

#3
2008

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ГЕОПРОФ

ОБЗОР КАРТОГРАФИЧЕСКИХ
ИЗДАНИЙ

О СИСТЕМАХ КООРДИНАТ
И СИСТЕМАХ ОТСЧЕТА

К 100-ЛЕТИЮ
Б.И. НИКИФОРОВА

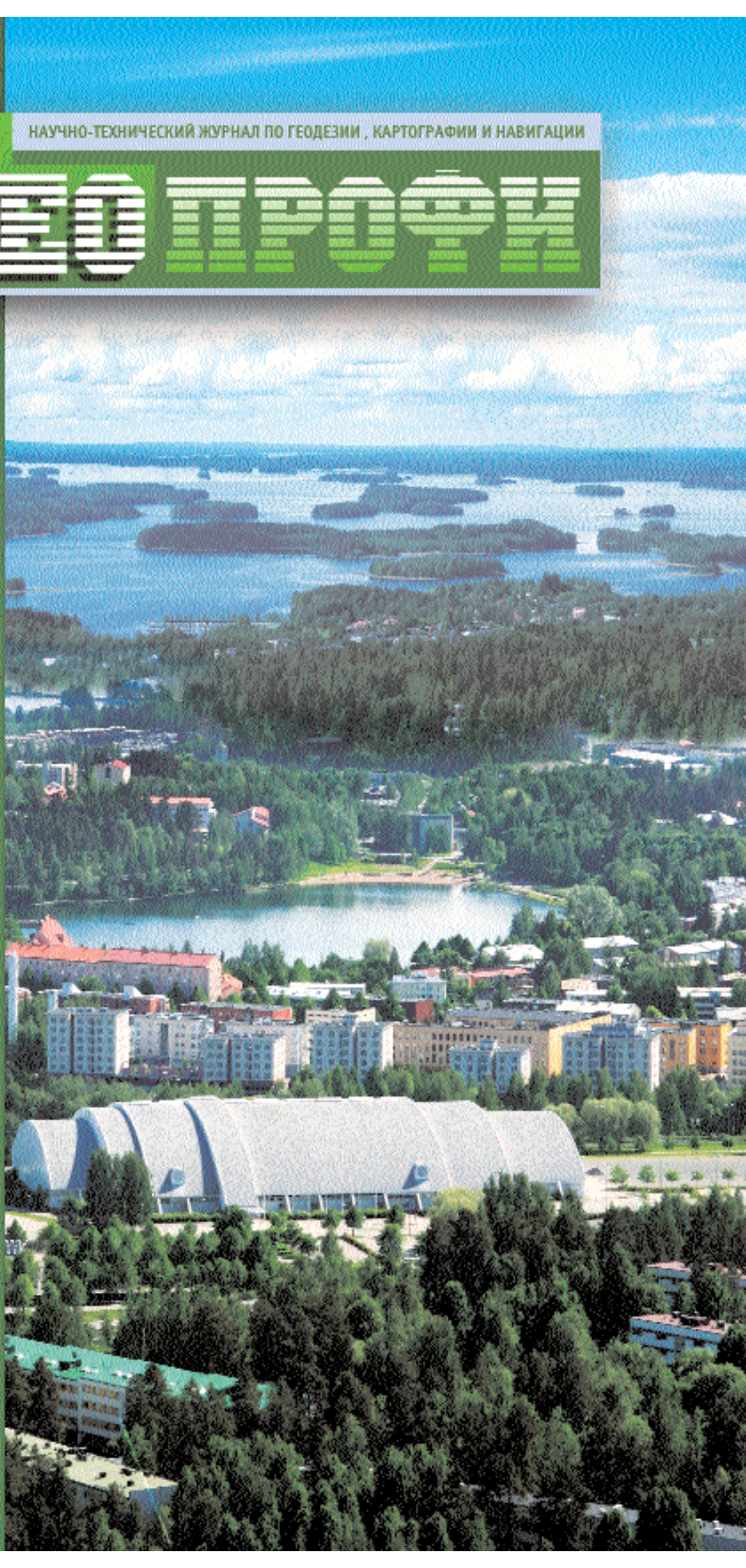
ИТОГИ GEOFORM+ 2008

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ
В ТРАДИЦИОННОЙ ГЕОДЕЗИИ

СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:
ОБОРУДОВАНИЕ
НАЗЕМНЫЕ СЕТИ ГНСС
СЕРВИСЫ OMNISTAR

АЭРОМЕТОДЫ:
ПО «ЦФС-ТАЛКА»
АФК VISIONMAP A3
ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЙ
СКАНЕР CASI-1500

ПРЯМОЙ ДОСТУП К
ДАННЫМ ДЗЗ



Уважаемые коллеги!

Впервые в журнале публикуется обзор картографических произведений массового спроса — автомобильных атласов и карт, выпущенных в 2007 г. (с. 4). Авторы обзора М.Ю. Орлов и Г.Г. Побединский достаточно подробно дают общую характеристику и оценку качества картографической продукции, выпускаемой ведущими издательствами Российской Федерации и Республики Беларусь. Приводят объем продаж и цены на картографические издания за последние семь лет. Отмечают повышение полиграфического качества картографических произведений, увеличение нагрузки на условные знаки, рост тиража и стоимости автомобильных атласов и карт. Однако по-прежнему в содержании карт и атласов встречаются неточности и ошибки за счет использования недостоверной, а иногда и контрафактной картографической основы.

В разделе «Особое мнение» размещена статья заведующего лабораторией спутниковой геодезии и геодинамики ЦНИИГАиК В.И. Кафтана по вопросам терминологии (с. 60). В ней отмечаются различия в понятиях и определениях систем координат и систем отсчета, применяемых при пространственном описании объектов. Показана необходимость соблюдения международных правил и рекомендаций при описании систем координат в геодезии, навигации, геоинформатике и других смежных дисциплинах.

Раздел «Путешествие в историю» посвящен 100-летию Бориса Ивановича Никифорова — геодезиста и ученого, чья научная и педагогическая деятельность связана с двумя высшими учебными заведениями Санкт-Петербурга: Государственной морской академией им. адмирала С.О. Макарова и Ленинградским горным институтом им. Г.В. Плеханова. Под его руководством во ВНИМИ был разработан и внедрен первый в СССР гирокомпас для подземных маркшейдерских работ, подготовлены научные кадры и создана научная школа в области маркшейдерского гироскопического ориентирования (с. 65).

Статьи раздела «Технологии» посвящены:

— наземным методам определения пространственных координат и топографической съемки: сетям базовых станций ГНСС (с. 15), глобальному высокоточному сервису OmniSTAR (с. 56), одночастотным и двухчастотным спутниковым приемникам GPS и ГЛОНАСС (с. 46) и роботизированным тахеометрам (с. 43);

— аэросъемочным и фотограмметрическим работам: аэросъемочному фотограмметрическому комплексу VisionMap A3 (с. 28), гиперспектральному сканеру CASI-1500 (с. 49), методам дешифрирования данных воздушного лазерного сканирования совместно с данными цифровой аэросъемки (с. 20) и особенностям создания ортофото по данным сканирования с помощью профессиональных фотограмметрических сканеров (с. 25);

— новым сервису и ПО для прямого доступа к высокоточным данным ДЗЗ (с. 32);

— опыту применения ГИС MapInfo Professional для вычисления объемов склада по результатам маркшейдерской съемки (с. 53);

— цифровому комплексу для сканирования и печати широкоформатных материалов: конструкторской и проектной документации, карт, планов, архивных материалов и др. (с. 13).

В разделе «Интернет-ресурсы» приводится описание сайта КБ «Панорама» (с. 70), который является оперативным средством общения разработчиков и пользователей продукцией, предлагаемой этой компанией.

Раздел «Новости» включает информацию о новом оборудовании (с. 40) и событиях (с. 41). Подводятся итоги 5-го Международного форума GEOFORM+ 2008, прошедшего 11–13 марта 2008 г., и рассматриваются перспективы его дальнейшего развития (с. 35).

Календарь событий насыщен мероприятиями (с. 68). Но особое внимание хотелось бы обратить на новую выставку «ИнТехГеоСтрой-2008», которая пройдет в рамках Международного форума CITYBUILD, уже завоевавшего внимание специалистов строительной отрасли. Журнал «Геопрофи» выступил генеральным информационным спонсором этой выставки, понимая важность внедрения инновационных технологий на различных этапах строительства: градостроительного планирования, инженерных изысканий и проектирования, возведения зданий и сооружений и их дальнейшей эксплуатации.

Напоминаем, что оформить подписку на 2009 г. на журнал «Геопрофи» можно:

— за наличный расчет в любом почтовом отделении РФ через каталог Агентства «Роспечать» (подписной индекс 85153);

— за наличный и безналичный расчет: через Интернет по адресу www.ural-press.ru («Урал-Пресс») или по тел: (495) 787-34-15 доб. 133 (Агентство «Мир Прессы»).

При возникновении сложностей с подпиской через эти организации, обращайтесь в редакцию журнала.

