Далее можно автоматически создавать бланки межевого дела. Исполнительный чертеж строится по координатам, обеспечивая точную привязку участка на предварительно загруженные растры. Приложение позволяет определить положение участка внутри населенного пункта, нормативную стоимость по оценочным группам и т. д.

Приложение будет и дальше дополняться и развиваться, но уже сейчас оно работает, приносит пользу и при этом экономит средства и время.

**М.А. Гаврилов**  
(МУП «Чеховское кадастровое бюро»)

## ▼ Новое программное обеспечение АРМ УМК для создания и ведения муниципального кадастра

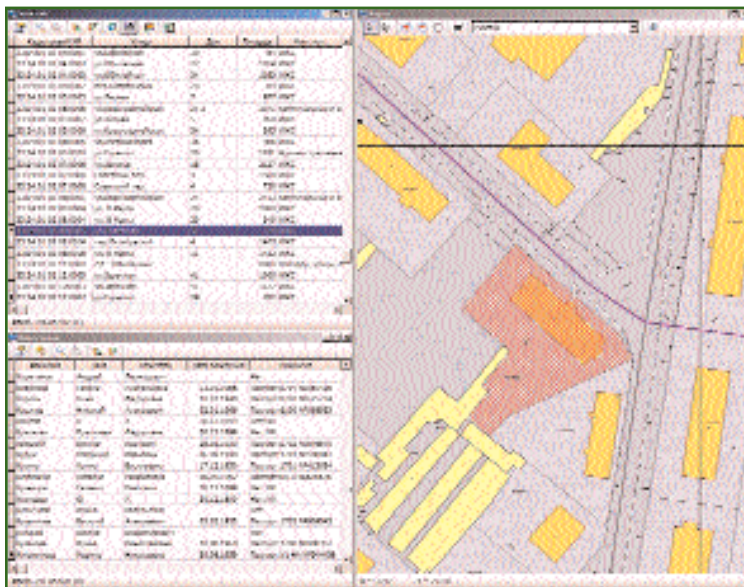
Компания «ЭСТИ МАП» предлагает новое программное обеспечение АРМ УМК (Автоматизированное рабочее место управления муниципальным кадастром), которое предназначено для обеспечения эффективного управления земельными ресурсами и недвижимым имуществом, закрепленными за муниципальным образованием. Основой АРМ является приложение, разработанное с использованием MapInfo MapX с учетом нормативных документов и системы классификаторов, принятых Роснедвижимостью.



АРМ УМК позволяет осуществлять сбор кадастровых данных и ведение БД земельного кадастра и недвижимого имущества; вести учет и регистрацию данных по нескольким территориям как единого имущественного комплекса; интегрировать семантические данные земельного кадастра с картографической информацией.

Среди функциональных возможностей АРМ УМК следует отметить следующие: ведение базы данных участков и владельцев на нескольких учетных территориях; ввод, отображение, редактирование и удаление записей о земельных участках и владельцах (в том числе с долевой собственностью) с возможностью хранения истории; связь записей об участках в БД с объектами на карте; получение площади участков; задание объектов застройки и получение их площади; создание, просмотр и печать отчетов; экспорт и импорт данных в Microsoft Excel; поиск в БД по заданному условию или при выделении участков на электронной карте; редактирование справочников; защита от несанкционированного доступа.

АРМ УМК включает компоненты доступа к данным Microsoft Data Access Components версии не ниже 2.7; набор компонентов MapInfo MapX; интерфейс пользователя, который реализует основные технологические процессы работ по учету земельных ресурсов и недвижимого имущества комитета по управлению имуществом муниципального образования.





АРМ УМК можно использовать для решения не только кадастровых, но и других управленческих задач, возникающих у администрации района или города. Его функциональное расширение достигается за счет создания дополнительных специализированных программных моду-

лей (приложений), которые подключаются к АРМ УМК и могут использовать существующую БД. Эти модули представляют собой динамические библиотеки Windows со специально разработанной структурой, которые могут быть созданы по требованию заказчика.

АРМ УМК может также работать как база данных кадастрового учета без использования электронных карт.

Стоимость одного рабочего места АРМ УМК составляет 12 500 руб.

**С.С. Варущенко**  
(«ЭСТИ МАП»)

## ОБОРУДОВАНИЕ

### ▼ Новый приемник GPS Crescen

Специалисты подразделения GPS Hemisphere компании CSI Wireless (Канада), используя собственную технологию производства специализированных интегральных схем (ASIC), разработали и спроектировали высокоточный GPS-модуль для приемника Crescen. Новый приемник GPS Crescen будет обеспечивать определение пространственных координат с точностью менее 1 м при использовании дифференциальных поправок от широко-

зонных систем типа WAAS.

Для обеспечения непрерывного высокоточного определения пространственных координат в периоды потери дифференциального сигнала в приемнике Crescen используется технология COAST. Данная технология позволяет пользователю задавать предельный «возраст» поправок. Проведенные компанией полевые испытания показали, что «устаревшие» поправки могут применяться на протяжении до 40 мин без существенного снижения точности.

Созданный GPS-модуль изначально интегрирован в текущую серию приемников GPS компании Hemisphere, что обеспечивает его полную совместимость с предыдущей платой SX-1. В настоящее время GPS-модуль для приемника Crescen доступен как OEM-плата. Это позволяет системным интеграторам улучшить характеристики и расширить возможности уже существующих устройств, в составе которых имеется плата SX-1.

**А.Ю. Юрьев**  
(«Сварог»)

# Vector Sensor



## Vector Sensor

- Предоставляет высокоточные 2D GPS данные курса (курс и килевой или бортовой наклон) с точностью лучше, чем 0,1 градуса при разнесении антенн в 2 метра.
- Производит расчет высокоточных данных курса с частотой до 10 Гц и данных позиционирования с частотой до 5 Гц.
- Имеет встроенный демодулятор системы повышения точности SBAS для дифференциального позиционирования.
- Модификация Vector Sensor Pro имеет возможность приема дифференциальных поправок от радиомаяка.
- Светодиодный дисплей на лицевой панели обеспечивает индикацию состояния системы.
- При разнесении антенн в 0,5 метра определение курса происходит не позднее 20 с после начального определения координат.
- Двойной RS 232 серийный порт обеспечивает гибкое конфигурирование обмена данных.
- Высокоэффективный, профессиональный GPS компас.



CSI Wireless

— 119021, — 17, . 5  
: +7 (095) 708-36-55, : +7 (095) 708-35-22  
E-mail: commercial@svarog.ru  
: www.csi-wireless.ru

csi wireless  
www.csi-wireless.com

Компания «ГЕОПОЛИГОН» и первая российская команда в FIA Grand Touring «Russian Age Racing» представляют

# РУССКОЕ ВРЕМЯ НА РУССКОЙ ЗЕМЛЕ



# ГЕОПОЛИГОН®

# 2006

## ЯНВАРЬ JANUARY

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					<b>1</b>	
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
<b>30</b>	<b>31</b>					
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## ФЕВРАЛЬ FEBRUARY

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
<b>27</b>	<b>28</b>					
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## МАРТ MARCH

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>		
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## АПРЕЛЬ APRIL

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## МАЙ MAY

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>
<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>				
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## ИЮНЬ JUNE

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>
<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>		
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## ИЮЛЬ JULY

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>31</b>						
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## АВГУСТ AUGUST

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>
<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>			
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## СЕНТЯБРЬ SEPTEMBER

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>
<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## ОКТАБРЬ OCTOBER

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					<b>1</b>	
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
<b>30</b>	<b>31</b>					
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## НОЯБРЬ NOVEMBER

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>			
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

## ДЕКАБРЬ DECEMBER

ПН	Вт	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					<b>1</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>31</b>						
МО	ТУ	WE	TH	FR	SA	SU

Компания ГЕОПОЛИГОН – мастер-дистрибутор геодезического оборудования Trimble; эксклюзивный дистрибутор наземных лазерных сканирующих систем RIEGL; официальный дистрибутор оборудования для гидрографии ONHEX Instrumentation.

[www.geopolygon.ru](http://www.geopolygon.ru)

Russian Age Racing ("Русское Время") – первая российская команда в FIA GT, выступающая с российской лицензией (выданной Российской Автомобильной Федерацией для выступлений в FIA GT). Пилотами команды являются российские автогонщики Алексей Васильев и Николай Фоменко, чемпионы FIA Grand Touring в классе N-GT, и трехкратный чемпион FIA Grand Touring француз Кристоф Булу.

[www.raragt.com](http://www.raragt.com)

# УСЛУГИ

## Калибровка камер цифровых



С 1 ноября 2005 г. НПФ «Талка-ТДВ» выполняет работы по калибровке цифровых камер. При калибровке определяются следующие параметры: радиальная дисторсия, фокусное расстояние, разность масштабов по осям X и Y, координаты главной точки. По результатам калибровки заказчику предоставляются отчет и программа, которая позволяет убирать искажения на снимке.

**В.Б. Кекелидзе**  
(НПФ «Талка-ТДВ»)

## Курсы повышения квалификации «Автоматизация изысканий и проектирования

## автомобильных дорог с применением САПР IndorCAD/Road»

Компания «ИндорСофт» (Томск) и Институт повышения квалификации Томского государственного архитектурно-строительного университета приглашают пройти обучение работе в системе IndorCAD/Road в рамках курсов повышения квалификации. Программный продукт IndorCAD/Road, разработанный компанией «ИндорСофт», сертифицирован Госстроем России и используется во многих проектных организациях дорожной отрасли.

Цель курсов — освоение автоматизированных технологий обработки материалов инженерных изысканий и процедур проектирования дорог от трассирования до инженерного обустройства и трехмерной визуализации проектных решений.

Продолжительность обучения — 72 ч. Курсы проводятся в специализированном компьютерном классе. По окончании курсов выдаются свидетельства государственного образца о повышении квалификации (учитываются при лицензировании проектной деятельности), методические и учебные пособия, а также демо-версии программных продуктов. При большом количестве слушателей возможна организация выездных курсов.

Ближайшие курсы состоятся 10–18 февраля и 17–25 марта 2006 г.

Запись на курсы:  
Тел: (3822) 65-13-86  
E-mail: support@indorsoft.ru  
Интернет: www.indorsoft.ru

**Д.А. Петренко**  
(«ИндорСофт»)



Компания **ПРАЙМ ГРУП** выполняет весь комплекс работ по проектированию и внедрению геоинформационных систем различного назначения и поставляет на российский рынок высокоточные космические изображения

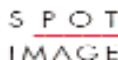
- Цифровые топографические и тематические карты различных масштабов
- Поставка, обработка и дешифрирование космических снимков
- Создание геоинформационных систем на базе ArcGIS, MapInfo, и др.
- Интеграция решения с другими информационными системами
- Консалтинг при внедрении и техническая поддержка








125367, Москва, ул. Габричевского, д.2  
 тел.: (095) 725 44 32/33;  
 факс: (095) 725 44 34  
 e-mail: info@primegroup.ru  
 www.primergroup.ru  
 www.quickbird.ru



## СОБЫТИЯ

- ▼ **Учебно-практическая конференция «Дни CREDO в Санкт-Петербурге» (Санкт-Петербург, 28 ноября — 2 декабря 2005 г.)**



Конференция, организованная СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия) и ЗАО «Геодезические приборы» (Санкт-Петербург), явилась своеобразным итогом серии мероприятий, прошедших в 2005 г. в Тюмени, Краснодаре и Алма-Ате (Казахстан). Региональные встречи со специалистами подтвердили необходимость широкого информирования пользователей о развитии программного комплекса CREDO непосредственно его разработчиками.

В конференции приняли участие около 380 специалистов из 222 организаций России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Киргизии, Латвии, Эстонии.

Основной задачей мероприятия стало широкое представление программного комплекса CREDO III, включающего новые версии систем CREDO ТОПОПЛАН, CREDO ГЕНПЛАН и программы CREDO КОНВЕРТЕР. На отдельных семинарах были рассмотрены вопросы создания цифровой модели местности и выпуска чертежей топографических планов в системе CREDO ТОПОПЛАН 1.0 и экспорта цифровых моделей местности в САПР и ГИС с использованием CREDO КОНВЕРТЕР. Состоялась презентация CREDO ГЕНПЛАН 1.0, которая дополнила вводное обучение работе с данным программным обеспечением и CREDO ТОПОПЛАН 1.0.

Отдельные мероприятия конференции были посвящены представлению традиционных технологий CREDO для инженерно-геодезических и инженерно-геологических изыска-

ний, землеустроительных работ; опыту применения при проектировании объектов различного назначения, решении задач переустройства плана железной дороги, развитии программ по расчету дорожной одежды и гидравлическим расчетам.

На конференции состоялись семинары, посвященные деятельности СП «Кредо-Диалог» по внедрению программного комплекса CREDO и повышению квалификации пользователей. На одном из этих мероприятий подробно обсуждались вопросы эффективной работы региональных учебно-внедренческих центров CREDO. Эта тема была особенно актуальна в связи с созданием Северо-Западного регионального учебно-внедренческого центра в Санкт-Петербурге, торжественное открытие которого состоялось во время проведения конференции. Учебный центр организован компанией «Кредо-Диалог» совместно с компанией «Геодезические приборы».

На отдельном семинаре были рассмотрены вопросы развития сотрудничества СП «Кредо-Диалог» с учебными заведениями.

Во время конференции работала выставка современных приборов и оборудования для проведения инженерных изысканий и обеспечения строительства. Геодезическое оборудование на выставке демонстрировали компании «Геодезические приборы» и «Триада плюс» (Казань).

Большой интерес у участников конференции вызвала экскурсия, организованная руководством института и компанией «Кредо-Диалог», в геотехническую лабораторию ОАО «ЛенморНИИпроект».

В 2006 г. СП «Кредо-Диалог» планирует продолжить традицию проведения конференций

«Дни CREDO» в различных регионах России и странах СНГ.

### Пресс-релиз СП «Кредо-Диалог»

- ▼ **Семинар-совещание «Организация и ведение информационных систем обеспечения градостроительной деятельности и вопросы разработки правил землепользования и застройки (п. Волна, Темрюкский р-н, Краснодарский край, 1–2 декабря 2005 г.)**

Краевой семинар-совещание был организован комитетом по архитектуре и градостроительству Краснодарского края при непосредственном участии Администрации и Управления архитектуры и градостроительства Темрюкского района. В семинаре приняли участие 45 краевых органов архитектуры и градостроительства муниципальных образований Краснодарского края, органов архитектуры и градостроительства Москвы, Республики Адыгея, Администрации Темрюкского района, работники ведущих вузов Кубани, а также специалисты компаний, работающих в области геоинформатики — DATA+, КБ «Панорама», «Галс» (Геленджик), АГП «Меридиан +», НП «Национальный институт геоинформатики», СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия), НИПИ «ИнжГео» (Краснодар), ГУП «Кубаньгеология» (Краснодар), Филиал ФГУП «Северо-Кавказское АГП» Экспедиция № 205 (Краснодар).

В рамках семинара было представлено более 20 докладов; проведено 4 мастер-класса по организации ведения информационных систем с помощью программных продуктов ArcGIS, FreeReason, MapInfo, ГИС «Карта 2005»; развернута выставка геодезического оборудования и технологий выполнения геодезических работ.



В ходе семинара состоялись презентации кадастровых работ, выполненных органами архитектуры и градостроительства Апшеронского района и Армавира Краснодарского края.

**А.А. Полквой**  
(Комитет по архитектуре и градостроительству Краснодарского края)

▼ **Дилерский семинар НПП «Навгеоком» (Московская область, 1–3 декабря 2005 г.)**



Семинар был организован для дилеров и филиалов компании НПП «Навгеоком» и посвящен основным вопросам поставки геодезического оборудования и услуг в Россию и страны СНГ.

В семинаре приняли участие филиалы компании и 10 компаний-дилеров. В качестве почетных гостей семинар посетили представители компании Trimble Europe: директор по продажам геодезического оборудования Frank Dorenkamp и директор по продажам ГИС и картографирования Michael Arthen.

На семинаре была проведена презентация новой серии оборудования и программного обеспечения компании Trimble Navigation (США) с представлением основных технологических преимуществ. Представители компании Trimble рассказали о стратегии Trimble в России и дальнейшем сотрудничестве с российским партнером — компанией «Навгеоком». В частности, Michael Arthen сообщил, что 2006 г. компания Trimble планирует расширить рынок продаж спутникового оборудования для ГИС в России и предоставляет НПП «Навгеоком» эксклюзивное право на поставку этого оборудования в России.

Почетными дипломами Trimble Navigation «Лучший ди-

лер 2005 г. по геодезической продукции Trimble в России и СНГ» были награждены компании «Навгеоком Северо-Запад» и Consistent Software Воронеж.

**Т. Знобищева**  
(НПП «Навгеоком»)

▼ **2-я Международная конференция «Земля из космоса — наиболее эффективные решения» (Московская область, 30 ноября — 2 декабря 2005 г.)**

Организаторами конференции выступили ИТЦ «СканЭкс», ЗАО «Совзонд», НП «Прозрачный мир». Спонсорскую поддержку оказали компании DigitalGlobe (США) и ImageSat International (Израиль), а информационную — издание Snews, ГИС-Ассоциация, журналы «Геопрофи» и «Пространственные данные».

В работе конференции приняли участие более 250 человек, включая представителей ведущих операторов коммерческих спутниковых систем съемки из разных стран мира, организации и компании, имеющие опыт практического использования космических технологий.

Главной темой конференции стали вопросы, связанные с тенденцией развития отрасли и рынка данных ДЗЗ, повышением эффективности управления регионами, контролем за состоянием и надлежащим использованием природных и производственных ресурсов на основе информации, получаемой с современных космических аппаратов.

Параллельно с пленарным заседанием были проведены двухчасовые семинары по обработке ДДЗ с использованием программных комплексов ENVI и IDL, а также программных продуктов ИТЦ «СканЭкс».

Представитель компании DigitalGlobe, которая является оператором спутника QUICKBIRD, провел семинар, посвященный применению данных ДЗЗ для различных задач, спе-



цифике заказа космических данных со спутника QUICKBIRD. Также был анонсирован новый спутник WORLDVIEW, который планируется вывести на орбиту в середине 2006 г. Спутник WorldView сможет снимать территорию площадью до 500 тыс. км<sup>2</sup> в день с пространственным разрешением лучше 1 м.

Специалисты ИТЦ «СканЭкс» продемонстрировали технологии приема космической информации с борта зарубежных спутников SPOT-4, RADARSAT-1, IRS-P6, EROS-A на малогабаритную универсальную мобильную станцию «УниСкан». Участники конференции смогли принять участие в обработке и анализе принятых изображений земной поверхности.

В ходе конференции компания «СканЭкс» подписала соглашение с компанией SPOT Image (Франция) на прямой прием информации КА SPOT-2 и SPOT-4, а также протокол о намерениях с компанией ImageSat International о приеме данных перспективного КА сверхвысокого разрешения EROS-B, который планируется вывести на орбиту с российского ракетного полигона в начале 2006 г. Подписанные соглашения позволят существенно упростить российским пользователям доступ к спутниковым снимкам и снизить их стоимость для конечных потребителей.

В холле конференц-зала прошла выставка, в которой участвовали российские и зарубежные компании, успешно применяющие современные техноло-

гии в области приема и обработки космической информации.

Конференция продемонстрировала наличие большого интереса к передовым технологиям обработки и практического использования космической информации в различных отраслях экономики.

#### Пресс-релиз компании «Совзонд»

- ▼ **5-я Международная конференция «Лазерное сканирование и цифровая аэро съемка. Сегодня и завтра» (Москва, 9–10 декабря 2005 г.)**



Организатором конференции выступило Российское общество содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования, а спонсорами: Компания «Геокосмос», «ГеоЛИДАР», «ГеоПолигон», DIMAS Systems (Люксембург), ПРИН, «Йена Инструмент» и «Фирма

Г.Ф.К.». Информационными партнерами стали известные отраслевые зарубежные и российские журналы: GIM International, GeoInformatics, «Геопрофи», «Пространственные данные», GIS Development, MundoGeo и Интернет-каталог «GeoTop». Основная цель проведения конференции — обмен опытом и обсуждение возможностей современных цифровых аэросъемочных комплексов и технологий воздушного и наземного лазерного сканирования, а также демонстрация программного обеспечения для обработки данных.

В работе конференции приняли участие более 80 компаний из 17 стран мира, в том числе Optech, Inc. (Канада), Intergraph (Германия), IGI mbH (Германия), Applanix Corp. (Канада), Rollei (Германия), Trimble Navigation (США), TopoSys GmbH (Германия), Leica Geosystems (Швейцария).

С приветственным словом к делегатам конференции обрати-

лись: А.В. Бородко (Роскартография), В.П. Савиных (МИИГА-иК), Милан Конечны (Международная картографическая ассоциация) и С.А. Миллер (ГИС-Ассоциация).

Доклады представителей ведущих российских и зарубежных компаний вызвали огромный интерес у аудитории, которая в основном состояла из потенциальных потребителей услуг и оборудования. Новости и сообщения из «первых уст» от производителей и поставщиков услуг, проблемы и перспективы отрасли, преимущества и недостатки тех или иных методов, спектр прикладных задач — об этом и многом другом делегаты конференции смогли узнать во время заседаний.

В рамках конференции проводилась выставка современного геодезического оборудования производства Optech, Trimble Navigation, Leica Geosystems, Riegl LMS (Австрия). Оборудование представляли компании: Optech, «ГеоЛИДАР»,

**Аэрофотосъемка**

**Фотограмметрия**

**Лазерное сканирование**

**3D моделирование**

**ЦПГЕО**  
ЦЕНТР ПРОБЛЕМНОЙ ГЕОДЕЗИИ

www.cpgeo.ru
тел.: 411-04-20, 411-03-50, факс: 744-49-17
office@cpgeo.ru

«ГеоПолигон», DIMAC Systems, ПРИН, «Фирма Г.Ф.К.», «Йена Инструмент».

Среди приятных сюрпризов, подготовленных оргкомитетом конференции, следует отметить презентацию новой книги «Лазерная локация Земли и леса», авторами которой являются И.М. Данилин (Институт леса СО РАН, Красноярск), Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР») и С.Р. Мельников (Компания «Геокосмос»). Участники конференции могли получить книгу с автографами авторов в подарок.

**Пресс-релиз  
Компании «Геокосмос»**

**▼ Презентация высокоточной измерительной системы FARO Laser Tracker (Москва, 29 ноября 2005 г.)**

Презентация была организована специалистами компании «Йена Инструмент», официальным представителем FARO Technology Inc. (США) в России и странах СНГ, и инженером компании FARO Стефаном Аманном. Главные инженеры, технологи и метрологи промышлен-

ных предприятий Москвы и Московской области ознакомились с высокоточной измерительной системой FARO Laser Tracker, позволяющей выполнять измерения геометрических параметров объектов, находящихся на расстоянии до 35 м от прибора, с точностью в несколько микрон. Измерительная система FARO Laser Tracker утверждена как тип средства измерения в Госстандарте РФ.

Измерительные системы компании FARO используются ведущими автомобильными концернами, авиастроительными и судостроительными заводами для контроля геометрических параметров продукции. В настоящее время в мире на производствах работает более 40 000 единиц высокоточной измерительной техники компании FARO.

Кроме того, на презентации был представлен лазерный сканер FARO LS. Он позволяет с точностью до 3 мм выполнять панорамную съемку окружающего пространства. С помощью этой сканирующей системы можно



проводить детальную внутрицевую съемку несущих конструкций, которая необходима при модернизации и реконструкции предприятий.

Компания «Йена Инструмент» имеет в собственном распоряжении измерительную систему FARO Laser Tracker и лазерный сканер FARO LS и может не только провести презентацию приборов непосредственно на предприятии, но и выполнить необходимые измерения на договорной основе.

**Ю.В. Приказчикова**  
(«Йена Инструмент»)

# ProPak-LBplus

**ТОЧНОСТЬ и НАДЕЖНОСТЬ  
везде и всегда**

- + передовые технологии NovAtel, Inc. (Канада)
- + удобные возможности для системной интеграции
- + программное переключение между моделями работающими по L1 или по L1/L2, а так же с поддержкой SBAS и RTK
- + возможность использования всех дифсервисов OmniSTAR - VBS, HP и XP
- + уникальное комплексирование с инерциальными системами (ИНС)



**GPS**



**COM**

**GPS COM**

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ  
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ NovAtel, Inc.

109388, г. Москва, ул. Полбина, д.3, стр.1  
Тел: (495) 232-28-70; Факс: (495) 354-02-04  
e-mail: info@GPScom.ru, web: www.GPScom.ru



# INTERGEO

На выставке и конгрессе INTERGEO 2005 4–6 октября 2005 г. в Дюссельдорфе (Германия) расширился как круг участников, так и посетителей из России. Среди стендов российских компаний, традиционно участвующих в этой выставке: УОМЗ (Екатеринбург), СГГА (Новосибирск), Компания «Геокосмос», добавились стенды Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) и Выставочного холдинга MVK.

Редакция журнала еще раз убедилась в том, что INTERGEO является одним из центральных мероприятий в Европе, на котором компании со всего мира представляют новые технологические решения, оборудование и программное обеспечение в области геодезии, картографии и геоинформатики. Поэтому участникам выставки были заданы следующие вопросы:

**1. Расскажите о новой технологии, оборудовании или программном обеспечении, предлагаемом Вашей компанией и назовите их основные характеристики?**

**2. Каковы перспективы их дальнейшего развития?**

**3. Изложите политику Вашей компании в виде краткого высказывания или девиза?**

В этом номере мы начинаем публикацию ответов на эти вопросы компаний, участвовавших в выставке.

Редакция журнала «Геопрофи»

▼ **OmniSTAR B.V., подразделение FUGRO Group (Голландия)**

**Кор де Койпер (Cor de Kuyper)**, руководитель отдела продаж в Европе

FUGRO Group — крупная инженеринговая и консалтинговая компания, работающая по всему миру, объединяет несколько небольших компаний, каждая из которых специализируется в конкретной области. OmniSTAR B.V. (Голландия) — одна из таких компаний, которая занимается разработкой и совершенствованием технологий дифференциальных сервисов для глобальных навигационных спутниковых систем.

В основу данной технологии положена сеть базовых станций, принадлежащих компании FUGRO Group и расположенных в различных регионах по всему миру. На них непрерывно выполняются измерения с помощью приемников GPS, а в некоторых регионах используются совмещенные приемники GPS/ГЛОНАСС. Полученные измерения поступают в три основных вычислительных центра. В Европе такой центр находится в Осло (Норвегия). Результатами обработки измерений являются поправки для GPS-измерений на конкретный момент времени и конкретную территорию. Затем поправки загружаются на стандартные спутники связи, кото-

рые транслируют их на определенную территорию. Если приемник GPS пользователя имеет возможность принимать эти поправки, то он может вычислять координаты с более высокой точностью, чем при стандартных автономных измерениях. Естественно качество сервиса зависит от удаления пользователя от сети базовых станций и типа его приемника.

Компания OmniSTAR предлагает пользователям сервисы OmniSTAR VBS и OmniSTAR HP. Сервис VBS (Virtual Base Station — виртуальная базовая станция) предоставляет пользователям возможность определять координаты с точностью лучше, чем 1 м. В Европе эта точность составляет 60–70 см в плане и приблизительно в 2 раза хуже

по высоте. Сервис HP (High Performance — высокая точность/производительность) предоставляет пользователям возможность определять координаты в пределах нескольких дециметров. Для Европы точность в плане составляет 10–20 см. Разница между сервисами заключается в том, что сервис VBS предназначен для работы только с одночастотными приемниками, а сервис HP подразумевает использование двухчастотных приемников GPS.

Кроме того, в настоящее время разработан и тестируется новый глобальный сервис OmniSTAR XP (Extended Performance — расширенные возможности), который будет использовать данные не только собственных постоянно дейст-



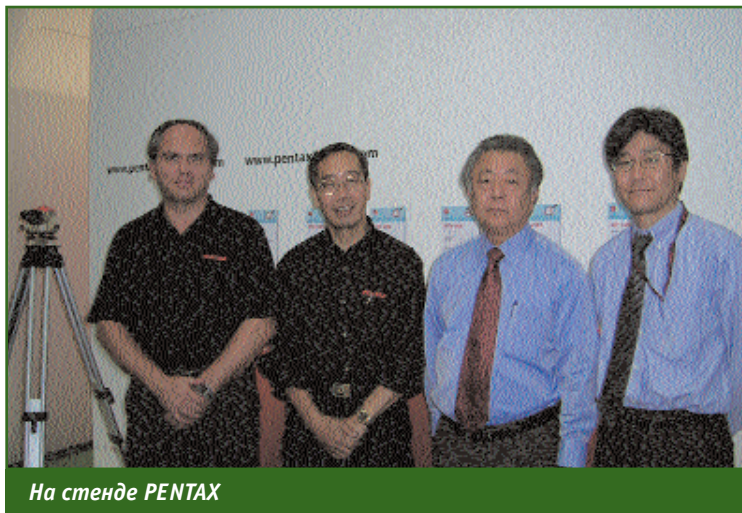
На стенде OmniSTAR

вующих базовых станций, но и точные параметры спутниковых часов и орбит, а также учитывать дополнительные данные, такие как параметры вращения Земли, дрейф континентов, движение полюсов. Поскольку сервис будет глобальным (т. е. доступным в любой точке земного шара, включая территорию России), точность определения пространственных координат будет чуть ниже, чем в сервисе HP, и составит 20–25 см.

Для того, чтобы использовать сервисы, предлагаемые компанией OmniSTAR, необходимо иметь приемник, который может принимать и учитывать поправки этих сервисов. Приемники, выпускаемые компанией OmniSTAR под собственной торговой маркой, обладают такими возможностями. Среди приемников других компаний, способных использовать сигналы всех сервисов, следует отметить двухчастотные спутниковые приемники NovAtel ProPak-LB plus и Topcon MAP-HP. А для сервиса VBS был специально разработан приемник на базе GPS Trimble Pathfinder Power.