Редакция журнала

LASERBUILD

GPS1200

надежность измерений
и профессиональное
исполнение

TPS1200

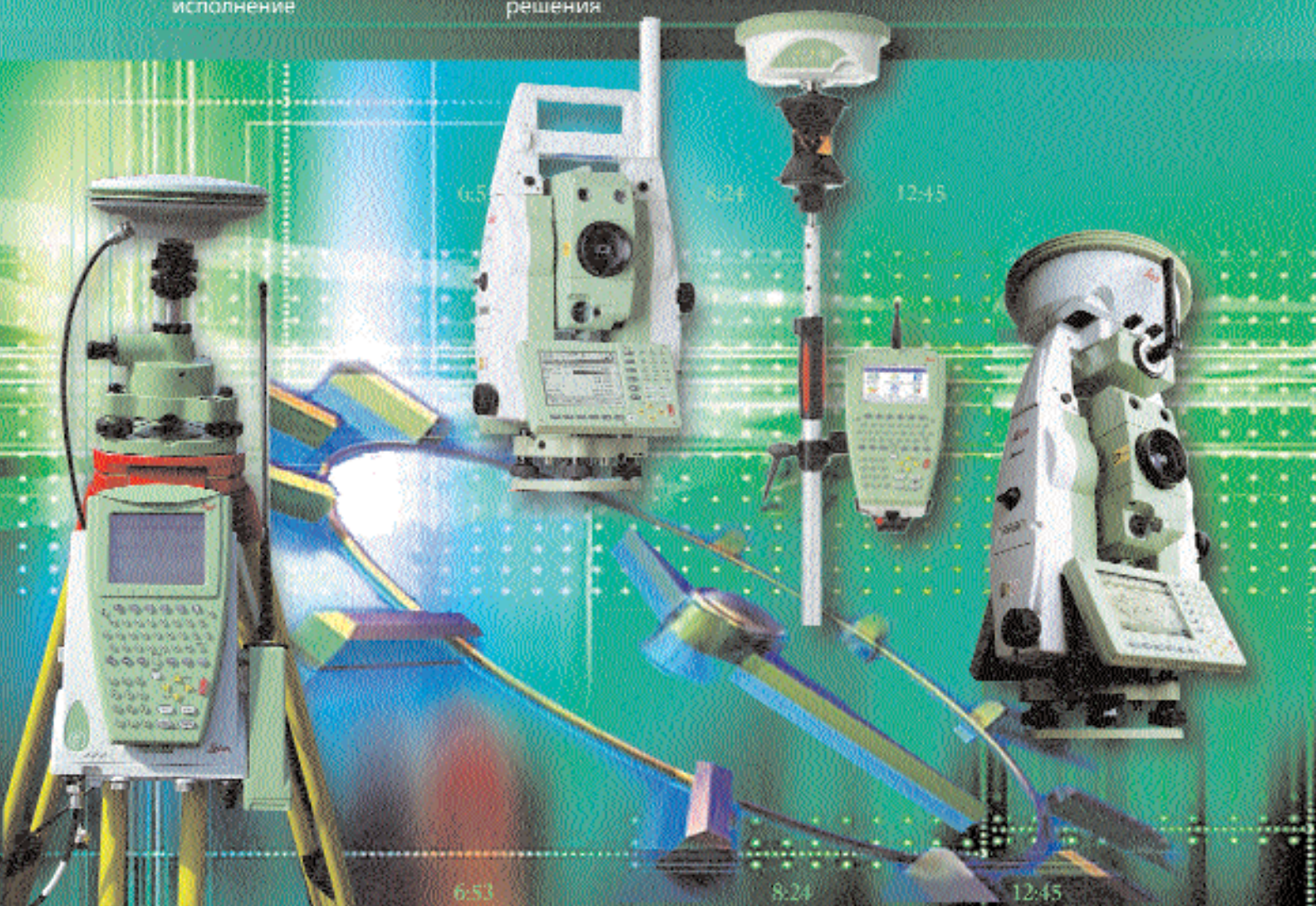
новые
инженерные
решения

SmartPole

лёгкость
в работе

SmartStation

сочетание
GPS и TPS



Время выбирать *Leica*

www.laserbuild.ru

— when it has to be right

Leica
Geosystems

г. Москва, Посланников пер., дом 5, стр. 11 (495) 921 33 54, 101 33 54

Редакция благодарит компании, поддержавшие издание журнала:

Группа компаний «Геотехнологии»,
«Геостройизыскания»,
«Центр инфраструктурных проектов»,
Trimble Navigation, НПП «НАВГЕОКОМ»,
LaserBuild, Группа компаний «Талка»,
«Геодезические приборы», ПРИН,
Группа компаний CSoft, ЦПГео, «Совзонд»,
Leica Geosystems, «Сварог»,
Consistent Software Distribution,
«ГеоЛИДАР», «ПРАЙМ ГРУП», «ЭСТИ МАП»,
«Геометр-Центр», КБ «Панорама»,
«ГНСС плюс», «Геокад плюс»,
Навигационно-геодезический центр

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Т.А. Каменская

Перевод аннотаций статей
Е.Б. Краснопевцева

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
В.А. Богоутдинов

Интернет-поддержка
А.С. Князев

Почтовый адрес: 117513, Москва,
Ленинский пр-т, 135, корп. 2
Тел/факс: (495) 223-32-78
E-mail: info@geoprofi.ru

Интернет-версия
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.

Свидетельство о регистрации в Минпечати
России ПИ № 77-14955 от 03.04.2003 г.

Периодичность издания —
шесть номеров в год.

Индекс для подписки в каталоге
Агентства «Роспечать» **85153.**

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать
10.07.2008 г.

Печать Издательство «Прспект»

ТЕХНОЛОГИИ

- М.Ю. Орлов, Г.Г. Побединский
ОБЗОР КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ 2007 ГОДА 4
- А.И. Гаврилов
**НОВЫЙ ЦИФРОВОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ШИРОКОФОРМАТНОГО
СКАНИРОВАНИЯ И ПЕЧАТИ** 13
- О.В. Евстафьев
**НАЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ГНСС ДЛЯ ТОЧНОГО
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ** 15
- А.Л. Слепченко
**ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ
КАРТ И ПЛАНОВ ПО ДАННЫМ ВОЗДУШНОГО
ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ** 20
- А.И. Алчинов, А.В. Викторов, В.Б. Кекелидзе, В.В. Костин
**ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СКАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА
ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПО «ЦФС-ТАЛКА»** 25
- М.Я. Печатников, Ю.Г. Райзман
**ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
АФК VISIONMAP АЗ** 28
- М.А. Элердова
**НОВЫЕ СЕРВИСЫ И ПО ДЛЯ ПРЯМОГО ДОСТУПА К
ВЫСОКОТОЧНЫМ ДАННЫМ С КА QUICKBIRD И WORLDVIEW-1** 32
- М.Ю. Хлебодаров
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАДИЦИОННОЙ ГЕОДЕЗИИ 43
- С.Ю. Гордеев
GPS И ГНСС-ПРИЕМНИКИ КОМПАНИИ TRIMBLE 46
- Е.М. Медведев
**ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ** 49
- В.Ф. Кутырев
ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЕМА СРЕДСТВАМИ MAPINFO PROFESSIONAL 53
- Ханс Виссер
**ВОЗМОЖНОСТИ ГЛОБАЛЬНОГО ВЫСОКОТОЧНОГО
СЕРВИСА OMNISTAR HP ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ
И СОЗДАНИЯ ГИС-ПРОЕКТОВ** 56

НОВОСТИ 35

ОСОБОЕ МНЕНИЕ

- В.И. Кафтан
**СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА В ГЕОДЕЗИИ,
ГЕОИНФОРМАТИКЕ И НАВИГАЦИИ** 60

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

- Г.В. Макаров, В.И. Глейзер
К 100-ЛЕТИЮ Б.И. НИКИФОРОВА 65

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ 68

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- А.Н. Поленок
ИНТЕРНЕТ-САЙТ КБ «ПАНОРАМА» (WWW.GISINFO.RU) 70

ОБЗОР КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ 2007 ГОДА

М.Ю. Орлов (ПКО «Картография»)

В 1985 г. окончил Московский полиграфический институт (Московская академия печати) по специальности «инженер-технолог полиграфического производства», а в 2004 г. — Академию народного хозяйства при Правительстве РФ по специальности «маркетинг». С 1989 г. работает в ПКО «Картография», в настоящее время — заместитель генерального директора. В 2004–2006 гг. — директор дочернего предприятия «Торговый Дом Картография».

Г.Г. Побединский (Роскартография)

В 1980 г. окончил геодезический факультет НИИГАиК (СГА) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал в НИИ прикладной геодезии («Сибгеоинформ», Новосибирск). С 1983 г. учился в аспирантуре ЦНИИГАиК. После защиты кандидатской диссертации с 1986 г. работал в Московском АГП. С 1992 г. — генеральный директор Верхневолжского АГП (Нижний Новгород). С 2006 г. по настоящее время — заместитель руководителя Федерального агентства геодезии и картографии России. Заслуженный работник геодезии и картографии России.



За время, прошедшее с момента проведения последних исследований о состоянии рынка картографической продукции [1, 2], его структура существенно изменилась за счет появления картографических произведений не только в полиграфической, но и в цифровой и мультимедийной формах.

Дальнейшему развитию рынка этого вида продукции способствовали снижение режимных ограничений в области геодезической и картографической деятельности, совершенствование законодательства в сфере авторских прав и интеллектуальной собственности, развитие навигационных технологий и связанных с ними вопросов использования и создания новых видов цифровых карт. Появились технологические решения по созданию и тиражированию новых видов картографической продукции, использованию карт в персональных компьютерах, на сайтах в сети Интернет, в спутниковых навигационных системах.

Многие издательства организуют свою работу с использованием материалов и данных Федерального картографо-геодезического фонда на правовой основе. Тем не менее, рост числа участников рынка по-прежнему сопровождается большим количеством контрафактной продукции. Не всегда издательства соблюдают требования нормативно-правовых документов по размещению знаков авторского права и выходных сведений на

картографических произведениях.

Данный обзор посвящен состоянию рынка картографических изданий в 2007 г. Исследования проводились по основным категориям картографических изданий, и наиболее подробно рассматривались автодорожные карты и атласы как одни из наиболее значимых сегментов рынка картографической продукции. Информация бралась из открытых источников по следующим регионам: Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Екатеринбург, Новосибирск и Хабаровск. Были изучены рейтинги продаж ведущих компаний, занимающихся реализацией картографических произведений, таких как «Топ Книга», «Кнорус», «Мастер Книга», «Московский Дом Книги», а также основных Интернет-магазинов.



Основные участники рынка картографической продукции в 2006 г.