Сервисы, предлагаемые компанией OmniSTAR, наиболее востребованы для решения таких задач как проведение топографических и кадастровых съемок, выполнения аэросъемочных работ, для целей точной навигации на земле, в воздухе, на внутренних водоемах. В последнее время особой популярностью сервисы стали пользоваться для, так называемого, точного земледелия.

После создания глобального сервиса OmniSTAR XP следующей перспективой развития является повышение точности. Кроме того, в настоящее время в сервисах OmniSTAR используются только сигналы GPS. В будущем планируется усовершенствовать сервисы, дополнив их данными российской системы ГЛОНАСС и европейской системы Galileo.



На стенде PENTAX

▼ **PENTAX Industrial Instruments Co., Ltd. (Япония)**

**Ясуюки Каризи (Yasuyuki Karise)**, управляющий производством геодезических приборов

В настоящее время компания PENTAX предлагает широкий спектр электронных тахеометров, среди которых особенно следует отметить приборы новой серии EX. Основными особенностями приборов серии EX является наличие лазерного центрира, лазерного указателя, автоматического учета атмосферных поправок, системы автоматической и механической фокусировки, а также программного обеспечения. Эффективность работы с этим оборудованием обеспечивается комплексным сочетанием новых технологических решений, заложенных в этой серии. Лазерный центрир обеспечивает быструю и точную установку прибора. Лазерный указатель и автофокусировка позволяют значительно сократить время при измерении. Процесс измерения на отдельную точку включает: грубое наведение на объект с помощью лазерного указателя, мгновенную автофокусировку, точное наведение и автоматическое взятие отсчетов. Наличие встроенных барометра и термометра в сочетании с ПО,

обеспечивает автоматическое введение атмосферных поправок.

В будущем основное внимание компании PENTAX будет сосредоточено на совершенствовании программного обеспечения, включая совместную обработку результатов измерений, полученных с помощью электронных тахеометров и приемников GPS. При разработке спутникового оборудования специалисты компании PENTAX постараются предложить что-либо уникальное в этой технологии. Например, автоматическая фокусировка изображения первоначально использовалась в фотоаппаратах, а затем в электронных тахеометрах и нивелирах. Необходимо, чтобы спутниковое оборудование компании PENTAX принципиально отличалось от приборов других компаний и было конкурентно способным как по технологическим, так и по ценовым показателям. Причем, ПО для обработки спутниковых измерений должно быть создано до появления собственного спутникового геодезического оборудования.

Если говорить о девизе компании PENTAX, то их достаточно много, как и подразделений в компании. Поэтому общим девизом компании является следующий: «PENTAX — это технологии завтрашнего дня сегодня».

НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ ГЛАЗА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**PENTAX**



### R-300X Series Total Station, the Pentax Lighthouse in Survey

**Лёгк и быстр в настройках**

Лазерный центрир

Лазерный указатель

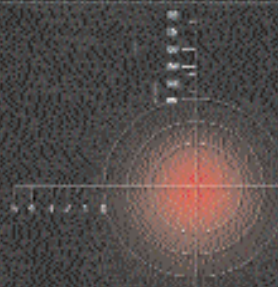
Влагозащитенность IP66

Увеличение 30x

Встроен барометр и термометр

Система автоматической и механической фокусировки

Поддержка ПО



Компания Геотрейд является официальным дилером Pentax в России.



**НПЦ ГЕОТРЕЙД**

109028, Россия,  
г. Москва,  
Покровский бульвар,  
д.16/10, стр.1.

[www.geo-trade.ru](http://www.geo-trade.ru)

E-mail:

[info@geo-trade.ru](mailto:info@geo-trade.ru)

Тел./факс: +7 095 916-2335; 916-2173

• R-322 EX/NX	2"	0.6 mgon
• R-323 EX/NX	3"	1.0 mgon
• R-325 EX/NX	5"	1.5 mgon
• R-326 EX	6"	1.9 mgon

# R-300X

SERIES TOTAL STATION

ISO  
9001 & 14001



для России, Украины и Беларуси

▼ **Ortech, Inc. (Канада)**

**Дональд Карсвелл (Donald Carswell)**, президент

Компания Ortech производит приборы лазерного сканирования. Новым прибором, который мы представляем на выставке, является аэрозъемочная система лазерной батиметрии SHOALS 3000, обеспечивающая частоту зондирующих импульсов 3 кГц в гидрографическом режиме и 20 кГц в топографическом режиме. Данная система уже используется ВМФ США для решения задач морской навигации. Компания Ortech предполагает в ближайшем будущем предложить это оборудование клиентам из Европы.

SHOALS — это воздушный лазерный сканер, предназначенный для быстрой съемки рельефа дна на шельфе и мелководье, а также прибрежной зоны вода/суша (без разрывов), определения точных границ береговой линии, съемки береговой инфраструктуры, обеспечения безопасного судоходства и навигации, в том числе во внутренних водах и т. п. Он может быть использован для оперативной съемки районов стихийных бедствий. SHOALS — это некоторое параллельное развитие аэрозъемочной системы лазерного картографирования ALTM. Эти приборы основаны на одних физических принципах,



На стенде Ortech, Inc.

но имеют различное техническое воплощение. В настоящее время прорабатывается возможность интеграции системы SHOALS с цифровыми аэрофотокамерами. Это позволит дополнительно определять цветовые различия «водных слоев» (в зависимости от рельефа дна), так как получаемые с помощью цифровых камер изображения представляются в формате RGB.

Если говорить о девизе компании, то его можно сформулировать так: «Использовать лазерные технологии для решения задач, которые ставит рынок, постоянно расширяя спектр приложений». В настоящее время воздушное лазерное сканирование используется для картографирования на земле и под водой, а впереди — космос. Компания Ortech уже является участником программы по исследованию планеты Марс.

▼ **ADW Software (Бельгия)**

**Том Ван Херк (Tom Van HERCK)**, менеджер по международным продажам

Греческий математик и философ Пифагор, чье имя неразрывно связано с одноименной теоремой, положил начало математическим принципам связей в треугольнике, которые используют в повседневной работе геодезисты. А в 1991 г. специалисты компании ADW Software в бельгийском городе Восселаар начали разработку программного обеспечения Pythagoras, которое впервые было представлено в Европе в 1992 г.

ПО Pythagoras, изначально задуманное как система автоматизированного проектирования для решения различных задач геодезистов и инженеров-строителей, в настоящее время является одним из программных средств для подготовки высококачественных чертежей, обработки геодезических измерений и выполнения проектных



На стенде ADW Software

расчетов. Среди функциональных возможностей особенно выделяются: поддержка форматов данных всех электронных тахеометров, построение цифровых моделей местности, построение вертикальных продольных и поперечных сечений, вычисление объемов, преобразование координат, оцифровка и привязка растровых материалов, наличие встроенной библиотеки условных знаков для крупномасштабных карт и планов и многое другое.

На выставке компания ADW Software демонстрирует новые версии программного обеспечения Pythagoras 11 и Pythagoras GIS, которые в начале 2006 г. планирует представить на российском рынке. В Pythagoras GIS реализована возможность работы со встроенными и внешними базами данных, формирование комплексных запросов и представление данных в виде настраиваемых тематических карт и отчетов. Pythagoras 11 — продолжение развития серии Pythagoras CAD — дополнена уникальными возможностями, усовершенствованным модулем для дорожного проектирования и поддержкой передачи данных, полученных в поле, непосредственно в базы данных ГИС.

Девиз компании ADW Software применительно к ПО Pythagoras может звучать так: «Просто, но зато мощно».

# КОМПАНИЯ SOUTH. ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

Д.Ю. Голядкин (Группа компаний «Промнефтегрупп»)

В 1986 г. окончил Московский топографический политехникум по специальности «техник-топограф». С 1986 г. по 1988 г. проходил службу в армии в одной из частей Военно-топографической службы МВО. В 1993 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в вычислительном центре «Метротоннельгеодезия», с 1996 г. — в строительном управлении СУ-19, с 1997 г. — в Группе компаний «ГЕОПРИН». С 2000 г. работает в Группе компаний «Промнефтегрупп», в настоящее время — генеральный директор ЗАО «ПНГео».

С вводом Китайской народной республики (КНР) в ВТО многие иностранные компании, включая и производителей геодезического оборудования, вложили капитал в выпускаемую в Китае продукцию. Льготный режим налогообложения, внедрение высоких технологий, низкие затраты на производство и, как следствие, достаточно высокое качество конечной продукции под маркой «Made in China» делают китайский рынок все более популярным в мире.

Компания SOUTH SURVEYING & MAPPING INSTRUMENT (Гуанчжоу, КНР), образованная в 1989 г., не является исключением. SOUTH — это ведущее профессиональное промышленное предприятие на материковой части Китая, которое



Рис. 1  
Приемник GPS S80

включает пять дочерних предприятий, специализирующихся на производстве и продаже девяти видов геодезического оборудования. Компания предлагает геодезическое спутниковое GPS-оборудование (рис. 1), электронные тахеометры (рис. 2), теодолиты, дальнометры, оптические нивелиры (рис. 3), лазерные построители плоскостей, различные принадлежности (отражатели, вехи, адаптеры и т. п.), а также программное обеспечение. Количество специалистов, работающих в SOUTH в настоящее время, превысило 1800 человек. Сфера влияния компании охватывает 30 провинций КНР и насчитывает более чем 150 муниципальных офисов, а также сотни авторизованных дилеров по всей территории Китая. Ежегодный объем продаж составляет свыше 20 тыс. электронных тахеометров, 30 тыс. электронных теодолитов, более 2 тыс. комплектов GPS и свыше 3 тыс. лицензионных копий программного обеспечения.

Добившись в последние годы высокого качества продукции, компания стремительно выходит на международный рынок геодезического оборудования. С продукцией компании, перспективах модернизации предлагаемого геодезического оборудования и постоянно повышающемся его качестве и эф-



Рис. 2  
Электронный тахеометр NTS320

фективности можно ознакомиться на страницах ведущих мировых журналов в области геодезии и геоинформатики, таких как POB и GIM, на международных выставках в США (ACSM), Японии (Geoinformation), Германии (INTERGEO) и других. Эти шаги делают все более популярной продукцию компании на мировой арене. Представительства компании SOUTH открыты в США, Европе и Вьетнаме, сеть дистрибьюторов создана более чем в 80 странах и регионах мира, включая Россию.

Группа компаний «Промнефтегрупп» является единственной компанией в России, оказывающей полный спектр услуг по поставке и последующему сервисному обслуживанию прибо-



ров под торговой маркой SOUTH. Группа компаний «Промнефтегрупп» была создана в ноябре 2000 г. В настоящее время она включает:

— ЗАО «ПромНефтеГрупп», осуществляющее поставку гидравлического и пневматического оборудования фирм FRANCIS TORQ/LITE (США), SIMPLEX (США) и KPT/Kawasaki (Япония);

— ЗАО «ПНГео», занимающееся поставкой геодезического оборудования и программного обеспечения фирм SOUTH (КНР), Trimble Navigation (США), PENTAX (Япония), Leica Geosystems (Швейцария) и многих других;

— ООО «ПНГ-Сервис», проводящее сервисное обслуживание геодезических приборов.

Номенклатура геодезического оборудования компании SOUTH постоянно расширяется за счет новых моделей, среди которых хотелось бы отметить следующие:

— электронный тахеометр NTS-355R, позволяющий выполнять измерения расстояний в безотражательном режиме с точностью 5 мм + 3 ррт до 120 м. Прибор имеет встроенную память на 8000 точек и расширенный набор программ.

— новую модель двухчастотного приемника GPS STAR S-80. Приемник предназначен для выполнения работ как в режиме реального времени, так и постобработки. Основу системы составляют передовые спутниковые технологии, разработанные компаниями NovAtel (Канада) и SOUTH. Ба-



Рис. 3  
Оптический нивелир NL24

зовая станция оснащена UHF радио-модемом 25/15 Вт, телескопической передающей антенной, двойным источником питания с авто-переключением, обеспечивающими бесперебойную работу станции на протяжении 300 ч. Встроенная память базовой станции составляет 32 Мбайт (48 ч при интервале записи 5 с). Станция оснащена высокоскоростным USB-портом, COM-портом и интерфейсом беспроводной передачи данных Bluetooth. Радиус действия станции до 100 км. Точность в плане (в режиме «статика») — 5 мм + 1 ррт, и 2 см + 1 ррт (в режиме реального времени). Время инициализации — 15 с. Рабочий диапазон температур от -45°C до +75°C.

Кроме того, большой популярностью в России пользуются оптические нивелиры компании.

Постоянно повышающееся качество оборудования компании SOUTH вселяет надежду на дальнейшее увеличение предприятий, использующих в работе геодезические приборы компании.

**RESUME**

The company's brief history and a list of production items are given. The company's politics in the international market of geodetic equipment and in Russia are also discussed.

An advertisement for geodetic equipment. At the top, three different models of surveying instruments are shown. Below them is the main headline: 'ПОСТАВКА И РЕМОНТ СОВРЕМЕННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ LEICA PENTAX TRIMBLE SOUTH VOIF FOIF SETL SOKOL'. Below the headline, there is an invitation to regional partners. Contact information is provided: Tel. (+7 095) 785-01-19, 785-01-20; Address: 117638 Moscow, ul. Svyaznaya, d. 7, 'TGA' 'Siniy pod'ezd', 3 min. пешком от м-ро 'Нахимовский пр-т'. A large image of a yellow surveying instrument is shown on the right. At the bottom, there is a logo for PNGEo and contact details: www.pngeo.ru, email: png@sovintel.ru, ЗАО 'ПНГео', ООО 'ПНГ - Сервис', and ГРУППА КОМПАНИЙ ПРОМНЕФТЕГРУПП.

# «ИНЖГЕО» — 10 ЛЕТ ОТВЕТСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ

О.В. Кашараба (НИПИ «ИнжГео», Краснодар)

В 1968 г. окончил Львовский ордена Ленина политехнический институт по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института работал инженером астрономо-геодезистом в экспедиции № 205, в последующем — начальником отдела инженерных изысканий. В 1996 г. образовал и возглавил ООО «Производственный научно-консультативный центр «ИнжГео». В настоящее время — генеральный директор ЗАО «НИПИ «ИнжГео».



Компания «ИнжГео» была основана в 1996 г. как небольшая проектно-изыскательская организация. За 10 лет статус предприятия значительно изменился: в настоящее время — это научно-исследовательский проектно-изыскательский институт, насчитывающий более 600 специалистов высокой квалификации. Сотрудники института выполняют комплексные инженерные изыскания и проектирование объектов добычи, транспорта, хранения нефти и газа, объектов производственного и жилищно-гражданского назначения, оказывают консалтинговые услуги, осуществляют техническую экс-

пертизу проектов, авторский надзор за строительством и многие другие производственные и научно-исследовательские работы. В 2005 г. решением совета директоров ЗАО «НИПИ «ИнжГео» был создан Дальневосточный филиал «ИнжГео-ДВ».

Если подробнее рассмотреть направления деятельности предприятия, то следует отметить, что НИПИ «ИнжГео» обладает интеллектуальными и техническими возможностями для выполнения заказов любой степени сложности. Так, например, организация выполняет проектирование объектов обустройства нефтяных месторождений, а также хранения и транспорта сжиженного газа; осуществляет проектирование объектов транспорта и хранения нефти; микросейсмостроение; аэрофотосъемку; трехмерное проектирование; расширяет технические возможности буровых установок; создает топографические планы с помощью воздушного лазерного сканирования; САПР и др.

В настоящее время специалисты компании осваивают технологии наземного и воздушного лазерного сканирования. В 2003 г. был приобретен наземный лазерный сканер CYRAX 2500 (Leica Geosystems, Швейцария), и проведен курс обучения специалистов сканированию с последующей обработкой результатов. Для расширения областей применения лазерного

сканирования в 2005 г. был приобретен наземный лазерный сканер IRLIS-36D и воздушный лазерный сканер — аппаратно-программный комплекс «Система картографирования реального времени на базе ALTM 3100» компании Optech, Inc. (Канада). Планируется, что наряду с наземным, воздушное лазерное сканирование позволит повысить производительность и качество инженерных изысканий и проектирования, а также освоить новые виды деятельности, например, мониторинг эксплуатационного состояния магистральных трубопроводов и линий электропередач.

Специалисты НИПИ «ИнжГео» ведут работы по внедрению технологии трехмерного моделирования объектов. Особенностью этой технологии является возможность автоматического экспорта трехмерной модели в прикладные приложения для выполнения расчетов на прочность, исследования термальных или гидравлических процессов. Такой анализ, проводимый на ранних стадиях проектирования, помогает существенно сократить сроки выполнения данного вида работ и повысить качество проектирования.

В 2003 г. в институте была создана группа ГИС, которая создает интегрированные информационные системы по учету объектов трубопроводного транспорта. При этом ставка делается на мировой опыт и миро-



вые стандарты, современные системы и технологии сбора и обработки данных.

Помимо совершенствования, развития и освоения уже существующих специализированных программных комплексов, специалисты НИПИ «ИнжГео» разрабатывают собственные прикладные программы. В 2004 г. на предприятии была создана и внедрена программа «Трубопровод-2005», предназначенная для проектирования линейной части магистральных трубопроводов. Она позволяет существенно повысить производительность и качество выполнения заказов.

Для успешного проведения проектно-изыскательских работ на объектах нефтяной, газовой промышленности и гражданского назначения имеются необходимые лицензии. Производственные процессы в НИПИ «ИнжГео» строятся согласно Системе менеджмента качества международного стандарта ИСО 9001:2000 (ГОСТ Р ИСО 9001:2001) и нацелены на непрерывное совершенствование.

Следует отметить, что специалисты института обладают реальными возможностями не только в освоении современных технологий, но и в выполнении исследований, тем самым повышая собственный научно-технический уровень. Сотрудники, защитившие диссертации по тематике института, получают достойную прибавку к окладу.

С участием специалистов института разработано большое количество проектов. Среди них хотелось бы выделить следующие: нефтепроводная система Восточная Сибирь — Тихий океан, нефтепровод Ярославль — Кириши — Приморск, нефтепровод для транспортировки российской нефти в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, нефтепровод Россия — Китай; реконструкция магистральных нефтепроводов: Баку — Тихорецк, Тихорецк — Туапсе, Ти-

хорецк — Новороссийск, Малгобек — Тихорецк, Самара — Лисичанск, Лисичанск — Тихорецк, Грозный — Баку; Северо-Европейский газопровод; газопровод «Россия — Турция», газопровод Джубга — Лазаревское — Сочи, газопровод «СРТО-Торжок»; реконструкция нефтебазы «Шесхарис» (Новороссийск), реконструкция нефтебазы «Заречье» (Туапсе); пункт перевалки нефти «Кавказская» (Краснодарский край), реконструкция сливо-наливных эстакад нефтебазы «Грушовая», вдоль-рассовые ВЛ-10 кВ магистральных нефтепроводов: Тихорецк — Туапсе, Баку — Тихорецк, Малгобек — Тихорецк и многие другие.

Кроме того, создание Дальневосточного филиала «ИнжГео-ДВ» позволит выполнять новые проекты по изысканиям и проектированию, в том числе работы по притрассовым поискам нефти и газа, микротектоническим и сейсмоструктурным наблюдениям, сопровождению МН «ВСТО», изысканиям и проектированию нефте- и газопроводов Приморья, строительству нефтеперерабатывающих заводов, освоению нефтегазового комплекса Дальневосточного Федерального округа и, в конечном итоге, выход за пределы Дальнего Востока на другие рынки и территории. В настоящее время основное направление деятельности филиала состоит в выполнении работ, связанных с МН «ВСТО»: сопровождение изыскательских работ по всем направлениям, поисково-разведочные работы по обеспечению строительными материалами, обеспечению водоснабжением и т. д.

Заказчиками работ института выступают ведущие компании России и зарубежных стран: АК «Транснефть», ОАО «Газпром», ОАО «ПитерГаз», ОАО «Стройтрансгаз», ФГУП «Союзмориинпроект», компания АК «Сайпем» С.П.А. (Италия), КАТРАН-К (Франция), LABILE ENTERPRISES



LIMITED (Кипр), ILF Consulting Engineers (Германия) и др.

Приятно осознавать, что накануне первого юбилея предприятие стало крупной организацией, имеющей заслуженную репутацию одного из лидеров в области инженерных изысканий и проектирования объектов нефтегазового комплекса.



Научно-исследовательский проектно-изыскательский институт «ИнжГео» открыт для эффективного и равноправного сотрудничества с заказчиками. Мы гарантируем при выполнении проектно-изыскательских работ высокий технический уровень, короткие сроки и оптимальную стоимость проектов.

#### RESUME

Structure and the main activity fields of the InzhGeo founded in 1966 are described. It is mentioned that the Institute built up a reputation of a leader in the field of both engineering survey and design of the oil-and-gas complex objects for the ten years of activity. At present the Institute's specialists master new technologies of the ground and aerial laser scanning for engineering survey and the 3D terrain creation for designing.

закрытое акционерное общество  
научно-исследовательский  
проектно-изыскательский институт

**ИНЖГЕО**

closed Joint stock company  
scientific research institute  
for design and survey

**geoengineering**



В 2006 году ЗАО НИПИ «ИнжГео»  
отмечает свой первый юбилей – 10 лет  
плодотворной и творческой работы.

**КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ:**

объектов транспорта и хранения газа,  
нефти и нефтепродуктов;  
объектов промышленного и гражданского  
строительства;  
обустройства нефтегазовых  
месторождений, промыслов и скважин;  
морских терминалов;  
перевалочных нефтебаз.

350038,  
Россия,  
г. Краснодар,  
ул. Головатого, 585

**10 лет**  
ответственных решений

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ  
ИЗЫСКАНИЯ:**

Геодезические;  
Геологические;  
Гидрологические;  
Геофизические;  
Коррозионная активность грунтов;  
Экологические;  
Аэрофотосъемка;  
Лазерное сканирование.

тел. + 7 (861) 259-40-99  
факс +7 (861) 275-47-59  
<http://www.injgeo.ru>  
E-mail: injgeo@injgeo.ru

# ИНТЕГРАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ GPS/IMU\*

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)

В 1986 г. окончил МЭИ. С 1986 по 1997 г. работал инженером, старшим инженером, ведущим инженером, начальником сектора ГосНИИ Авиационных систем. С 1997 по 2002 г. — руководитель группы дистанционного зондирования, руководитель группы научно-исследовательских работ ЗАО «Оптэн Лимитед». С 2002 г. работает в Компании «Геокосмос» директором по научной работе. С июля 2005 г. — генеральный директор компании «ГеоЛИДАР». Кандидат технических наук.

В настоящей серии публикаций уже неоднократно подчеркивалось, что навигационные решения надлежащего качества могут быть получены именно в результате взаимодействия или последующей совместной обработки данных от основных источников — системы спутникового геопозиционирования (GPS, ГЛОНАСС) и инерциальной системы. Можно сказать, что эти системы решают одну и ту же навигационную задачу — определяют в некоторой системе координат траекторию движения носителя. Принципиально новое качество данных, прежде всего точность, рождается в результате совместного анализа обеих траекторий, в результате чего интегральное навигационное решение заимствует основные преимущества и подавляет основные недостатки базовых систем. Интегральное навигационное решение оказывается свободным как от дрейфа (благодаря наличию GPS и/или ГЛОНАСС), так и от высокочастотных помех (благодаря наличию инерциальной системы).

Было бы весьма полезно обсудить основные принципы современной инерциальной навигации, которые, как уже неоднократно подчеркивалось, в основном реализованы в интегральных навигационных комплексах типа GPS/IMU. Предполагается, что с вопросами использования систем спутниковой навигации

читатели хорошо знакомы.

В общей форме инерциальную систему можно определить как ортогональную *триаду гироскопов и акселерометров*, выполняющих непосредственные геопространственные измерения, и вычислительный блок, осуществляющий алгоритмические преобразования данных непосредственных измерений.

Как было отмечено в первой части данной серии публикаций (см. *Геопрофи.* — 2005. — № 3. — С. 39–40), в современных комплексах GPS/IMU используются в основном не механические, а кольцевые лазерные или волоконно-оптические гироскопы, имеющие существенно отличный принцип действия. Однако для целей данной публикации будет достаточно считать, что гироскоп любого типа позволяет определять ориентацию в геодезическом пространстве в любой момент времени независимо от местоположения, скорости и других параметров носителя. Точность поставляемых гироскопом данных во всех случаях подвержена деградации («ухода») с течением времени. Величина «ухода» значительна и может составлять до нескольких градусов в час.

Акселерометры предназначены для измерения линейных ускорений. В равной степени они пригодны для измерения сил, так как, согласно ньютоновской механике, сила и ускорение яв-

ляются разными проявлениями одного и того же физического явления.

С учетом сделанных замечаний рассмотрим основные процедуры, выполняемые в навигационном комплексе на базисном информационном уровне.

## ▼ Вычисление крена и тангажа посредством акселерометров

Обладая чувствительностью к земной гравитации, акселерометры обеспечивают измерение долговременных значений крена и тангажа по схеме, изображенной на рис. 1. Рассмотрим акселерометр, рабочая ось которого совпадает со строительной осью носителя  $OX$ .

Полагая ускорение носителя равным нулю, можно вычислить угол тангажа:

$$P = \arcsin(-a_x/g).$$

Аналогично вычисляется и угол крена. Таким образом, два из трех углов, определяющих угловую ориентацию, могут быть

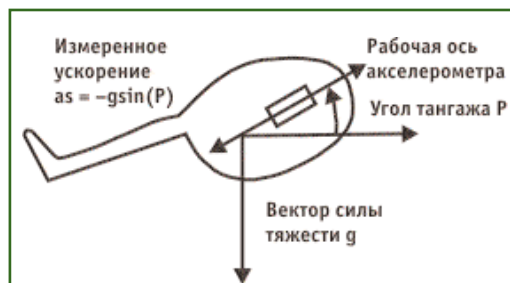
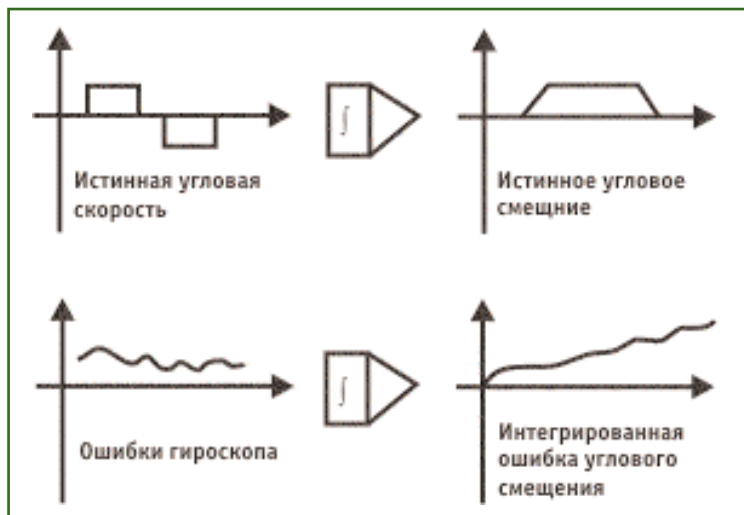


Рис. 1  
Схема измерения величин крена и тангажа посредством акселерометров

\* Окончание. Начало в № 3–5-2005.



**Рис. 2**  
Схема определения углового смещения

определены только за счет использования акселерометров. Это очевидный результат, принимая во внимание то обстоятельство, что углы крена и тангажа изначально определены по отношению к вертикали, которая в данном случае соответствует вектору тяжести. Однако следует признать, что описанный метод не может быть использован на практике самостоятельно.

В описанной схеме существенно состояние покоя, в котором должна находиться система. Если это условие не соблюдается, то совершенно очевидно, что *отсутствует принципиальная возможность* выделить вектор ускорения свободного падения из суммы всех ускорений, которую испытывает система.

#### ▼ Вычисление изменений ориентации с использованием гироскопов

Как отмечено выше, в конструкции навигационного комплекса используются оптические гироскопы, обладающие чувствительностью к изменениям ориентации, т. е. к величине угловой скорости. Интегрирование (численное суммирование) значений, измеренных гироскопами, обеспечивает определение кратковременных угловых перемещений в физическом пространстве.

Необходимо отметить, что угловые перемещения в геодезическом (например, WGS-84) и физическом пространствах не тождественны. Для корректного перехода к геодезическому пространству должны быть учтены следующие факторы:

- вращение Земли с угловой скоростью  $15^\circ/\text{ч}$ .

- транспортная норма, определяемая как изменение ориентации в физическом пространстве при движении. Скорость такого изменения равна  $V_n/R$ , где  $V_n$  — горизонтальная составляющая вектора скорости, а  $R$  — радиус Земли.

- внутренние ошибки гироскопа (дрейф, ошибка масштабного коэффициента, случайный шум).

Что касается двух первых упомянутых факторов, то они могут быть учтены аналитическими методами при вычислении интегрального навигационного решения. Однако внутренние ошибки гироскопа полностью смешаны с истинными значениями и не могут быть отделены от них на базисном информационном уровне. В процессе дальнейшей обработки эта смесь подвергается интегрированию, в результате чего возникает ошибочное угловое смещение, которое, таким образом, приобретает долговременный характер

(рис. 2). Точная оценка величины ошибочного углового смещения и его устранение осуществляется при генерации навигационного решения на последующем навигационном уровне.

#### ▼ Вычисление курсового угла

Метод измерения величины курсового угла, используемый в комплексах GPS/IMU, также можно считать классическим.