Таблица 1

Название издательства	Категория предлагаемой картографической продукции
«Оникс» (Санкт-Петербург), ПКО «Картография» (Аткар), АСТ, «Ультра Экстент», «Арбалет», «АСТ-ПРЕСС»	Атласы мира
АСТ («Астрель»), «РУЗ Ко», «Атласы Национальных Дорог», «АГТ Геоцентр»	Автодорожные атласы России
«Атласы Национальных Дорог», Роскартография*, «За рулем»	Региональные автодорожные атласы и планы городов
«Ди Эм Би», «РУЗ Ко», «ДИК», Роскартография*	Настенные карты
«Атлас Принт», «АГТ Геоцентр», «РУЗ Ко»	Атласы и карты Москвы и Московской области
439 ЦЭВКФ им. В.В. Дунаева, «Ультра Экстент», «Арбалет», Роскартография*	Топографические карты и атласы

Примечание. *Роскартография не является издательством, поэтому в группу картографических произведений под этим именем включены атласы и карты федеральных серий: «Субъекты Российской Федерации», «Города Российской Федерации» и «Атласы автодорог Российской Федерации».

Картографическая продукция в цифровой и мультимедийной формах для персональных компьютеров, сети Интернет и спутниковых навигационных систем при подготовке данного обзора не рассматривалась.

▼ Краткая характеристика рынка

В настоящее время из всех категорий картографических изданий автодорожные карты и атласы являются наиболее пер-

спективной продукцией и имеют ряд особенностей, среди которых следует отметить постоянный спрос, быструю окупаемость, использование их как носителей рекламы, обеспечивающей получение дополнительной прибыли. Можно считать, что этот сегмент рынка картографической продукции находится в стадии зрелости, поскольку уже определены его основные участники и поделены сферы распространения. Но, чтобы стать

одним из лидеров продаж, недостаточно владеть картографической основой. Необходимо иметь значительный финансовый резерв, системы продвижения и мощную рекламную поддержку.

При исследовании состояния рынка картографической продукции в 2007 г. в качестве исходной точки были взяты издательства — основные участники рынка картографической продукции (табл. 1) и картографи-

Лидеры продаж в 2006 г.

Таблица 2

Наименование картографического произведения	Название издательства
Атлас автодорог «От Москвы до окраин»	«РУЗ Ко»
Атлас автодорог «От Балтики до Тихого океана»	«Третий Рим», ПКО «Картография»
Атлас «Россия с километровыми столбами»	«АГТ Геоцентр»
Атлас «Москва современная»	«Атлас Принт»
Атлас Москвы с каждым домом	«РУЗ Ко»
Атлас «Компас Москвы»	«Геоцентр-Гроуп»
Автодорожный атлас Московской области	«За рулем»
Атлас «Москва с каждым домом»	«АГТ Геоцентр»
Атлас мира	«Оникс», ПКО «Картография»
Атлас Земли	«Эксмо»
Малый атлас мира	«Ультра Экстент», «Арбалет»
Мир. Политическая карта	«Ди Эм Би»
Политический атлас мира	Роскартография
Карта мира для детей	«Ди Эм Би»
Большой атлас России	«ДИК», «Астрель»
Топографические карты областей	439 ЦЭВКФ им. В.В. Дунаева

ческие произведения — лидеры продаж в 2006 г. (табл. 2).

Дадим краткую характеристику картографическим произведениям, составившим основу рынка картографической продукции в 2007 г., по каждому из издательств.

Издательская группа АСТ продолжает политику наращивания тиражей. Его подразделение **издательство «Дизайн. Информация. Картография»** (Издательство «ДИК») перешло в нишу заказных изданий и фундаментальных карт. Из новых изданий можно отметить «Атлас Республики Башкортостан» и «Сибирь. Атлас Азиатской России». Обновлен комплект учебных атласов по истории, «Атлас автодорог России, стран СНГ, Балтии, Европы — Новый» (в нескольких вариантах). Продолжается выпуск и обновление серии «Многотомный атлас автодорог России». Вхождение в группу АСТ компании **«Атласы Национальных Дорог»** привело к выпуску нескольких новых карт и планов городов. Прошлый год прорыв, когда были изданы десятки наименований региональных атласов, повторить не удалось.

Издательство «РУЗ Ко» подтверждает позицию лидера в нескольких категориях картографических произведений. Наиболее удачный проект 2006 г. — атлас-путеводитель «Коттеджные поселки» начинает приносить дивиденды, представлен уже 8 выпуск. Из новинок 2007 г. следует отметить следующие издания: карта «Деньги государств мира», атлас «Москва Златоглавая», карта «Пермь и Пермский край», карта «Золотое кольцо России» с планами городов, «Санкт-Петербург — городской транспорт» (карта автомобилисту, пешеходу, туристу), атлас-путеводитель «Московский регион. Рыболову» + DVD. В лидеры продаж 2007 г. вошел «Автоатлас Москвы с дорожными знаками».

Компания «АГТ Геоцентр» на рынке картографической продукции Москвы идет вслед за «РУЗ Ко». Несколько изданий даже являются их совместными проектами. Новинками объявлено около десяти атласов, но на самом деле некоторые из них — повторные выпуски, например такие, как «Атлас Центральной России с километровыми столбами», «Атлас Москвы городской транспорт», автодорожная карта «Санкт Петербург и область». «Атлас Центральной России с километровыми столбами» по-прежнему занимает первое место в рейтингах многих компаний, торгующих книжной продукцией. Издательство открыло собственный первый большой картографический магазин.



Картографическое издательство «Атлас Принт», некогда бесспорный лидер на рынке картографической продукции Москвы со своим хитом - атласом «Москва современная», существенно уступило позиции по атласам Москвы конкурентам. При этом «Атлас Принт» одно из первых выпустило электронный атлас «Москва современная для Pocket PC». Из новинок следует отметить рельефную карту России, карту «Московская область», атлас «Подмосковье». Последнее издание является предвестником того, что в скором времени «Атлас Принт» может выпустить атлас автодорог России.

Издательский дом «Третий Рим» совместно с ПКО «Картография» продолжил выпуск автодорожных атласов России различных форматов. Издано несколько видов продукции — «Европейская часть России от Балтики до Урала» и обновленный атлас «От Балтики до Тихого океана». Увеличение тиража



идет за счет изменения формата и вида обложки. В середине 2007 г. издательство совместно с МАГП выпустило карты Москвы и области, которые, однако, являются переизданием ранее выпускаемой продукции.

Издательство «За рулем» совместно с МАГП продолжило выпуск серии «Атласы автомобильных дорог». Из новинок можно отметить атласы «Московская область с планами городов», «Золотое кольцо России» и «Черноморское побережье Кавказа».



Издательская компания «АСТ-ПРЕСС» возобновила контакты с ПКО «Картография» и перекупила права на популярные издания «Атлас автодорог Центральной России» и «Атлас автодорог — Россия, Европа и страны СНГ». Первый из них, с обновленной информацией и обложкой, уже занял одно из основных мест в рейтингах продаж 2007 г.

Компании «Ультра Экстент» и «Арбалет» продолжили политику расширения категорий издаваемых картографических произведений. Выпустили переработанные «Атлас мира» и «Атлас России для студентов и



школьников». В начале 2007 г. стартовал «Атлас автодорог России», но информация по его продажам не появлялась. Издательство держит лидирующие позиции в категории «Топогра-

фические карты и атласы для охотников и рыболовов».

Картографическое издательство «Ди Эм Би», как и прежде, выпускает настенные карты большого формата и является безусловным лидером в этой категории картографических произведений. В конце 2007 г. издательство заявило о выходе атласа «Москва. Большой адресный атлас», продажи которого начались в 2008 г.

Издательство «Янсеян» (Минск, Республика Беларусь) работает на российском рынке и, как правило, выпускает недо-

рогие издания. Не составил исключение выпущенный в 2007 г. «Новый атлас автомобильных дорог — Россия, ближнее зарубежье, Западная Европа».

Картографическое предприятие «Дискус Медиа» (Санкт-Петербург) — это издательство, которое всегда отличалось хорошим вкусом и любовью к инновациям. В 2007 г. заявило о выходе ряда путеводителей по европейским городам и «Большого автодорожного и справочного атласа — Ленинградская область и Санкт-Петербург». На рынке картографичес-

Основные участники рынка картографической продукции в 2007 г.

Таблица 3

Название издательства	Категория предлагаемой картографической продукции
«Оникс», ПКО «Картография» («Аткар»), «Ультра Экстент», «Арбалет», АСТ	Атласы мира
«РУЗ Ко», АСТ, «Атласы Национальных Дорог», «Третий Рим», «АГТ Геоцентр»	Автодорожные атласы России
Роскартография, «Атласы Национальных Дорог», «За рулем»	Региональные автодорожные атласы и карты
«Ди Эм Би», «РУЗ Ко», «ДРОФА», «Параллель»	Настенные карты
«РУЗ Ко», «АГТ Геоцентр», «Атлас Принт»	Атласы и карты Москвы и Московской области
МАГП	Планы городов

Лидеры продаж в 2007 г.

Таблица 4

Наименование картографического произведения	Название издательства
Атлас «Автодороги Центральной России»	«АСТ-ПРЕСС»
Атлас автодорог «От Балтики до Тихого океана»	«Третий Рим», ПКО «Картография»
Атлас «Россия с километровыми столбами»	«АГТ Геоцентр»
Атлас автодорог России «От Москвы до окраин»	«РУЗ Ко»
Атлас «Компас Москвы»	«Геоцентр-Гроуп»
Атлас Москвы с каждым домом	«РУЗ Ко»
Атлас «Москва Современная»	«Атлас Принт»
Автоатлас Московской области	«За Рулем»
Атлас мира «Страны и континенты»	«Оникс»
Атлас мира справочный	«АСТ-ПРЕСС»
Большой универсальный атлас мира	«Олма-Пресс»
Малый атлас мира	«Ультра Экстент», «Арбалет»
Мир. Политическая карта	«Ди Эм Би»
Карта мира	«Параллель»
Топографические карты	439 ЦЭВКФ им. В.В. Дунаева
Атлас Подмосковья	«РУЗ Ко»

кой продукции Москвы составляет серьезную конкуренцию в категории складных карт и планов городов.

РИА «Алло, столица!» — постоянный поставщик недорогих карт и атласов на рынке картографической продукции Москвы. Заявленные в 2007 г. новинки — это переиздание уже известных карт с новыми обложками. Исключение со-

ставляет путеводитель «5 дней в Москве».

Компания «ГЕО-МЕДИА-ПРИНТ» (Ногинск) вышла в лидеры в категории планов городов Московской области.

Издательство «Меркурий центр Карта» — новый участник рынка картографической продукции, являющийся наследником издательства «Тривиум», заявило о выходе сразу

нескольких карт автодорог России: «От Москвы до Сочи», «Азово-Черноморское побережье России и Украины», «Области Центрального Черноземья» и «Большой атлас — Европейская Россия. Страны СНГ и Балтии». Для полного ассортимента не хватает Атласа автомобильных дорог России, который наверняка появится в 2008 г.

Новые атласы и карты, выпущенные в 2007 г.

Таблица 5

Наименование продукции / Название издательства	Характеристика продукции	Цена
Атлас автодорог «От Балтики до Тихого океана» / «Третий Рим», ПКО «Картография»	Обложка — твердая, лакированная Объем — 311 с. Масса — 842 г Размер — 268x212x21 мм	307 руб.
Атлас автомобильных дорог «Европейская часть России от Балтики до Кавказа» / «Третий Рим», ПКО «Картография»	Обложка — мягкий переплет Объем — 176 с. Масса — 308 г Размер — 261x207x6 мм	137 руб.
Атлас «Автодороги Центральной России» / «АСТ-ПРЕСС», ПКО «Картография»	Обложка — мягкий переплет Объем — 192 с. Масса — 516 г Размер — 277x216x13 мм	211 руб.
Атлас автомобильных дорог «Европейская Россия. Страны СНГ и Балтии» / «Меркурий центр Карта»	Обложка — мягкий переплет Объем — 184 с. Масса — 732 г Размер — 300x217x17 мм	245 руб.
Атлас «Автодороги России» / «Ультра Экстент», «Арбалет»	Обложка — твердая, лакированная Объем — 160 с. Масса — 464 г Размер — 295x167x13 мм	189 руб.
Новый атлас автомобильных дорог «Россия, Ближнее Зарубежье, Западная Европа» / «Янсеян»	Обложка — твердая, лакированная Объем — 208 с. Масса — 514 г Размер — 268x173x15 мм	—
Карта «Москва и область» / «АГТ Геоцентр»	Обложка — мягкий переплет Объем — 20 с. Масса — 62 г Размер — 246x136x3 мм	—
Атлас «Подмосковье» (Информационно-справочное картографическое издание) / «Атлас Принт»	Обложка — мягкий переплет Объем — 128 с. Масса — 308 г Размер — 297x210x7 мм	122 руб.
Атлас автодорог «Черноморское побережье. Краснодарский край и Республика Адыгея» / «За Рулем», МАГП	Обложка — мягкий переплет Объем — 160 с. Масса — 284 г Размер — 242x168x13 мм	167 руб.
Карта автодорог «Россия. От Москвы до Сочи» / «Меркурий центр Карта»	Масса — 60 г Размер — 229x113x5 мм	—
«Прибалтика» (Автодорожная и туристическая карта на русском языке) / «Дискус-Медиа»	Масса — 66 г Размер — 248x115x4 мм	—

Результаты оценки качества выбранных атласов автомобильных дорог

Таблица 6

Номер образца	Наименование атласа	Название издательства	Оценка	Место в рейтинге
1	Атлас автодорог «От Москвы до окраин»	«РУЗ Ко»	17	1
2	«Атлас автодорог России»	«Ультра Экстент», «Арбалет»	11	4
3	Атлас автодорог «От Балтики до Тихого океана»	«Третий Рим», ПКО «Картография»	15	3
4	Атлас автомобильных дорог «Европейская Россия. Страны СНГ и Балтии»	«Меркурий центр Карта»	16	2

Можно отметить ряд издательств, чья картографическая продукция не заняла первых строк в рейтингах продаж, но не осталась незамеченной. Среди них издательства: «Параллель» с серией настенных карт, «Картинформ» (Пятигорск) с картами городов Южного федерального округа, «Атолл-Н», Омская картографическая фабрика и Новосибирская картографическая фабрика. В середине 2007 г. появился рекламный журнал холдинга «ПрофМедиа» под названием «Большой город» с атласом «Приложение к Москве». Это издание достаточно сложно отнести к разряду атласов, скорее всего его можно назвать фотопланом города с достаточно интересной для краеведов нагрузкой.

Издательства — основные участники рынка картографической продукции в 2007 г. по категориям изданий приведены в табл. 3, а картографические произведения — лидеры продаж в 2007 г. — в табл. 4.

Картографические произведения, которые следует считать новинками 2007 г., приведены в табл. 5.

▼ Оценка качества изданий

Для оценки качества картографической продукции было выбрано четыре атласа автодорог, выпущенных в 2007 г. различными издательствами (табл. 6). Оценка проводилась по следующим параметрам:

— качество полиграфичес-

ких работ;

— достоверность информации;

— удобочитаемость;

— дизайн оформления.

Результаты оценки качества тестируемых образцов приведены на рис. 1.

Показательно, что занявший последнее место по результатам оценки качества «Атлас автодорог России» содержит неточности в указаниях на используемую картографическую основу, в знаках авторского права и выходных сведениях. Так, в атласе используются карты масштабов: 1:500 000, 1:1 000 000, 1:2 000 000, 1:3 000 000 и 1:4 000 000, а в выходных данных указано: «В качестве основы карт атласа масштаба 1:500 000 использованы материалы Центрального картографо-геодезического фонда 1980–2003 гг.». Что являлось картографической осно-

вой для других масштабов, из выходных сведений неясно. Знаки авторского права представлены без указания, что именно в содержании атласа принадлежит каждому из трех авторов: «Ультра Экстент», «Арбалет» и Роскартографии.

▼ Объемы продаж и изменение цен на рынке картографической продукции

Полный объем рынка картографической продукции определить достаточно проблематично. По данным Российской государственной библиотеки в год выходит около 258 наименований атласов и карт [3], а по данным продаж насчитывается, включая переиздания, более 470 наименований атласов, карт и планов городов, без учета учебной продукции и настенных карт по специальным заказам. Рост тиражей и годового оборота картографической продукции

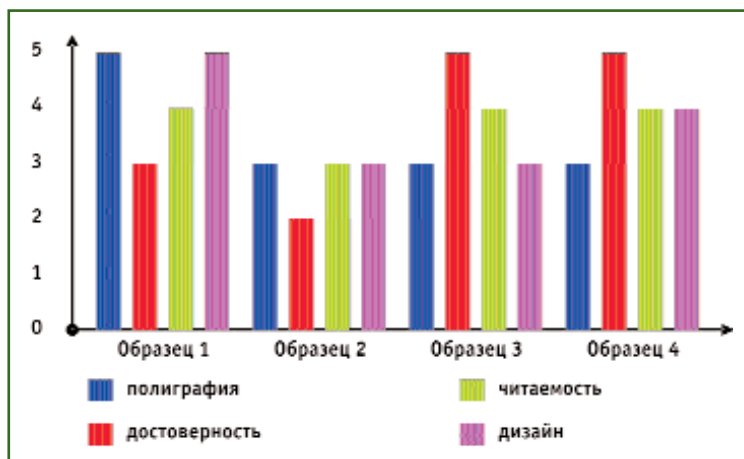


Рис. 1

Результаты оценки качества тестируемых образцов

за период 2000–2007 гг. приведен в табл. 7.

Прирост и падение номенклатуры и тиражей автодорожных карт и атласов напрямую зависят от развития дорожного хозяйства и, в первую очередь, от состояния рынка легковых автомобилей. В связи с бурным ростом продаж легковых автомобилей количество зарегистрированных в Российской Федерации автотранспортных средств к началу 2007 г. достигло 35 млн, а к началу 2008 г. — 38 млн штук. Все это способствовало дальнейшему росту создания и

Рост рынка картографической продукции в 2000–2007 гг. Таблица 7

	2000 г.	2004 г.	2006 г.	2007 г.
Совокупный тираж карт и атласов, млн экз.	3,9	8,76	11,4	12,7
Годовой оборот, млн руб.	198	525	922	1 026

2007 г. показал, что ожидаемого прорыва в номенклатуре новых видов карт и атласов не произошло. За год появились буквально единицы принципиально новых изданий и проектов. Издательства, выпускающие картографическую продукцию, продолжили политику переиздания наиболее продаваемых атласов. Насыщен-

спрос на более точные карты, требуются картографические произведения новых масштабов.

В 2007 г. наметилось увеличение продаж региональных карт и планов городов.

Не все издательства выполняют требования нормативных правовых документов по размещению знаков авторского права и выходных сведений на картографических произведениях.

Среди издательств — лидеров рынка картографической продукции произошли несущественные передвижки. Новых серьезных участников не появилось, но продолжается процесс кооперации и объединения.

▼ Список литературы

1. Побединский Г.Г., Тимкина О.В., Корнилова Л.В. Маркетинговые исследования рынка картографической продукции. — М.: Академия наук о Земле, 2002. — 52 с.
2. Кузнецов В.Г., Побединский Г.Г., Тимкина О.В. На Франкфуртской книжной ярмарке // Геодезия и картография. — 2004. — № 11. — С. 5–9.
3. Зинчук Л.Н. Из фондов РГБ «Картография. Отечественные и иностранные карты и атласы, поступившие в библиотеку в 2007 г.» // Доклад на заседании Русского географического общества.