Курсовой угол в процессе инициализации определяется путем наблюдения компонентов вектора вращения Земли по «горизонтальным» гироскопам. Данные «вертикального» гироскопа в процессе съемки интегрируются по времени для определения изменений курсового угла.

#### ▼ Определение координат пространственного положения с помощью акселерометров

Наличие акселерометров позволяет определять величины линейных ускорений, которые испытывает система. Положим, что ориентация системы в физическом пространстве точно определена с помощью методов, описанных выше. Тогда имеется возможность выделить вектор силы гравитации среди суммы векторов сил, приложенных к системе и, следовательно, оценить величину ускорения. Численное интегрирование ускорения позволяет перейти к скорости, а повторное — интегрирование к перемещению. Таким образом, с учетом представленных выше замечаний и правил перехода из физического пространства в географическое, появляется принципиальная возможность оценить геодезические координаты системы в любой момент времени.

#### ▼ Принципы образования интегрального навигационного решения

Из представленного выше краткого описания основных принципов инерциальной навигации видно, что использование

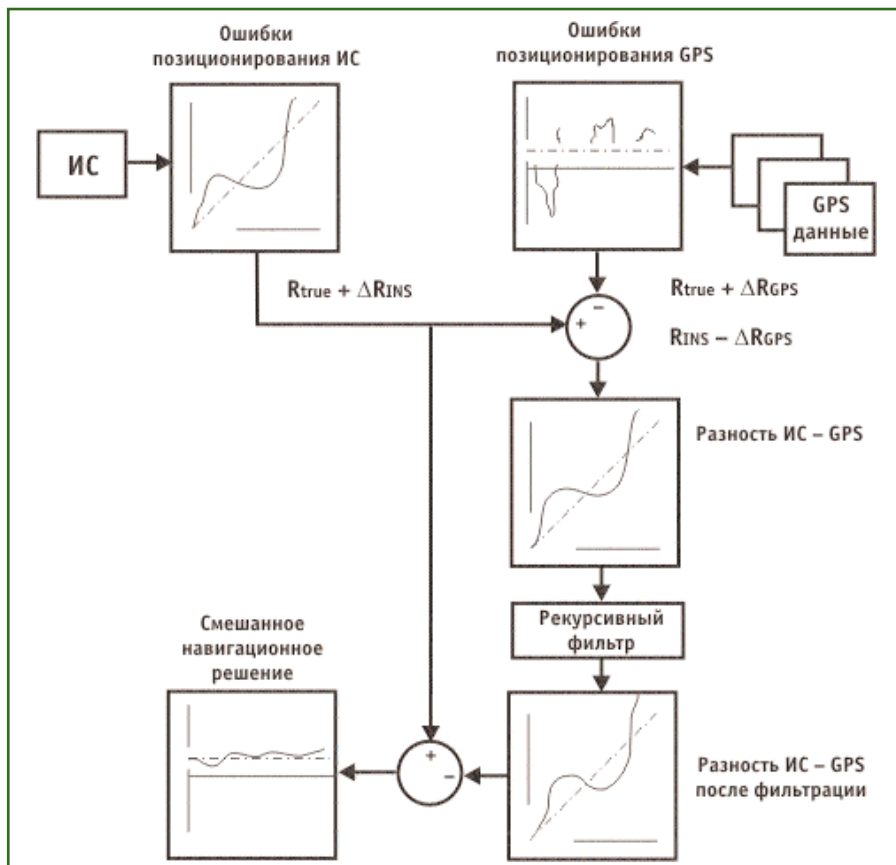
только триад гироскопов и акселерометров в принципе позволяет решить все основные навигационные задачи. В реальных комплексах GPS/IMU используется детальная модель динамики системы, которая включает набор алгоритмов решения уравнений движения Ньютона в геоцентрической системе координат, а также параметрическую модель ошибки IMU, которая описывает:

- ошибки инерциального измерения позиции, скорости и ориентации;
- дрейф гироскопа и ошибки масштабного коэффициента;
- дрейф акселерометра и ошибки масштабного коэффициента и др.

Создание модели динамики системы весьма нетривиальная задача. Исследованиям по этому направлению компании уделяют большое внимание.

Принципиально важно, что ошибки IMU описываются системой алгебраических и дифференциальных уравнений с конечным числом параметров. Т. е. считается, что поведение системы было бы полностью определено используемыми уравнениями движения, если бы были известны точные значения этих численных параметров. Проблема состоит как раз в том, что численные значения этих параметров неизвестны априорно и, кроме того, они могут меняться с течением времени. Общее количество таких параметров может достигать нескольких десятков.

Главная идея методики работы комплексов GPS/IMU состоит в том, что значения неизвестных параметров могут быть определены путем решения системы уравнений, составляющих модель динамики системы, исключительно благодаря наличию GPS, выступающего в качестве независимого источника данных. Иными словами наличие некомпенсированных ошибок IMU приведет к появлению расхождений траекторий движения системы, исчисленных



**Рис. 3**  
 Схема образования интегрального навигационного решения в режиме реального времени за счет совместной обработки данных GPS и IMU

раздельно по данным GPS и IMU. Для получения корректного интегрального навигационного решения подбираются такие значения параметров модели динамики системы, при которых обе траектории будут тождественны. Это достигается описанным ниже способом.

▼ **Совместный анализ данных GPS и инерциальной системы**

Инерциальная система и GPS являются взаимно дополняющими источниками навигационных данных, потому что их динамические ошибки, имея различную природу и спектральный состав, могут быть разделены, в результате чего погрешности обеих систем могут быть взаимно компенсированы. Более того, инерциальная система обеспечивает поддержку навигационного решения даже в случае полной потери GPS-сигнала. Смешанное

решение является непрерывным и, следовательно, сохраняет целостность данных (рис. 3).

Интегральное навигационное решение может быть получено как в режиме реального времени, так и в процессе наземной постобработки. В любом случае, в ходе обработки программное обеспечение моделирует работу бортовой инерциальной системы в рамках замкнутого контура обмена данными с GPS, фильтром Калмана, а также с контроллером ошибки IMU.

По сравнению с режимом построения навигационного решения реального времени, обработка навигационных данных в камеральных условиях позволяет добиться существенно лучших результатов по точности. Программное обеспечение включает рекурсивный алгоритм сглаживания, который обеспечивает получение «траектории наибольшей достоверности». Эта

траектория является наилучшей для уровня точности данных, получаемых с помощью GPS и инерциальной системы.

В заключение данной серии публикаций хотелось бы еще раз повторить те факторы, которые, по мнению автора, определили успех применения интегральных навигационных комплексов во многих системах аэрофототопографии и авиационного дистанционного зондирования.

1) Возможность одновременного решения задач навигации и прямого геопозиционирования данных съемки.

2) Точность, достаточная для решения большинства задач по крупномасштабному топографическому картированию.

3) Получение навигационного решения как в процессе наземной постобработки, так и в режиме реального времени.

4) Сравнительная простота реализации.

5) И, наконец, экономическая целесообразность.

Справедливости ради необходимо отметить, что начало активного применения в аэросъемке

систем прямого геопозиционирования типа GPS/IMU по-прежнему вызывает активные дискуссии, главными вопросами которых являются:

1) Всегда ли достаточна заявляемая производителем паспортная точность для решения тех или иных задач?

2) Всегда ли реальная точность соответствует паспортной?

3) Как соотносятся методы прямого геопозиционирования и традиционные фотограмметрические методы?

Отметим также, что в настоящее время появились целые классы аэросъемочных средств, работа которых невозможна без использования систем прямого геопозиционирования типа GPS/IMU. К таким приборам относятся аэросъемочные лидары (Optech ALTM 3100, IGI LiteMapper, TopEye и др.), а также линейные фотографические сканеры (Leica ADS-40, Jena-Optronik JAS-150 и др.). А практически все остальные современные средства авиационного дистанционного зондирования

цифровые и аналоговые аэрофотоаппараты, радиолокаторы, спектрально-анализирующие сканеры используют системы прямого геопозиционирования в качестве опции. Иными словами, главный вывод, который может быть сделан, состоит в том, что, во-первых, никакой дальнейший прогресс в аэрогеодезии, дистанционном зондировании и в смежных отраслях без активного применения комплексов GPS/IMU невозможен. И, во-вторых, наиболее перспективным направлением в этой области является комбинирование методов прямого геопозиционирования и традиционных фотограмметрических методов.

#### RESUME

This is a completing paper of the series devoted to the integral navigation systems operating based on both the global navigation satellite systems (GPS/GLONASS) and the inertial systems. Algorithms for the integral navigation based on the satellite and inertial data are described. The main applications of the integral navigation systems are given.

## ГЕОЛИДАР

ЯВЛЯЕТСЯ ПОСТАВЩИКОМ АЭРОСЪЕМОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ



Optech

Авторизованным дистрибьютором аэросъемочных систем лазерного картографирования Optech Inc.

Rollei

Авторизованным дистрибьютором цифровых аэрофотокамер производства «Rollei Fototechnic GmbH»

APPLANIX

Авторизованным дистрибьютором систем прямого геопозиционирования и ориентации POS производства «Applanix Corp.»

115035, Россия, Москва Софийская наб., д. 30, стр. 3  
Тел.: +7 (095) 953-01-00 Факс: +7 (095) 953-04-70  
E-mail: info@geolidar.ru http://www.geolidar.ru





**LASERBUILD**

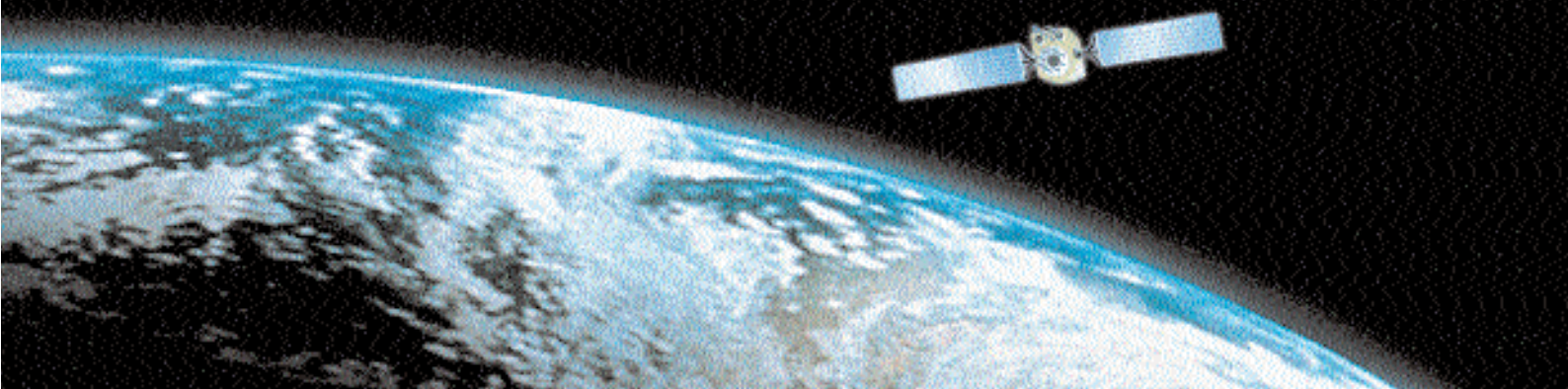
т/ф: (095) 101-33-54

[www.laserbuild.ru](http://www.laserbuild.ru)

# LASERBUILD

ОФИЦИАЛЬНЫЙ  
ДИСТРИБЬЮТОР  
LEICA GEOSYSTEMS AG

Современное геодезическое  
оборудование и технологии



*Leica*  
Geosystems

# ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ МЕЖЕВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ (ПРОЕКТ «МОСКВА»)

**В.В. Бойков** (ФГУП «Госземкадастрсъемка»)

В 1967 г. окончил Военно-инженерную академию им. В.В. Куйбышева. С 1967 г. по 1994 г. проходил службу в ВС РФ. В настоящее время — начальник Центра спутниковых технологий ФГУП «Госземкадастрсъемка».

**Е.С. Пересадько** (ФГУП «Госземкадастрсъемка»)

В 1960 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК. С 1960 г. по 1994 г. проходил службу в ВС РФ. В настоящее время — заместитель начальника Центра спутниковых технологий ФГУП «Госземкадастрсъемка».

## ▼ Особенности Спутниковой системы межевания земель (ССМЗ)

В ССМЗ реализована технология высокоточного определения пространственных координат с использованием глобальных навигационных спутниковых систем (ГЛОНАСС и GPS) и сети постоянно действующих опорных (референчных) станций. ССМЗ позволяет определять пространственные координаты точек местности на обслуживаемой территории в режиме реального времени (RT) и в режиме статики (постобработки).

Технология работы ССМЗ заключается в следующем (подробно состав и структура ССМЗ описаны в журнале *Геопрофи.* — 2004. — № 1. — С. 23–27. — *Прим. ред.*). Референчные станции (РС), оснащенные спутниковыми приемниками RS500 (Leica Geosystems, Швейцария), круглосуточно в автономном режиме принимают со спутников глобальных навигационных спутниковых систем измерительную информацию (кодовые

и фазовые измерения на двух частотах) и передают ее в вычислительный центр (ВЦ) ССМЗ по быстродействующим каналам связи.

ВЦ для обеспечения работы пользователей в режиме RT на фиксированный момент времени (ежесекундно) выполняет сетевое (многостанционное) уравнивание, результатом которого является корректирующая модель, аппроксимирующая на обслуживаемой территории влияние различного рода погрешностей.

Пользователь, работающий со спутниковым приемником в режиме RT, передает по каналу связи GSM свои навигационные координаты в ВЦ, откуда по этому же каналу получает корректирующую информацию, отнесенную к точке стояния антенны приемника. Используя собственные измерения и корректирующую информацию, пользователь вычисляет точные координаты. Весь цикл сетевого решения в ВЦ составляет 1 с, а вычисление координат пользователем занимает менее 1 мин.

Поступающая в ВЦ информация архивируется для последующего использования в режиме постобработки. Если пользователь работает в режиме статики, то он может самостоятельно вычислить координаты точек, используя измерительную информацию референчных станций, либо передать результаты измерений в ВЦ для постобработки. При постобработке обмен данными между пользователем и ВЦ осуществляется посредством Интернет (через FTP или WEB-серверы) или с помощью внешних носителей информации. В режиме постобработки координаты точек пользователя вычисляются по базовым линиям.

С октября 2004 г. в течение 6 месяцев проводилась опытная эксплуатация ССМЗ. В ней приняли участие: Ассоциация частных землемеров (ООО «Земресурс», ЗАО «Межевая коллегия»), ГУП «Мосгоргеотрест» (см. *Геопрофи.* — 2004. — № 3. — С. 50–52), 29-й НИИ МО РФ, ЗАО «ПРИН».