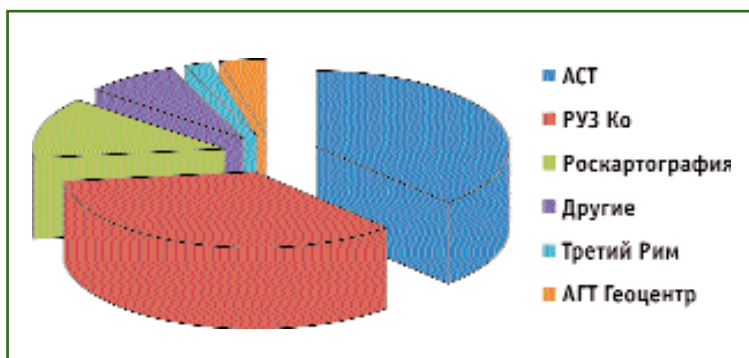


Рис. 2

Доли основных поставщиков картографической продукции в категории автодорожных атласов и карт

продаж автомобильных карт и атласов и усилению конкуренции на данном направлении. Общий объем продаж по категории автодорожных атласов и карт составляет примерно 550 млн руб. при ежегодном тираже 6,4 млн экз. Эти цифры близки к реальности и означают, что в каждом шестом автомобиле в России присутствует картографическая продукция. Перспективы роста достаточно большие, при учете дальнейшего увеличения количества автомобилей. Оценка доли основных поставщиков картографической продукции в этой категории приведена на рис. 2.

Стоимость картографической продукции в течение двух лет увеличилась на 20–50%.

Таким образом, анализ рынка картографической продукции

ность прилавков магазинов картографической продукцией достаточно велика, поэтому часть издательств стала уделять больше внимания качеству выпускаемой продукции. Появились не просто атласы, а продукция, содержащая дополнительную информацию. Например, в атласах Москвы стали показывать районы пробок, увеличили нагрузку по условным знакам. Качество полиграфического исполнения возросло, однако по-прежнему в содержании карт и атласов встречаются неточности и ошибки. Наиболее распространенный недостаток — использование несовременной, недостоверной, а иногда и контрафактной картографической основы.

Бурное развитие навигационных систем уже начинает оказывать влияние на традиционную картографию. Увеличился

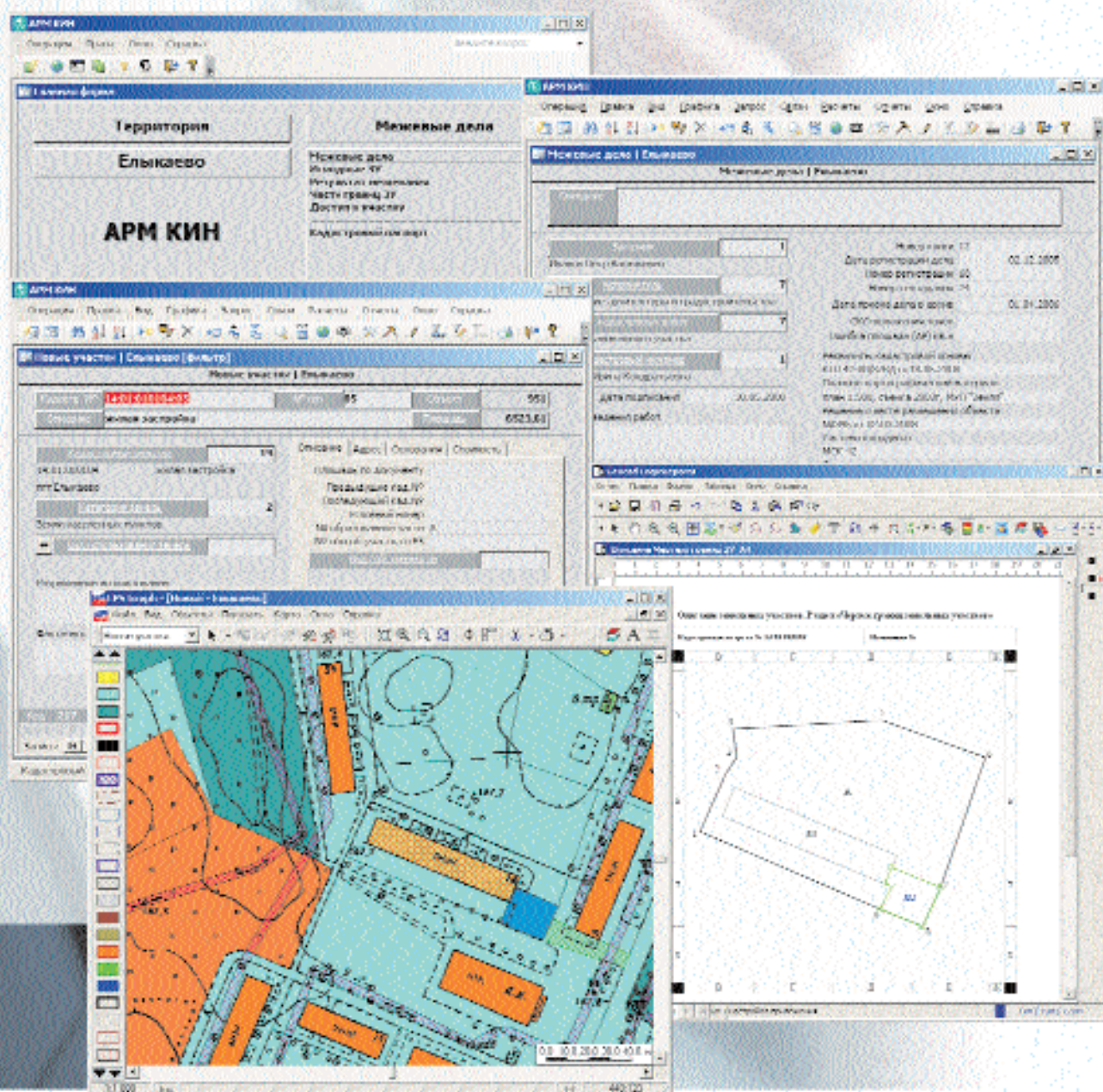
RESUME

This review is dedicated to the market of mapping editions for the year 2007 and its change compared to the state of the year 2006. Studies were based on the data given in open sources for the main categories of the maps and atlases and in more details for the road maps and atlases. The main cities to be represented are Moscow, St.-Petersburg, Nizhniy Novgorod, Ekaterinburg, Novosibirsk and Khabarovsk.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА Geocad System «АРМ КИН»

В соответствии с выходом Федерального Закона «О Государственном кадастре недвижимости» и Приказом Минюста РФ №32 от 18.02.2008 «Об утверждении форм кадастровых паспортов» ООО «Геокад плюс» разработало новое приложение «Автоматизированное рабочее место кадастрового инженера» (АРМ КИН), которое базируется на основе программного комплекса Geocad System. Этот программный продукт подготовлен в соответствии с требованиями по ведению кадастра недвижимости.

Основными задачами Geocad System «АРМ КИН» являются формирование банка данных территории (участки, здания, помещения) и подготовка и печать ряда документов, таких как «Описание земельного участка», «Кадастровый план» (для здания или сооружения, помещения, объектов незавершенного строительства).



630034, г. Новосибирск, ул. Троллейная, 35
Тел: (383) 352-13-33, 352-14-04, 352-15-50
E-mail: info@geocad.ru
http://www.geocad.ru

ГЕОКАД

you can
Canon



ШИРОКОФОРМАТНЫЕ ПРИНТЕРЫ CANON

Точность определяет результат

Именно за безупречную точность инженеры так ценят широкоформатные принтеры Canon.

Хорошо известно, что точность приобретает не с чем не сравнимое значение при распечатке чертежей и планов. Даже малейшая ошибка в воспроизведении может иметь критические последствия. Именно поэтому широкоформатные принтеры Canon созданы чтобы быть абсолютно точными в каждой детали.

Модели Canon IPF710 и Canon IPF610:

- самый низкий расход чернил (по данным независимой тестовой лаборатории Buyers Laboratory Inc.);
- 15 360 сопел, разрешение 1200 точек на дюйм;
- точность построения линий $\pm 0,1\%$;
- минимальная ширина штриха 0,02 мм.

Системный партнер Canon в России: **Consistent Software**
Internet: www.consistent.ru
Тел.: +7 (495) 775-07-62

НОВЫЙ ЦИФРОВОЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ШИРОКОФОРМАТНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ПЕЧАТИ

А.И. Гаврилов (Consistent Software Distribution)

В 1987 г. окончил факультет радиосвязи и радиовещания Московского электротехнического института связи по специальности «инженер радиосвязи и радиовещания». С 1997 г. работает в компании Consistent Software Distribution, в настоящее время — технический специалист отдела аппаратного обеспечения.

Цифровой комплекс включает широкоформатный сканер Contex HAWK-EYE G36, широкоформатный принтер Canon iPF710, 36", программное обеспечение JETimageNET, карточку Smart Upgrade и, как полезное дополнение, — напольный стенд, позволяющий расположить это оборудование на поверхности площадью чуть больше 1 м². Сканер и плоттер компактно размещены один над другим и объединены в эргономичный напольный стенд, оборудованный подставкой, на которой можно установить сенсорный дисплей управления.

Скорость сканирования и печати практически молниеносна. Сканирование и печать листа формата А0 в режиме Draft выполняется за 56 с. В настоящее время этот результат является наиболее высоким для аналогичного оборудования. Акустическая мощность комплекса в рабочем режиме составляет не более 52 дБ.



Рис. 1
Общий вид широкоформатного сканера
Contex HAWK-EYE G36

Управлять процессом сканирования и печати достаточно просто: с помощью одной кнопки «Сору».

Сканер Contex HAWK-EYE G36 можно подключить, используя следующие эффективные интерфейсы: FireWire и промышленный стандартный USB2. Драйвер, входящий в комплектацию, позволяет рассматривать сканер как полноценное сетевое устройство. Благодаря поддержке интерфейсов STI, WIA и TWAIN гарантирована работа сканера с текущими и перспективными версиями операционной системы Windows.