Специалистами этих организаций были выполнены работы

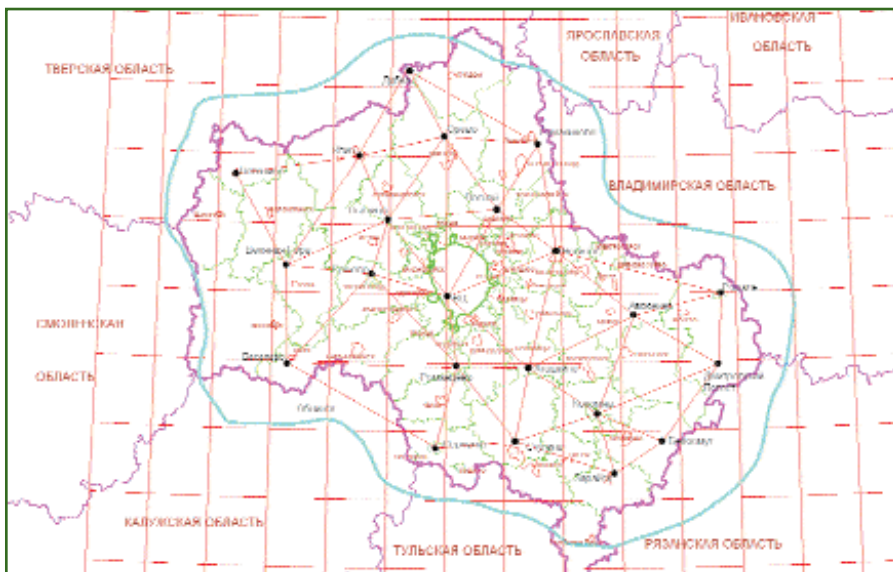


Рис. 1

Расположение референционных станций проекта «Москва» и зона обслуживания в режиме реального времени

по определению координат геодезических пунктов и межевых точек, выносу проектов объектов строительства в натуре и др. Проведенные испытания подтвердили работоспособность и заявленные характеристики точности определения пространственных координат ССМЗ. Особенно эффективной была признана работа в режиме реального времени.

ССМЗ введена в опытно-производственную эксплуатацию в составе 22-х референционных станций с мая 2005 г. (рис. 1). В данной конфигурации ССМЗ осуществляет сбор и хранение измерительной информации со спутников с мая 2004 г.

#### ▼ Оценка точности определения пространственных координат с использованием ССМЗ

Геодезическое обеспечение кадастра объектов недвижимости, мониторинга земель и землеустройства требует системного подхода. В настоящее время кадастр создается в локальной (местной) системе координат, распространенной на территории одного административного района или на территории, площадью до 5000 км<sup>2</sup>.

При этом средняя квадратическая погрешность взаимного положения пунктов опорной межевой сети (ОМС), поворотных точек границ земельных участков на этой территории не должны превышать нескольких сантиметров, а однородность ОМС по точности должна выдерживаться на территории

всего субъекта Федерации, а в перспективе — на территории всей страны. Это должно обеспечить однозначное представление границ объектов землеустройства в единой системе координат, а локальные системы координат должны быть связаны между собой посредством параметров перехода (трансформирования). Существующая Государственная геодезическая сеть (ГГС) не обладает достаточной плотностью и точностью пунктов сети, необходимой для решения указанной выше задачи. Кроме того, доступ к координатам этих пунктов имеет определенные режимные ограничения.

Первым шагом решения данной проблемы является создание новой высокоточной геодезической основы. Для Москвы и Московской области такой основой является созданная в рамках проекта «Москва» сеть референционных станций, объединенная в ССМЗ. Фазовые центры антенн РС привязаны к мировой системе координат ITRF со



Рис. 2

Схема расположения пунктов ГГС 1–3 классов на территории Московской области, наблюдаемых в ССМЗ

Значения средней квадратической погрешности определения пространственных координат пунктов с использованием ССМЗ

Таблица 1

Наименование пунктов (точек)	После уравнивания		По двойным измерениям — в режиме статики, из сравнения режима статики и RT — в режиме RT	
	В плане, см	По высоте, см	В плане, см	По высоте, см
<b>В режиме статики после постобработки</b>				
Пункты ГГС	0,6	0,8	0,6	1,4
Точки выноса	0,2	0,3	0,4	0,8
<b>В режиме RT</b>				
Пункты ГГС	1,4	2,4	2,0	2,9
Точки выноса	1,2	2,0	1,9	2,8

средней квадратической погрешностью 1–2 см. Взаимное положение референционных станций определено с погрешностью 1 см. Не реже двух раз в год осуществляется мониторинг фазовых центров антенн.

Для создания координатной основы локальных систем координат на территорию Московской области в системе WGS–84 и оценки точности координат пунктов ГГС были определены координаты около 600 пунктов ГГС 1–3 классов (рис. 2). Измерения выполнялись 20 приемниками SR530 в режиме статики (время измерений от 40 мин до 7 ч 40 мин) и в режиме RT (время измерений <1 мин). В день отрабатывался один район (ареал). Соседние ареалы формировались с перекрытиями, что позволило оценить точность измерения координат с помощью созданной ССМЗ по двойным (тройным) измерениям. На пунктах с неблагоприятными условиями измерений (закрытый горизонт, помехи от препятствий) оборудовался дополнительный пункт (точка выноса) с открытым горизонтом. Одновременно с режимом статики в начале и в конце сеанса измерений определялось положение точек в режиме реального времени. Это позволило оценить точность режима RT по отклонениям от результатов в режиме статики. Таким образом,

оценка точности определения координат пунктов для режима статики получена из уравнивания по базовым линиям и двойным (тройным) измерениям, а для режима RT — из сравнения с режимом статики, а не по внутренней сходимости.

Исходными данными при уравнивании сети служили координаты референционных станций. Уравнивание выполнялось с помощью программного обеспечения SKI Pro (Leica Geosystems, Швейцария) с использованием базовых линий. Полученные результаты оценки точности приведены в табл. 1.

Таким образом, средняя квадратическая погрешность определения пространственных координат с использованием ССМЗ в режиме статики при благоприятных условиях измерений (точки выноса) составляет в плане и по высоте менее 1 см, при неблагоприятных (пункты ГГС) — до 1,5 см, а в режиме RT — около 3 см.

Выполненные измерения позволили вычислить парамет-

ры перехода от системы координат WGS–84 к СК–63 и оценить качество сети ГГС 1–3 класса на территории Московской области по разностям координат этих пунктов в СК–63, приведенным в каталоге, с вычисленными координатами с использованием ССМЗ (табл. 2).

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что точность координат пунктов ГГС в СК–63 не удовлетворяет современным требованиям. Целесообразно на территории Московской области построить единую, однородную по плотности и точности опорную межевую сеть.

Спутниковая система межевания земель позволяет создать высокоточную геодезическую основу требуемой точности. Это подтверждается проведенными исследованиями и сертификатами соответствия № 03.009.0293 и № 03.009.0294 от 31.10.2005 г., выданными ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» Гос-

Результаты оценки качества сети ГГС на территории Московской области

Таблица 2

Интервал разностей между координатами, см	Число пунктов ГГС	Соотношение в %
0–5	300	50
5–10	210	34
10–100	90	16

Наименование и стоимость услуг, предлагаемых в рамках проекта «Москва»

Таблица 3

Наименование услуги	Стоимость с НДС, руб.
Аренда спутникового приемника SR530 в комплекте на одни сутки:	
— для режима статики	1500
— для режима реального времени	1700
Предоставление корректирующей информации для режима реального времени на 1 мин	30
Предоставление измерительной информации с одной РС (один файл продолжительностью 1 ч):	
— с дискретностью 1 с	250
— с дискретностью $\geq 5$ с	100
Постобработка информации, получаемой с использованием оборудования пользователя	
Вычисление координат в системе WGS-84 и СК-63 для одной точки при длительности наблюдений:	
— Dt $\leq 2$ ч	350xk*
— Dt $> 2$ ч	175x $\Delta t$ **
Перевычисление координат из WGS-84 в СК-63 на одной точке	100
Постобработка информации, получаемой с использованием оборудования, арендованного в ССМЗ	
Вычисление координат в системе WGS-84 и СК-63 для одной точки при длительности наблюдений:	
— Dt $\leq 2$ ч	250xk*
— Dt $> 2$ ч	125x $\Delta t$ **
Перевычисление координат из WGS-84 в СК-63 на одной точке	50
Обучение пользователей работе со спутниковым приемником SR530 (30 ч):	
— группа из 3–5 человек	20 000
— группа из 2 человек	17 000
— один человек	15 000

Примечания. \*k зависит от числа точек (k = 1 для 1–4 точек, k = 0,9 для 5–9 точек, k = 0,85 для 10 и более точек).

\*\*Значение  $\Delta t$  округляется до 0,1 ч.

стандарта России (орган по сертификации «ВОЕНТЕСТ» 32-го ГНИИИ МО РФ) на основании проведенных испытаний в сентябре–октябре 2005 г.

#### ▼ Предлагаемые услуги

В настоящее время в рамках проекта «Москва» пользователям ССМЗ предлагаются различные услуги. Перечень и стоимость этих услуг приведены в табл.3.

Следует отметить, что приведенные расценки являются экспериментальными и после накопления опыта могут быть скорректированы.

За полгода эксплуатации ССМЗ пользователям предоставлено: около 150 файлов измерительной информации с РС продолжительностью 1 ч (7% от дохода всех предоставленных за это время услуг); около 1500 мин работы в режи-

ме RT (6%); 90 суток аренды спутниковых приемников (42%); в режиме постобработки вычислены координаты около 200 точек (28%); проведено обучение двух групп пользователей работе со спутниковой аппаратурой (17%).

В настоящее время услугами ССМЗ воспользовались следующие организации: ГУП «Мосгоргеотрест», «Геотехпроект», «Картбюро», «Кашираархстройпроект», ЛИИ им. М.М. Громова (Жуковский), 17-й НИИ МО РФ, «ПРАЙМ ГРУП», «РемСтройЭкс», «Истра-Гео», «ЦКМ» (Голицыно), ФГУП «Ростехинвентаризация», «Геоцентр-Юг» (Серпухов), «Геоинформационные технологии» (Ступино) и многие другие.

Отмечена тенденция постепенного нарастания количества пользователей и предоставляе-

мых услуг. Рассматривается вопрос о скидках на услуги в осенний и зимний периоды выполнения полевых работ.

Подробная информация о ССМЗ и образцы документации при заключении договоров представлены на [www.viskha-gi.ru](http://www.viskha-gi.ru) и [www.vishagi.com](http://www.vishagi.com).

#### RESUME

Works fulfilled within a half year pilot operation of the Satellite system of the Moscow region show the data high reliability and precise positioning both in real time ( $\leq 3$  cm) and postprocessing ( $\leq 1$  cm) modes. These estimates are certified by the Federal Agency on technical regulating and metrology. Coefficients for conversion from the WGS-84 to the other coordinate systems have been obtained. A list of services together with the prices is also introduced.

# СПУТНИКОВАЯ ОПОРНАЯ МЕЖЕВАЯ СЕТЬ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.И. Жипа** (Министерство экономического развития Калужской области)

В 1988 г. окончил землеустроительный факультет ГУЗ по специальности «землеустройство». После окончания института работал в Гипрозем, с 1994 г. — в Комитете по земельным ресурсам и землеустройству Калужской области, с 2002 г. — в Комитете государственного имущества Калужской области. С 2004 г. работает в Министерстве экономического развития Калужской области, в настоящее время — заместитель министра экономического развития и начальник Управления земельных отношений.

**С.А. Миронов** (Группа компаний «Геотехнологии»)

В 1982 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «аэрофотогеодезия». С 1980 г. работал в ОИФЗ им. О.Ю. Шмидта, с 1982 г. — в Мосгипротранс, с 1986 г. — в Институте вулканологии, с 1995 г. — в НИЦ «Геодинамика». С 1996 г. по 2000 г. участвовал в создании сегмента непрерывного GPS-мониторинга NEDA в рамках проекта Колумбийского Университета (США). С 2002 г. выполнял различные геоинформационные проекты в Греции, Испании, Латвии и России. В настоящее время — менеджер разработки и внедрения перспективных технологий Группы компаний «Геотехнологии».

**К.Г. Чистов** (ПК «ГЕО», Калуга)

В 1986 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономическая геодезия». После окончания института работал в ПГО «Центргеология» (Калуга), с 1989 г. — в Калужской космоаэрогеологической партии ПГО «Аэрогеология». С 1988 г. по совместительству, а с 1992 г. по настоящее время на постоянной основе — председатель производственного кооператива «ГЕО» (Калуга).

В октябре 2004 г. Законодательным Собранием Калужской области был принят Закон Калужской области об областной Целевой программе «Создание географической информационной системы Калужской области (2004–2007 годы)» (Постановление № 988 от 21 октября 2004 г.). Программа была разработана Министерством экономического развития Калужской области.

Среди множества мероприятий, предусмотренных программой, одним из основных было создание пилотного проекта кадастра объектов недвижимости Калужской области. Проект был направлен на реализацию государственных функций по ведению государственного земельного кадастра, государственного учета объектов градостроительной деятельности, оценке земельных участков и объектов недвижимости для целей налогообложения, информационному

обеспечению органов местного самоуправления и органов государственной власти (ОГВ) Калужской области, а также предоставление информации ОГВ федерального уровня. Для обеспечения единства методологической, информационно-технологической инфраструктуры автоматизированной системы ведения кадастра объектов недвижимости предусматривалось создание опорной межевой сети на основе спутниковых технологий. Сеть должна была стать надежной геодезической основой для межевания земель в местной системе координат СК-40, а также функционирования навигационных систем. На эту работу в 2005 г. в соответствии с целевой программой было предусмотрено финансирование в размере 4 млн руб. за счет федерального и областного бюджетов в равных долях. В ноябре 2005 г. специалистами ПК «ГЕО» была реализована первая стадия создания

спутниковой опорной межевой сети Калужской области.

Сеть представляет собой систему базовых станций приема спутниковых сигналов GPS/ГЛОНАСС (рис. 1). Базовые станции запроектированы так, чтобы обеспечить возможность прове-



**Рис. 1**  
Сеть базовых станций

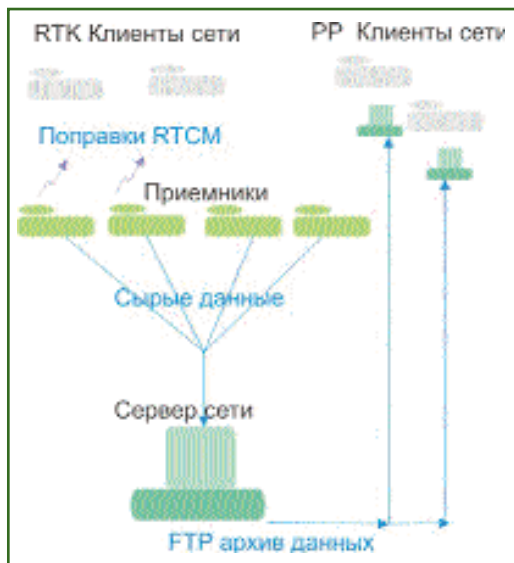


Рис. 2

Схема сбора и передачи данных с базовых станций

дения измерений с помощью подвижных спутниковых приемников на всей территории Калужской области. Они располагаются в максимально защищенных от вандализма местах — зданиях администраций муниципальных образований. Тот факт, что эти здания оказались практически во всех случаях еще и с прекрасным обзором небесной сферы, вполне пригодным для размещения приемных антенн, лишней раз убеждает в исторической дальновидности власти. Приятно отметить, что на общем фоне методичного исчезновения непремных атрибутов русского пейзажа — визирных цилиндров Шишкина, венчавших маковки пунктов Государственной геодезической сети (ГГС), появление на административных зданиях антенн GPS/ГЛОНАСС в непосредственном соседстве с российским флагом воспринимается как символ новой гармонии.