Пятицветная система реактивных чернил плоттера Canon iPF710, 36" существенно повышает качество отпечатков: чернила не смазываются, цветопередача улучшается. Технология фотолитографического изготовления чернильных форсунок FINE обеспечивает точность передачи оттенков цвета, высокое разрешение, четкость и резкость изображения. Именно это позволяет комплексу печатать изображение с высоким разрешением, 2400 точек на дюйм, без искажений передавая тончайшие линии (по паспортным данным — до 0,02 мм) и мелкий текст.

Комплекс «сканер + принтер» оптимально дополнен программой JETimageNET и карточкой Smart Upgrade. Программное обеспечение продумано как в плане удобства использования, так и с точки зрения спектра по-

тенциальных потребностей. То есть оно не только управляет процессом сканирования и печати, но также ведет количественный и качественный учет отпечатков. Карточка Smart Upgrade позволяет увеличивать разрешение изображения от 600 до 9600 dpi.

Стоимость цифрового комплекса для сканирования и печати на 15% меньше цены аналогичного оборудования, приобретаемого по отдельности.

Остановимся подробнее на некоторых элементах этого, несомненно, удачного технического решения.

Широкоформатный сканер Contex HAWK-EYE G36 (рис. 1) выгодно отличается простотой управления и эксплуатации. На внешней панели управления расположено несколько кнопок, снабженных интуитивно понятными пиктограммами.

Обладая многочисленными преимуществами, сканер может быть использован в различных областях.

Создание картографической продукции и ведение ГИС-проектов. Запатентованная функция точной настройки оптической системы Accurasy Lens Enhancement обеспечивает высокую точность сканирования. Погрешность составляет 0,1% ±1 пиксель. Это особенно важно, например, при сканировании карт и планов.

Сканирование архивных документов. Одной из задач, стоя-

щих перед отделами инженерных изысканий, геолого-геодезическими службами управлений архитектуры и градостроительства и многочисленными подразделениями БТИ, является перевод архивных графических документов в цифровой формат и организация электронного архива. Для этих целей незаменим сканер Contex HAWK-EYE G36. Привод сканера All-Wheel Drive обеспечивает бережную подачу любых архивных документов при их максимальной толщине до 12 мм. Высококачественное воспроизведение полутонов обеспечивается глубиной передачи цвета в 48 бит благодаря четырем линейным ПЗС-приемникам, независимой настройке градационных характеристик в каналах RGB (так называемой гаммы-характеристики) и независимой установке белой и черной точек.

Сканирование проектно-конструкторской документации и чертежей САПР. При отсутствии широкоформатного сканера сканирование документов формата А0 превращается в достаточно трудоемкий процесс. Необходимо отсканировать чертеж по частям, а затем объединить их в единый файл. С помощью широкоформатного сканера Contex HAWK-EYE G36 эту задачу можно решить более эффективно. Работа по сканированию займет немного времени (максимальная скорость сканирования составляет 25,4 см в секунду), а высокое качество будет обеспечено благодаря точной настройке оптической системы.

Широкоформатный принтер Canon iPF710, 36" (рис. 2) может стать не просто помощником, но и партнером при решении широкого круга профессиональных задач. При разработке устройства производители учли множество условий, которые, несомненно, повышают эффективность труда: упрощают эксплуатацию и экономят средства.

Список достоинств и преимуществ модели Canon iPF710, 36"

обширен, вот только некоторые из них:

- поддержка формата HP-GL/2 и HP RTL в САПР-приложениях;

- высокая скорость печати: лист формата А1 за 33 с, А0 — за 56 с;

- экономия бумаги благодаря технологии Free Lay Out: на одном листе компактно размещаются различные задания;

- опция предпросмотра, обеспечивающая 50%-ную экономию чернил;

- компенсация качества изображения за счет уникального количества и плотности форсунок, а также постоянного объема капли для каждого цвета (4 пиколитра);

- интеллектуальный выбор способа печати в зависимости от качества носителя, не требующий дополнительной механической смены типа чернил.

Кроме того, плоттер может быть полноценно использован в фотолабораториях, копировальных салонах, образовательных учреждениях, архивах и музеях. Столь широкий спектр областей применения обусловлен возможностью печати фотографического качества (максимальное разрешение 2400x1200 dpi) и абсолютной идентичностью копии понтонной шкале оригинала, что особенно важно при необходимости строго соблюдать корпоративный стиль.

Программное обеспечение JETimageNET, предназначенное для передачи отсканированного изображения непосредственно на широкоформатный принтер, поддерживает возможности сканера, включая аппаратные средства улучшения и корректировки изображения, и оптимально по скорости, гибкости и производительности. Кроме того, в ПО предусмотрены следующие возможности:

- подбор цвета соответственно принтеру и носителю;

- коррекция цвета в режиме реального времени;



Рис. 2

Общий вид широкоформатного принтера Canon iPF710, 36"

- предварительный просмотр в режиме WYSIWYG;

- печать из файла/списка файлов;

- печать и копирование на несколько принтеров одновременно;

- внешние цветовые профили;

- встроенный RIP, оптимизированный для обработки данных сканирования и обладающий возможностью приспособления к типичным нелинейным цветовым характеристикам различных плоттеров.

Таким образом, можно смело утверждать, что данный цифровой комплекс для широкоформатного сканирования и печати является оптимальным решением не только для крупных проектных и изыскательских предприятий, но и для небольших организаций.

RESUME

Both description and capabilities are given for the large-format scanner Contex HAWK-EYE G36 and the large-format printer Canon iPF710, 36", integrated due to the JETimageNET software and compactly accommodated on the floor-mounted bench. This technical solution is optimal for not only solving tasks in the CAD and GIS fields at design and surveying organizations but for fulfilling particular jobs at photo and copying labs, educational institutions, archives and museums.

НАЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ГНСС ДЛЯ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ*

О.В. Евстафьев (Региональный офис Leica Geosystems)

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия и навигация», в 2002 г. — факультет экономики и маркетинга ТУ (МАИ) по специальности «организация предпринимательской деятельности». С 1994 г. работал ведущим инженером, а с 1999 г. — менеджером отдела продаж в компании ПРИН, с 2001 г. — руководителем отдела геотехнологий ЗАО «Геотехсервис-2000». С 2004 г. по настоящее время — ведущий специалист по спутниковому геодезическому оборудованию в региональном офисе Leica Geosystems.

В предыдущей публикации цикла статей о создании наземной инфраструктуры точного позиционирования на основе спутниковых базовых станций было дано описание оборудования и программного обеспечения, необходимых для работы базовых станций ГНСС, приведены примеры крепления спутниковых антенн, их защиты от молний и грозовых разрядов, и перечислены сопутствующие затраты. В данной части остановимся на выборе подходящего места для базовой станции и планировании мест установки базовых станций сети.

Существует разница между выбором места установки одиночной постоянно действующей спутниковой базовой станции и нескольких базовых станций, образующих сеть. Одиночная станция обеспечивает работу пользователей спутниковой аппаратуры в окружающей ее области, формируя дифференциальные поправки для определения точного местоположения в режиме реального времени и данные для вычисления координат в процессе их постобработки. При этом область, в которой возможно получение гарантированного результата, ограничивается примерно радиусом 25–30 км при определении про-

странственного местоположения вокруг с сантиметровой точностью и около 300 км при определении местоположения с точностью не хуже 1 м. Таким образом, базовую станцию необходимо устанавливать так, чтобы ее рабочий диапазон охватывал район, где могут находиться и работать пользователи. Как уже говорилось, точность определяемых координат подвижной станции будет напрямую зависеть от ее удаленности от базовой станции. С учетом вышесказанного, наиболее оптимально располагать одиночную базовую станцию в центре района работ. При этом центр управления с программным обеспечением базовой станции может находиться и вне данного района, если соединение с ГНСС-приемником осуществляется по каналу связи с помощью протокола TCP/IP.

Сеть базовых станций может охватывать значительно большую территорию. Станции сети располагают таким образом, чтобы их рабочие зоны покрывали необходимую территорию и перекрывались между собой, позволяя пользователю одновременно работать с несколькими станциями в любой точке пространства, охватываемого сетью. Если программное обес-

печение сервера центра управления сети формирует сетевые дифференциальные поправки, то внутри сети точность определяемых координат будет постоянна. Существуют области вне сети, где определение координат также возможно, но в них точность будет ухудшаться по мере удаления от границ сети (ближайшей базовой станции). При создании локальных и региональных сетей для покрытия больших территорий и выборе расположения базовых станций и конфигурации сети важно учесть несколько факторов, на которых остановимся подробнее.

▼ Выбор места установки базовой станции ГНСС

Как сказано выше, базовая станция должна быть установлена таким образом, чтобы ее данные обеспечивали возможность точного позиционирования (в режимах RTK и постобработки) в районе, где пользователи будут выполнять измерения и координирование объектов.

Выбор места установки постоянно действующей как одиночной, так и базовой станции сети необходимо осуществлять с учетом ряда факторов:

— обеспечения стабильности положения антенны;

* Продолжение. Начало в № 1, 2-2008.

— наличия беспрепятственного обзора неба;

— отсутствия в непосредственной близости объектов, которые могут быть источниками многолучевости;

— отсутствия в близлежащей области радиопередатчиков, которые могут быть источником помех;

— обеспечения линий коммуникаций для управления приемником базовой станции и систем связи, с помощью которых пользователи будут получать данные для работы в режиме RTK и файлы для постобработки;

— наличия надежного бесперебойного электропитания оборудования;

— обеспечения защиты оборудования от воздействия внешней среды, молний и грозовых разрядов;

— обеспечения сохранности оборудования и антивандальных мер.

Каким образом можно выполнить эти требования, подробно изложено в предыдущей публикации [1]. Дополнительно остановимся только на условиях расположения антенны базовой станции.

Антенна спутникового приемника на базовой станции, как правило, должна быть установлена так, чтобы имелась возможность отслеживать спутники, находящиеся под углом более 10° над горизонтом (угол отсечки). Для решения некоторых задач может даже потребоваться наблюдать спутники ГНСС на горизонте, когда высота спутника над горизонтом равна 0° . Препятствия могут привести к потере спутниковых сигналов и стать причиной многолучевости (приема отраженных сигналов). Многолучевость оказывает негативное влияние на качество данных и, следовательно, на точность. Исходя из этих соображений, в месте расположения антенны должны отсутствовать деревья, сооружения и другие

препятствия, выше угла 10° над горизонтом антенны (рис. 1). Это особенно важно для базовых станций, которые формируют высокоточную геодезическую сеть. Лучше всего, если препятствий не будет совсем. Удостовериться, что место для размещения базовой станции выбрано правильно, можно, установив приемник и антенну и выполнив сбор данных в течение нескольких дней, а затем проанализировав данные, используя специальное программное обеспечение и TEQC с сайта UNAVCO (www.unavco.org/facility/software/preprocessing/preprocessing.html).

▼ Проектирование сети базовых станций

При проектировании сети выбор мест установки базовых станций ГНСС осуществляется так же, как и для одиночной базовой станции, но дополнительно необходимо учитывать геометрию сети, создаваемой базовыми станциями. Схема и геометрия сети спутниковых базовых станций напрямую зависит от формы необходимой области охвата территории и рельефа местности. При этом, можно руководствоваться нормативным документом для создания и реконструкции городских геодезических сетей [2], где даны подробные указания по проектированию и приведены типовые схемы спутниковых геодезических сетей.

Так, пункт 4.2.1.2 гласит: «Выбор схемы проектируемой сети осуществляется, исходя из анализа собранных в процессе работ исходных материалов, условий технического проекта, а также из условий получения соответствующего класса создаваемой сети и выбора методов построения сети. Треугольники в сети должны быть по возможности равноугольными, а минимальное значение угла в сети — не менее 20° и не более 160° ». Однако при проектировании сети спутниковых базовых стан-

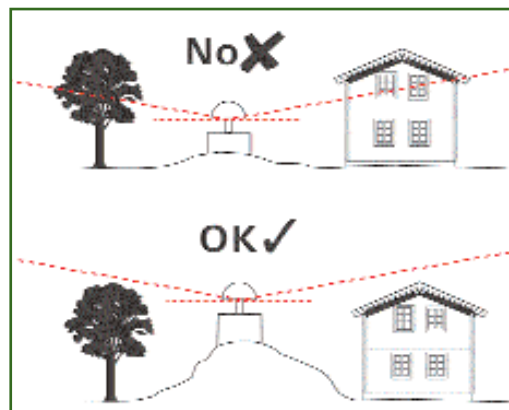


Рис. 1
Расположение антенны базовой станции

ций и выборе ее правильной геометрии необходимо учитывать и особенности алгоритмов программного обеспечения для расчета пространственной модели ошибок спутниковых измерений. Сеть постоянно действующих базовых станций ГНСС может быть более эффективной, чем традиционные сети триангуляционных и полигометрических пунктов. При установке спутниковых базовых станций имеется возможность выбирать места их расположения более свободно, так как, и в отличие от геодезических пунктов, между ними не требуется наличия прямой видимости.

Для оценки мест установки будущих базовых станций лучше воспользоваться следующим способом. После составления генеральной схемы сети постоянно действующих базовых станций необходимо провести полевое тестирование с помощью спутниковых геодезических приемников. Приемники должны быть расположены в запроектированных местах установки станций для сбора данных не менее чем на сутки (в режиме «статика»), а также на пунктах с заранее известными координатами, имитируя работу пользователей (подвижных станций). Затем с помощью специального программного обеспечения (например, Leica GNSS Spider Re-Processing option) и собранных в поле данных необ-

ходимо симулировать работу базовых станций и получить координаты подвижных станций на пунктах (с известными координатами) в режиме моделирования RTK. При этом также можно оценить целостность и качество «сырых» данных проектируемых базовых станций.

▼ Расстояния между базовыми станциями сети

Если сеть создается в качестве опорной геодезической сети для обеспечения геодезических и топографических работ на обширных площадях, особенно важно продумать в каких местах и на каком расстоянии друг от друга будут располагаться базовые станции.

Базовые станции ГНСС должны быть установлены там, где они смогут обеспечить данными наибольшее число полевых исполнителей. Как правило, это означает установку большего числа станций сети в высокоразвитых регионах, а также в районах, где ведутся основные работы и наиболее важны точность и надежность позиционирования.

Необходимо учитывать тип данных, которые будут предоставляться пользователям сети.

Это могут быть только RINEX-данные для работы по методике постобработки или данные для работы в режимах RTK или DGPS.

Если целью создания сети базовых станций является мониторинг природных объектов и искусственных сооружений (линии тектонических разломов, вулканы, дамбы, мосты и т. д.), то расположение базовых станций в значительной степени будет определяться структурой объекта мониторинга и ожидаемыми смещениями.

В странах с огромными пространствами неосвоенных земель или там, где не развиты сети сотовой связи, как правило, бессмысленно и экономически нецелесообразно предусматривать работу пользователей на всей территории в режиме RTK. Для больших и не слишком развитых территорий расстояния между базовыми станциями могут достигать сотен километров. Устанавливать базовые станции будет более правильно только в крупных населенных пунктах или в зонах, где осуществляются региональные проекты. Если необходимо, базовые станции могут передавать RTK-данные и обеспечивать зону охвата в радиусе до 20–30 км.

Пользователи, работающие на большом удалении от базовых станций, там, где работа в RTK-режиме невозможна, должны установить временную (полевую) базовую станцию RTK, зарегистрировав данные за достаточный период времени и получив ее точные координаты после обработки, совместно с данными постоянно действующих базовых станций. Используя данные, собранные за несколько часов, процедура постобработки может обеспечить точность позиционирования 5 мм + 0,5 ppm или лучше, при длине базовых линий 100 км и более.

В случае, если требуется создать сеть, покрывающую обширную область поправками для постоянной и надежной ра-

боты в режиме RTK, и на это предусмотрены финансовые средства, плотность установки постоянно действующих базовых станций должна быть выше. Как уже говорилось, каждая станция может покрыть область радиусом до 30 км и желательно, чтобы зоны охвата станций перекрывались (рис. 2). Однако в RTK-сетях расстояния между базовыми станциями могут достигать более 30 км, а удаление подвижной станции от ближайшей базовой станции сети — до 50 км. Эта возможность появляется, благодаря специальным алгоритмам программного обеспечения сервера сети базовых станций, такого как, например, Leica GNSS Spider. Принимая потоки спутниковых данных со всех станций сети, программа создает модель ошибок определения координат для области сети, возникающих из-за текущих условий распространения сигналов спутников ГНСС над данной территорией. Дифференциальные поправки передаются пользователям не только с учетом ошибок спутникового позиционирования относительно отдельной (например, ближайшей) базовой станции, но и с учетом изменения ошибок между станциями сети (интерполяционной модели сети). Это позволяет на подвижной станции определять координаты в режиме RTK на большем удалении от станций сети, а расстояния между базовыми станциями сети могут быть увеличены до 80 км.

▼ Количество базовых станций сети

Для предварительного расчета необходимого количества базовых станций сети для охвата территории определенной площади можно воспользоваться формулой:

$$N = LW / (2R - O)^2,$$

где **N** — количество станций;

L — длина территории;

W — ширина территории;

R — радиус рабочей зоны од-



Рис. 2
Расположение сети базовых станций в Ирландии (OSI)

ной станции (максимум 80–100 км);

О — область перекрытия рабочих зон между станциями.

Введя значения ширины и длины необходимой территории охвата на местности, можно вычислить площадь сети и количество необходимых станций (см. таблицу). Так, например, если взять радиус рабочей зоны каждой станции равным 50 км и область перекрытия рабочих зон станций — 5 км, то получится, что для охвата территории 40 тыс. км² необходима сеть из 4–5 базовых станций.

Приведенная формула может быть использована только для предварительного расчета необходимого количества базовых станций сети, поскольку она учитывает равномерное расположение станций по всей территории. Окончательное решение о количестве необходимых станций должно быть принято, исходя из требуемой плотности в отдельных областях и, конечно, из бюджета проекта по созданию сети базовых станций.

При создании сети, где предполагается предоставление сетевых RTK-поправок, необходимо учитывать тот факт, что алгоритм программного обеспечения сервера может формировать данные поправки только при наличии данных минимум с трех базовых станций. Однако для надежности обеспечения постоянными сетевыми поправками необходимо иметь четыре, а лучше пять, базовых станций, составляющих сеть. Ведь, если станций в сети будет только три, то в случае выхода из строя одной из них, сервер не сможет формировать сетевые поправки. В сети же, состоящей из 4–5 станций, в такой ситуации сервер автоматически выберет рабочие станции для формирования сетевого решения, а пользователи будут обеспечены сетевыми RTK-поправками и смогут работать без перерыва. Очевидно, что чем больше станций в сети, тем она надежнее.