Одним из важнейших компонентов данной сети является полная автономность средств измерения, не требующая участия дополнительного персонала в ее обслуживании в эксплуатационном режиме. Свойства установленных современных спутни-

ковых приемников, предоставленных Группой компаний «Гео-технологии», обеспечивают запись данных с интервалом в 1 с в течение трех суток на встроенную память при полном отсутствии внешнего энергопотребления. Файлы измерений автоматически закрываются каждый час и накапливаются без пропуска эпох. Встроенный порт обмена данными Ethernet LAN и прямой выделенный IP-адрес каждого приемника обеспечивает дистанционное управление его работой и обмен файлами с помощью Интернет (рис. 2). Каждая приемная станция выполняет функции Интернет-сервера.

Программой информационного развития области предусмотрено обеспечение всех административных каналов связи для электронного обмена информацией. В настоящее время многоуровневая сеть Интернет/Инtranет является удобным носителем команд управления режимами работы станций и сбора данных измерений.

Сбором и архивацией данных управляет центральный сервер сети, установленный в Калуге. Штатные операции по передаче данных на сервер, сортировка данных по времени и датам, конвертация данных в формат RINEX и авторизация доступа клиентов к данным ведется практически без участия операторов. Участие человека в данном процессе предусмотрено исключительно в случаях определения режима передачи пользователям данных измерений и дистанционных перенастроек приемников на штатные режимы измерений.

Клиентский доступ к данным базовых станций предполагает развитие нескольких видов авторизованного сервиса: предоставление «сырых» данных базовых станций; генерация поправок в режиме реального времени; генерация быстрых точных орбит; дистанционная постобработка сессий съемочных данных клиентов; архивирова-

ние данных измерений сетей сгущения и контроль качества измерений.

Форма доступа, защита информации и режимы взаимодействия с клиентами являются предметом юридического права, дающего основания полагать на разумное решение.

Следует также добавить, что особенностью спутниковых приемников является возможность организации нескольких потоков измерений с различной дискретностью записи одновременно. Например, зачастую при выполнении летно-съемочных работ с привязкой центров фотографирования требуются «сырые» данные базовых станций с интервалом 5, 10 или 20 Гц. Для обеспечения этой потребности администратору сети станций достаточно использовать серверную программу в Калуге, чтобы в течение нескольких секунд организовать специальный сбор данных с любой из станций сети с требуемым интервалом без ограничения штатного режима сбора данных. Любой из приемников сети имеет возможность организации шести независимых потоков данных в любой конфигурации настроек записи «сырых» данных.

Что касается модной, но пока еще законодательно не преодоленной косности режимных ограничений, технологии измерений в режиме реального времени (RTK), то установленные во всех приемниках базовых станций радиомодемы, способные передавать в режиме RTK поправки в фазовые измерения в форматах RTCM.104 и CMR по каналу GSM. Для этого в приемниках установлены SIM-карты с федеральными номерами. Включение генерации поправок в режиме RTK базовыми станциями будет осуществлено администратором сети в установленном порядке также дистанционно. Для получения скорректированных измерений подвижных приемников в режиме RTK достаточно иметь приемники GPS или GPS/ГЛО-



НАСС любого производителя, оснащенные GSM-модемом и приспособленные для работ с указанными форматами поправок.

С целью оценки возможности работ от нескольких станций одновременно были выполнены работы по предварительному получению координат их взаимного расположения по результатам измерений на базовых станциях за первые несколько суток. Суточные сессии обрабатывались совместно с открытыми данными станций международного сети геодезического мониторинга IGS с использованием прецизионных орбит.

Несмотря на утвержденную Постановлением Правительства РФ в качестве государственной системы координат геоцентрическую систему ПЗ-90, служба точных орбит спутников ГЛО-НАСС в России так пока и не создана. Поэтому для оценки качества приемного сигнала и определения единой геометрии сети были использованы данные открытого характера в системе координат WGS-84, которая реализована в спутниковых приемниках.

Измерения и уравнивание положений станций мирового мониторинга имеют собственную систему координат ITRF-2000 на международном эллипсоиде WGS-84. Для уравнивания созданной сети базовых станций были определены их координаты относительно станций мирового мониторинга. В качестве опорных были взяты следующие станции: mbrn (Обнинск), svtl (Светлый), glsv (Киев), polv (Полтава), riga (Рига), vlms (Вильнюс), zwe2 (Звенигород), mdvj (Менделеево). Данные по этим станциям публикуются ежесуточно без ограничения точности в собственной системе координат. Средняя дальность определяемых векторов относительно указанных станций составила 540 км. Ошибка геоцентрических координат базовых станций получена в пределах 1 см. Преобразование по-

лученных данных в координаты проекции Гаусса-Крюгера для шестиградусной зоны и уравнивание сети с использованием полученных от станций мирового мониторинга координат определило точность топоцентрических координат сети в пределах 1 мм.

Насколько полученные данные могут являться основанием для их использования в качестве государственной опорной сети — вопрос скорее правовой, чем геодезический.

Полученные каталоги координат и результаты измерений на базовых станциях можно использовать как данные более высокого порядка точности для последующего исследования качества созданных ранее межсетевых сетей и муниципальных сетей сгущения. Полная картина локальных искажений и деформаций различных систем координат прежних лет для региона Калужской области и смежных областей теперь может быть детально изучена и установлена посредством совместных GPS/ГЛО-НАСС измерений на пунктах ГГС и опорной межевой сети синхронно с любой из базовых станций. Технические возможности современных, двухчастотных приемников GPS/ГЛО-НАСС позволяют выполнять измерения в дифференциальном режиме с последующей постобработкой с сантиметровой точностью практически без ограничения дальности от базовых станций в режиме «статика».

Полученная конфигурация сети обеспечивает 90% покрытие территории Калужской области для работы с подвижными спутниковыми приемниками на векторах удаленности от базовых станций до 50 км. При работе в дифференциальном режиме Stop-and-Go и «кинематика» с последующей постобработкой вектора до 60 км от базовых станций, при использовании двухчастотных и двухсистемных спутниковых приемников, также

не критично, и вполне приемлемо по затратам времени на одно измерение. При выполнении съемочных работ в пределах области в режиме «статика» с последующей постобработкой требуют не более 1 мин на получение плановых координат с сантиметровой точностью.

Измерения одночастотными приемниками имеют существенное ограничение по удаленности от базовых станций — 25–30 км, обусловленное влиянием ионосферы и тропосферы. Поэтому выбранное местоположение базовых станций делает их актуальными и для измерений с помощью одночастотных приемников при выполнении имущественных операций с объектами недвижимости, которые находятся в этих пределах удаленности от административных центров муниципальных образований.

В целом данную работу можно охарактеризовать как этап реализации сети базовых станций *необходимого* уровня плотности. Что касается *достаточного* уровня, то он может количественно изменяться в сторону увеличения без ограничений.



117049, Москва,  
ул. Мытная, 28, корп. 1  
Тел: (095) 771-69-23  
Факс: (095) 959-80-48  
E-mail: 4all@gtcomp.ru

#### RESUME

A project on establishing a satellite reference survey network based on the global satellite technologies began in accordance with the Kaluga region Target-oriented program on the geoinformation system creation. This reference network of base stations equipped with the GPS/GLONASS receivers, a technology of communication with the users as well as the accuracy of their coordinates determination are described.

# ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ В ЕДИНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ КАДАСТРОВОГО УЧЕТА

**Т.В. Зубова** (СПГГИ им. Г.В. Плеханова, Санкт-Петербург)

В 1980 г. окончила маркшейдерский факультет Ленинградского горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работала во ВНИИ космоаэрогеологических методов. В настоящее время — преподаватель кафедры «Инженерная геодезия» СПГГИ. Кандидат технических наук.

**С.И. Носкова** (СПГГИ им. Г.В. Плеханова, Санкт-Петербург)

В 2001 г. окончила факультет освоения подземного пространства Санкт-Петербургского государственного горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «городской кадастр». После окончания института работает в СПГГИ, в настоящее время — директор Северо-Западного регионального кадастрового бюро.

Распоряжение Правительства РФ № 1839-р от 29 декабря 1997 г. и Постановление Правительства РФ № 685 от 30 июня 1998 г. ориентируют Федеральное агентство по образованию на осуществление контроля за использованием федерального имущества балансодержателями [1]. В связи с этим был создан кадастр образовательных учреждений, подведомственных Федеральному агентству по образованию, — «Ведомственный кадастр». В рамках программы «Ведомственного кадастра» Федерального агентства по образованию было создано 9 региональных кадастровых бюро, в число которых входит Северо-Западное региональное кадастровое бюро.

Основными задачами кадастровых бюро являются:

- создание системы оперативного учета федеральной собственности;
- разработка механизма эффективного управления федеральной собственностью, ее рационального использования;
- участие в разработке

структуры ведомственного кадастра;

— выполнение организационной работы совместно с головной организацией по данному направлению — Московским государственным университетом геодезии и картографии и Центральным кадастровым бюро Федерального агентства по образованию;

— осуществление подготовки и переподготовки специалистов;

— осуществление других видов хозяйственной деятельности, не противоречащих действующему законодательству РФ, в том числе создание научно-технической продукции, оказание посреднических консультационных услуг по направлению основной деятельности.

В кадастровых бюро работа по созданию «Ведомственного кадастра» проводится по следующим направлениям:

— статистическому, включающему сбор и проверку данных об объектах недвижимости учебных заведений, составление сводных таблиц, ведение

базы данных «Реестр недвижимости»;

— геоинформационному, включающему нанесение объектов недвижимости на картографические материалы различных масштабов; сопоставление с базой данных, собранных с помощью специализированного программного средства «Реестр недвижимости». Центральным кадастровым бюро в среде MapInfo (MapInfo Corp., США) были созданы программные средства, позволяющие обрабатывать собственную информацию, базы данных для хранения информации о федеральной собственности. Но эти базы данных требуют дальнейшей проработки.

Связав оба направления работы, Федеральное агентство по образованию сможет получить графическую и статистическую динамически меняющуюся информацию по каждому объекту недвижимости [1].

В настоящее время Северо-Западное региональное кадастровое бюро оснащено базой данных «Реестр недвижимости», являющейся основой информа-

ционной системы «Ведомственный реестр». В базе данных хранятся общие сведения о балансодержателях, подведомственных Федеральному агентству по образованию, об объектах недвижимого имущества каждого балансодержателя, об арендаторах каждого объекта и о земельных участках.

«Ведомственный реестр» — аналитическая автоматизированная информационная система, предназначенная для решения задач анализа и поддержки принятия решений, предполагающая участие в процессе обработки информации и человека, и технических средств. Сбор и аккумуляция сведений осуществляется по технологической цепочке от образовательных учреждений через автоматизированные информационные системы региональных кадастровых бюро на сервере Центрального кадастрового бюро Федерального агентства по образованию.

Информационная система «Ведомственный реестр» Федерального агентства по образованию может быть взята за основу при создании информационных систем других ведомств и организаций, проводящих работу по учету недвижимости.

Для согласованного ведения информации в информационных системах различного уровня различных ведомств и получения от них своевременной, полной, юридически достоверной информации о реальном состоянии объектов недвижимости необходимо организовать такое информационное взаимодействие между различными информационными системами, результатом которого стало бы формирование единого банка данных об объектах недвижимости.

Следует отметить, что единая система учета объектов недвижимости не создается с нуля, а перестраивается постепенно.

Поэтому объединение государственного кадастрового учета земельных участков и государственного технического учета объектов недвижимости представляет собой сложную в организационно-техническом плане процедуру. Отсутствие во многих организациях, осуществляющих техническую инвентаризацию, информационных систем, наличие в министерствах и ведомствах различных и не всегда стыкующихся друг с другом учетных форм, которые министерства и ведомства имели возможность утверждать самостоятельно, потребует перевода в электронный вид огромного количества инвентарных дел объектов недвижимости, создания единых унифицированных форм документов для обеспечения кадастра недвижимости.

Обработка и анализ Северо-Западным региональным кадастровым бюро (8 субъектов Российской Федерации) предоставленных юридическими лицами документов (свидетельств на право постоянного (бессрочного) пользования и оперативного управления, сведений о земельных участках, закрепленных за государственным учреждением федеральной собственности), полученных ими после 2002 г., показывают:

- отсутствие четко выраженной структуры кадастровых номеров;

- наличие документов как с кадастровыми номерами, присвоенными до выхода Постановления Правительства РФ № 600 от 6 сентября 2000 г., так и с кадастровыми номерами, присвоенными после выхода указанного выше постановления;

- присутствие в номерах кадастровых кварталов, помимо десятичных цифр, различных символов [2];

- наличие условных кадастровых номеров.

Существующее разнообразие

кадастровых номеров приведет в дальнейшем к невозможности функционирования государственных автоматизированных информационных систем и не позволит оперативно идентифицировать объект недвижимости по кадастровому номеру.

Только внедрение автоматизированных информационных систем, созданных по единым требованиям и стандартам, будет способствовать [1]:

- получению целесообразных вариантов решения управленческих задач;

- освобождению работников от рутинной работы за счет ее автоматизации;

- обеспечению достоверности информации;

- замене бумажных носителей данных на магнитные или оптические носители, что приведет к рациональной организации переработки информации на компьютере и снижению объемов документов на бумаге;

- совершенствованию структуры потоков информации и системы документооборота в организациях.

#### ▼ Список литературы

1. Балыхин Г.А., Савиных В.П., Сергеев С.К., Ямбаев Х.К., Гунченко В.Г. и др. Ведомственный кадастр Министерства образования Российской Федерации. — Новосибирск, 2001.

2. Приказ Федеральной службы земельного кадастра России от 15 июня 2001 г. № П/117 «Об утверждении документов государственного земельного кадастра».

#### RESUME

The main trends of operation of the «Departmental Register» information system are considered. This system can serve a base for the creation of information systems for other organizations dealing with the real estate registration. The need in creating integrated automated system for cadastre and proprietary and other thing rights registration at both state and departmental levels is substantiated.

# ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Санкт-Петербург

**ПОСТАВКИ ВСЕГО СПЕКТРА  
ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**КРУПНЕЙШИЙ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР**

- ◆ обучение
- ◆ методическая поддержка при внедрении
- ◆ метрология
- ◆ ремонт



197110, г. Санкт-Петербург, ул. Пионерская, д. 30  
Тел/факс: (812) 380-69-91, 235-39-80  
<http://www.geopribori.ru>, e-mail: [office@geopribori.ru](mailto:office@geopribori.ru)



## ЯНВАРЬ

## ▼ Обнинск, 30–2\*

**Всероссийская конференция МГИС'2006**

Обнинский городской информационный центр  
Тел: (08439) 5-63-01, 5-63-04  
E-mail: natali@ocic.obninsk.org, nata@ocic.obninsk.org  
Интернет: <http://mgis.openpower.ru>, <http://ocic.openpower.ru>

## ФЕВРАЛЬ

## ▼ Самара, 13–17\*

Учебно-практическая конференция «Дни CREDO в Поволжье» СП «Кредо-Диалог»  
Тел/факс: (1037517) 281-68-83, 281-68-93  
E-mail: market@credo-dialogue.com  
Интернет: [www.credo-dialogue.com](http://www.credo-dialogue.com)

## ▼ Москва, 14–17\*

Консультационный семинар «Технический учет и инвентаризация объектов недвижимости»  
Российская академия государственной службы при Президенте РФ, Международная школа управления «Интенсив»  
Тел/факс: (495) 436-00-11, 436-06-24, 436-05-21  
E-mail: intensiv@ur.rags.ru  
Интернет: [www.rags.ru](http://www.rags.ru), [www.ipkr.ru](http://www.ipkr.ru)

## ▼ Москва, 28–2

3-й Международный форум и выставка «Связь и навигация на водном транспорте-2006»  
Федеральное агентство морского и речного транспорта, ФГУП «Морсвязьспутник», МВС «Глобальные телекоммуникации», Ассоциация связистов речного транспорта, Российское научно-техническое общество водного

транспорта  
Тел: (495) 967-18-44, 967-18-50  
E-mail: mvsgt@marsat.ru, suits@marsat.ru, kazakova@marsat.ru  
Интернет: [www.mvsgt.ru](http://www.mvsgt.ru)

## МАРТ

## ▼ Москва, 14–17\*

3-й Международный промышленный форум **GEOFORM+ 2006**  
ЗАО «МВК», Министерство транспорта Российской Федерации, Министерство экономического развития и торговли РФ, Федеральное агентство кадастра объектов недвижимости, Министерство регионального развития, Федеральное агентство по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, Департамент транспорта города Москвы, Российский автотранспортный Союз  
Тел/факс: (495) 105-34-81, 105-34-86  
E-mail: ksv@mvk.ru  
Интернет: [www.geoexpo.ru](http://www.geoexpo.ru)

## ▼ Москва, 14–17\*

Консультационный семинар «Землеустроительные работы при инвентаризации и межевании земель»  
Российская академия государственной службы при Президенте РФ, Международная школа управления «Интенсив»  
Тел/факс: (495) 436-00-11, 436-06-24, 436-05-21  
E-mail: intensiv@ur.rags.ru  
Интернет: [www.rags.ru](http://www.rags.ru), [www.ipkr.ru](http://www.ipkr.ru)

## АПРЕЛЬ

## ▼ Львов — Явор (Украина), 6–8\*

11-я Международная научно-техническая конференция «ГЕОФОРУМ-2006»

Западное геодезическое общество УОГК, Национальный университет «Львовская политехника»  
Тел: (032) 258-27-60  
Факс: (032) 274-43-00  
E-Mail: ssavchuk@polynet.lviv.ua  
Интернет: [http://www.polynet.lviv.ua/general\\_info/Geoforum/](http://www.polynet.lviv.ua/general_info/Geoforum/)

## ▼ Новосибирск, 24–28\*

2-я Международная специализированная выставка и научный конгресс «ГЕО-СИБИРЬ-2006»  
Выставочное общество «Сибирская Ярмарка», Сибирская государственная геодезическая академия  
Тел: (3832) 10-62-90  
E-mail: nemil@sibfair.ru  
Интернет: [www.sibfair.ru](http://www.sibfair.ru), <http://geosiberia.ssga.ru>

## МАЙ

## ▼ Москва, 30–2

Международная техническая выставка и конгресс «ЭКВАТЭК-2006»  
Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения, МГУП «Мосводоканал», «Фирма СИБИКО Интернэшнл»  
Тел/факс: (495) 101-46-21  
E-mail: ecwatech@sibico.com, info@sibico.com  
Интернет: [www.ecwatech.ru](http://www.ecwatech.ru)

## ИЮНЬ

## ▼ Москва, 6–8

13-й Всероссийский форум «Рынок геоинформатики в России. Современное состояние и перспективы развития»  
ГИС-Ассоциация  
Тел/факс (495) 135-76-86, 137-37-87  
E-mail: gisa@gubkin.ru  
Интернет: [www.gisa.ru](http://www.gisa.ru)

**Примечание.** Знаком «\*» отмечены мероприятия, официальные участники которых получат очередной номер журнала «Геопрофи».

# GEOFORM+

3-й Международный промышленный форум

2006

14–17 марта

Россия, Москва  
КВЦ «Сокольники»

- > геология
- > геодезия
- > картография
- > навигация

Последние новости  
и информация для специалистов  
на [www.geosexpro.ru](http://www.geosexpro.ru)

Объединяет специализированные выставки



## GeoMAP

Геодезия  
Картография  
Геоинформационные системы



## GeoTECH

Технологии и оборудование  
для инженерной геологии и  
геофизики



## GeoTUNNEL

Технологии и оборудование  
для строительства тоннелей



## GeoWAY

Интеллектуальные  
транспортные системы и  
навигация



# САЙТ КОМПАНИИ «ГЕОПОЛИГОН» — WWW.GEOPOLYGON.RU

Открыв главную страницу сайта, можно узнать, что компания «ГеоПолигон» предлагает следующее оборудование: электронные тахеометры, приемники GPS, нивелиры, наземные лазерные сканеры, лазерные дальнометры, геодезические аксессуары. Компания является мастер-дистрибьютором геодезического оборудования Trimble Navigation (США), эксклюзивным дистрибьютором наземных сканирующих систем Riegl (Австрия), официальным дистрибьютором оборудования для гидрографии OHMEX Instrumentation (Англия).

На этой странице также приведены новости компании.

Сайт включает следующие разделы: «О компании», «Каталог», «Прайс-лист», «Сервисный центр», «Техподдержка» и «Региональные партнеры». Сайт имеет поисковую систему.

## ▼ О компании

На первой странице этого раздела отмечается, что основной целью компании «ГеоПолигон» является внедрение современных геоинформационных технологий и оборудования ведущих мировых производителей.

Раздел содержит страницы «Новости», «Вакансии» и «Контакты».

## ▼ Каталог

Поскольку компания «ГеоПолигон» предлагает широкий спектр геодезического оборудования ведущих зарубежных и отечественных фирм-производителей, в разделе приводится подробное описание предлагаемого оборудования. Наличие такой информации, позволяет сделать правильный выбор при покупке того или иного прибора, так как близкие по характеристикам модели могут иметь зна-

чительные функциональные различия.

В этот раздел входит страница «Новинки», ссылка на которую вынесена на все страницы сайта. В ней приведено подробное описание нового оборудования, предлагаемого компанией.

## ▼ Прайс-лист

В разделе приводятся координаты отдела продаж, обратившись в который можно получить информации о ценах и условиях приобретения оборудования. Заполнив регистрационную форму, можно получить ответы на интересующие вопросы от менеджеров компании. В этот раздел входят страницы «Аренда» и «Доставка», ссылки на которые расположены во всех разделах сайта.

Компания «ГеоПолигон» предлагает в аренду геодезическое оборудование Trimble Navigation: приемники GPS и тахеометры с необходимой технической документацией.

## ▼ Сервисный центр

В разделе приводится информация об услугах сервисного центра по ремонту и техническому обслуживанию геодезического оборудования, включая проведение профессионального обучения, привлечение опытных специалистов для удаленной поддержки и оперативного решения проблем любой сложности на месте.

## ▼ Техподдержка

Этот раздел полезен как специалистам, которые только приобрели оборудование, так и тем, кто уже работает с ним. В нем можно ознакомиться и получить полезные утилиты и программное обеспечение, необходимую техническую документацию, а также найти координаты специалистов, оказывающих техниче-

скую поддержку по различному типу оборудования и программного обеспечения.

Раздел включает следующие страницы: «Обучение», «Техническая документация», «Данные GPS станций», «Программное обеспечение и утилиты», «Полезные советы», «FAQ», «Полезные ссылки», «Обращения в техподдержку».

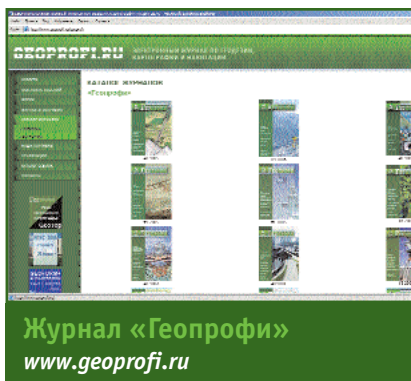
На странице «Данные GPS станций» приводится оперативная информация о работе глобальных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС, информация об эфемеридах и данные со станций наблюдений службы IGS (International GPS Service).

На странице «FAQ» (Frequently Asked Questions, часто задаваемые вопросы) приводятся вопросы и ответы по оборудованию и программному обеспечению, поставляемому компанией.

Страница «Полезные ссылки» включает ссылки на Интернет-ресурсы официальных служб GPS и ГЛОНАСС, дифференциальных поправок со спутников связи, российские и зарубежные издания и специализированные Интернет-каталоги.

## ▼ Региональные партнеры

На первой странице раздела приведена карта-схема с наименованием городов, в которых имеются партнеры компании: Владивосток, Волгоград, Екатеринбург, Иркутск, Калуга, Краснодар, Красноярск, Москва, Новосибирск, Омск, Пермь, Ростов-на-Дону, Самара, Санкт-Петербург, Улан-Удэ и Челябинск. Информация о каждом партнере размещена на отдельной странице, на которую можно выйти как с карты-схемы, так и по ссылке, приведенной на первой странице раздела.



Журнал «Геопрофи»  
www.geoprofi.ru



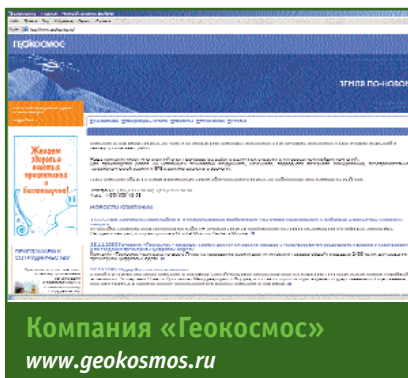
Каталог «GeoТор»  
www.geotop.ru



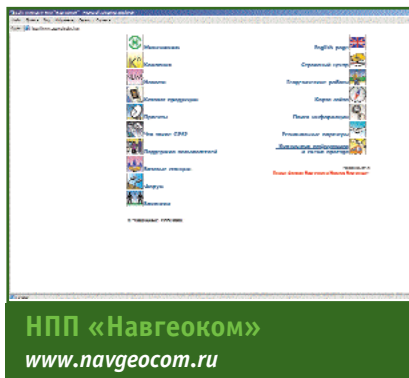
«GEOFORM+»  
www.geoexpo.ru



«Геостройизыскания»  
www.gsi2000.ru



Компания «Геокосмос»  
www.geokosmos.ru



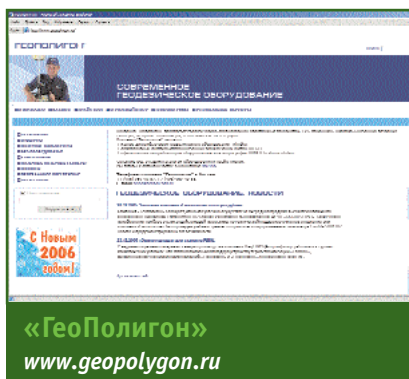
НПП «Навгеоком»  
www.navgeocom.ru



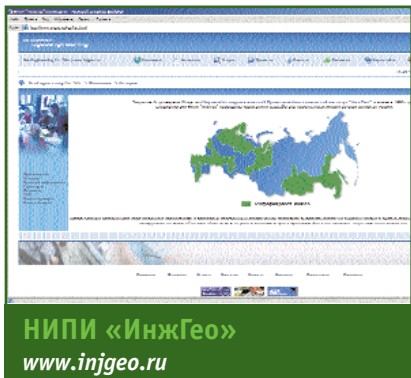
«ГеоЛИДАР»  
www.geolidar.ru



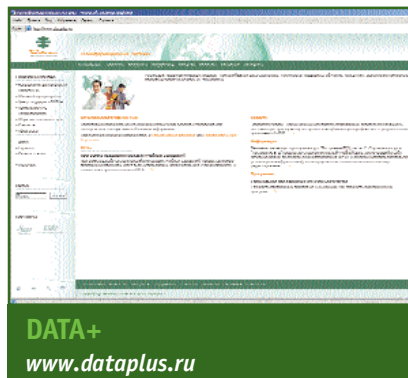
«Талка-ТДВ»  
www.talka-tdv.ru



«ГеоПолигон»  
www.geopolygon.ru



НИПИ «ИнжГео»  
www.injgeo.ru



DATA+  
www.dataplus.ru



КБ «ПАНОРАМА»  
www.gisinfo.ru



Не бывает работы простой.  
Не бывает работы сложной.  
Есть только работа, которая должна быть  
сделана хорошо.

Города не возникают как  
миражи из воздуха. Они  
возникают усилиями геодезистов.  
Преданность Trimble идею  
повышения качества своими  
постоянно приводит к  
созданию инновационной  
техники, преобразующей весь  
процесс работы, от идеи до  
завершения, позволяющей  
повысить точность и  
обеспечивающей немедленную  
ошибку на объекте. Наши  
комплексные решения для  
государств - самые точные  
и самые эффективные.  
Такая работа, с самого начала,  
она - для лучшей в мире команды  
в руках лучших в мире  
инженеров.

The Trimble logo consists of a stylized globe icon to the left of the word "Trimble" in a bold, blue, sans-serif font.

*Technology Solutions for  
the Right Place and Time*

[www.trimble.ru](http://www.trimble.ru)

**Trimble Export Limited**  
Московское Представительство  
Тел.: +7 (095) 258-60-11/12  
Факс: +7 (095) 258 60 10

**Мастер-Дистрибьюторы**

**ЗАО НПП "Навгоком"**  
Тел.: (095) 781-11-11  
Факс: (095) 747-5130  
E-mail: [info@navgeocom.ru](mailto:info@navgeocom.ru)  
[www.navgeocom.ru](http://www.navgeocom.ru)

**ООО "ГеоПолигон"**  
Тел./факс: +7 (095) 959-40-88  
E-mail: [sales@geopolygon.ru](mailto:sales@geopolygon.ru)  
[www.geopolygon.ru](http://www.geopolygon.ru)

**ЗАО "ГеоСтройИзвестия"**  
Тел.: 101-22-08  
E-mail: [gsi@gsi2000.ru](mailto:gsi@gsi2000.ru)  
[www.gsi2000.ru](http://www.gsi2000.ru)