Предварительный расчет количества базовых станций сети

L, км	W, км	Площадь, км ²	R, км	O, км	N
100	100	10 000	50	5	1–2
200	200	40 000	50	5	4–5
300	300	90 000	50	5	10
400	400	160 000	50	5	17–18
500	500	250 000	50	5	27–28
1000	1000	1 000 000	50	5	110–111

▼ Центр управления сетью

Кроме установки спутниковых базовых станций необходимо позаботиться о размещении центра управления сетью, т. е. найти помещение для установки сервера с программным обеспечением управления базовыми станциями. Центр управления может находиться на любом удалении от сети базовых станций, главное, чтобы он был оснащен коммуникациями для связи со спутниковыми базовыми станциями. Он должен включать необходимое компьютерное оборудование, систему бесперебойного электропитания и находиться под охраной. Программное обеспечение для управления сетью базовых станций должно контролировать работу базовых станций, принимать поток «сырых» спутниковых данных с них, выгружать файлы измерений через регулярные промежутки времени (подробнее см. в статье [3]). Для работы пользователей в режиме реального времени сервер также должен выдавать дифференциальные поправки, которые поступают к пользователям по специально выделенным каналам связи (радио, GSM, CDMA, Интернет). Соответственно, центр управления должен быть оснащен устройствами коммуникации для отправки поправок пользователям или посреднику — провайдеру связи, с которым имеется договоренность об оказании услуг передачи данных. Система связи провайдера должна обеспечивать уверенный прием/переда-

чу данных на территории, обслуживаемой сетью базовых станций. Следует отметить, что затраты на создание систем связи центра управления с базовыми станциями и пользователями могут составлять половину стоимости проекта создания сети базовых станций для точного позиционирования.

Некоторые вопросы функционирования сервера центра управления сетью базовых станций, а также различные типы сетевых RTK-поправок, формируемых программным обеспечением сервера, будут рассмотрены в следующей публикации.

▼ Список литературы

1. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 2. — С. 24–28.
2. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS (ГКИНП (ОНТА)-01-271-03). Федеральная служба геодезии и картографии РФ.
3. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 1. — С. 21–24.

Продолжение следует

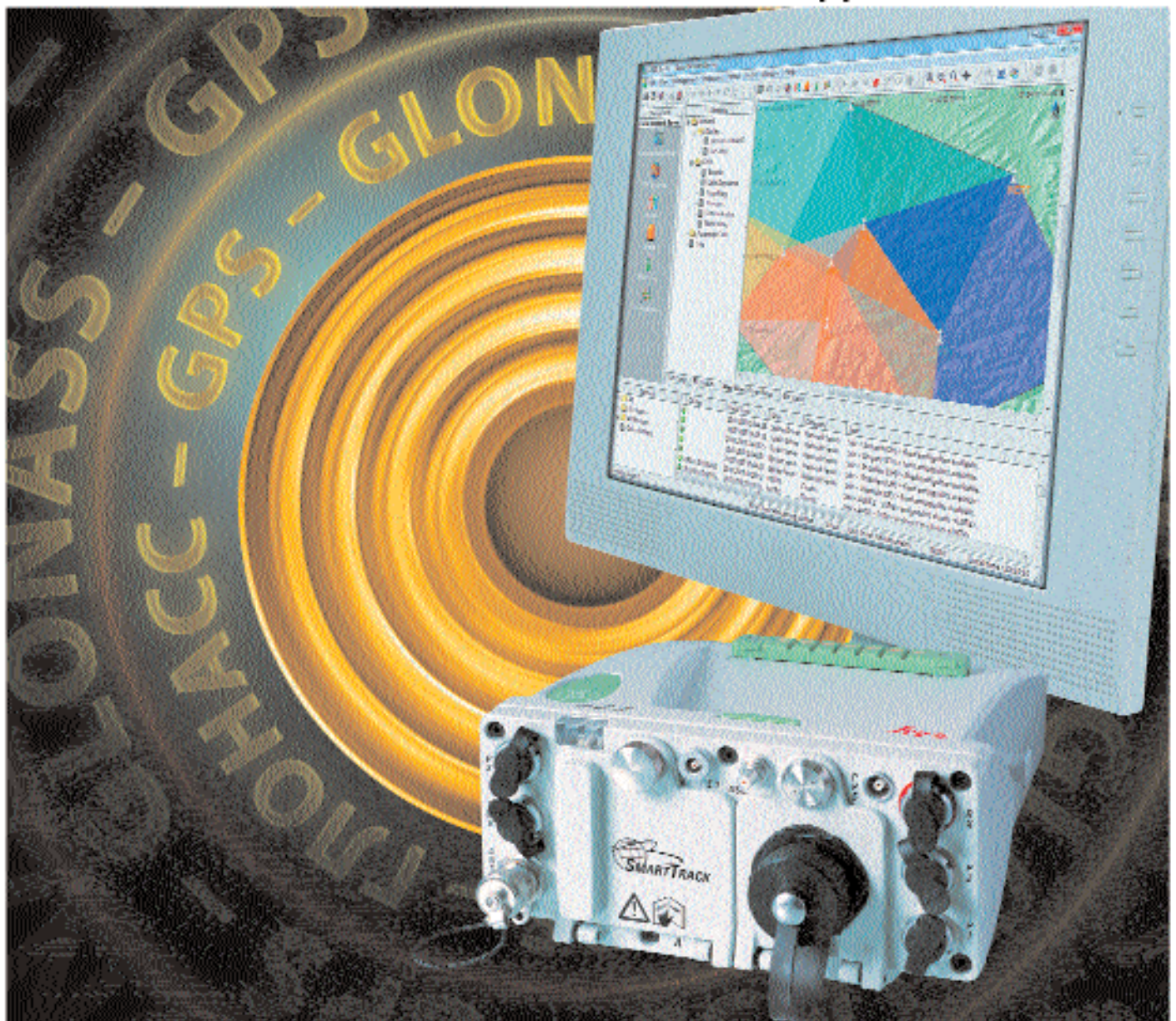
RESUME

The requirements which should be taken into account while designing network's base stations and its control center are listed. A particular attention is paid to the place and reliability of the network's stations mounting as well as to the choice of an optimal distance between stations, a number of base stations and the network geometry as a whole.

Весь мир использует сети спутниковых базовых станций

Leica Geosystems

помогает их создать



- GPS/ГЛОНАСС приемники GRX1200 GG Pro, специально разработанные для базовых станций
- Программное обеспечение GNSS Spider для управления базовыми приемниками и сетями референчных станций
- Разнообразный сервис точного позиционирования, включая запись RINEX данных для постобработки и передачу сетевых дифференциальных поправок DGPS, RTK
- Управление доступом к данным и учет предоставляемых услуг
- Многочисленные сферы применения: геодезия, топография, кадастр, изыскания, управление транспортом и геодезический мониторинг

www.leica-geosystems.ru

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ И ПЛАНОВ ПО ДАННЫМ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

А.Л. Слепченко («ИнжГеоГИС», Краснодар)

В 2000 г. окончил факультет автоматизированных систем контроля и управления Краснодарского высшего военного командно-инженерного училища ракетных войск стратегического назначения. С 2003 г. работает в ООО «ИнжГеоГИС», в настоящее время — начальник отдела цифровой картографической информации.

▼ Контроль ортофотоизображений и классификации ТЛО

Важным вопросом обработки данных аэрофотосъемки (АФС) является контроль качества ортотрансформирования фотоизображений. При совместном использовании данных воздушного лазерного сканирования (ВЛС) и АФС эта проблема особенно остра, поскольку может привести к коллизиям. С другой стороны — как раз наличие двух источников позволяет обеспечить проверку этапа получения ортофотоизображений (ортофото). Для этого достаточно выделить слой точек лазерных отражений (ТЛО), близких к уровню земли, и представить их в виде раstra или точек в совмещении с ортофото. При этом может быть применена расцветка по относительной высоте или же представление светотеневой модели. Оба варианта позволяют по точкам читать контуры строений и «околоземных» объектов, например, припаркованных автомашин. Степень соответствия точек и ортофото дает оценку качества ортотрансформирования, а также позволяет легко обнару-

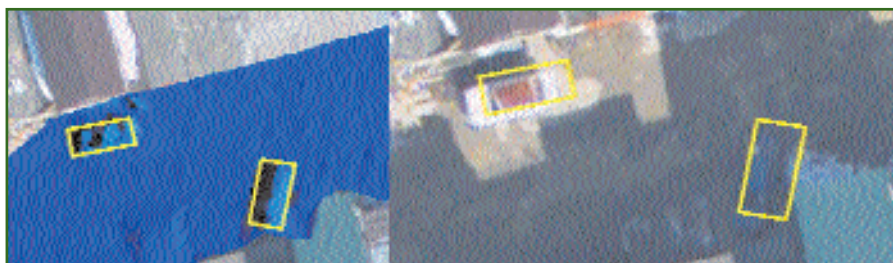


Рис. 1
Ортофото и «околоземная» модель

жить грубые ошибки уже на стадии входного контроля (рис. 1).

Также легко и наглядно находят и ошибки в классификации ТЛО. Расцветка точек по относительной высоте ниже нуля дает точки, которые должны были попасть в класс земли, но не попали (рис. 2).

В случае применения отдельных ортотрансформированных снимков этот метод, естественно, тоже является актуальным.

▼ Здания и сооружения

Известно, что ТЛО обладают такой характеристикой, как порядок отклика сигнала, что подтверждает важное преимущество метода воздушного лазерного сканирования. Пробиваясь через растительность, последний отклик, обычно, получается от земли, что дает

возможность строить рельеф, или от зданий, и позволяет получать их контуры при камеральной обработке, в отличие от фотограмметрического метода, когда закрытые растительностью здания и сооружения не читаются. Для этого необходимо отобрать последние

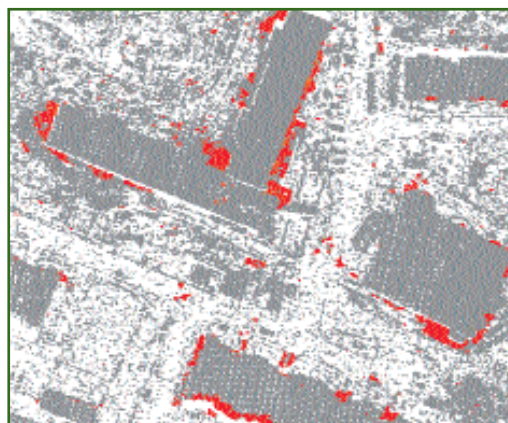


Рис. 2
Пример ТЛО ниже уровня земли

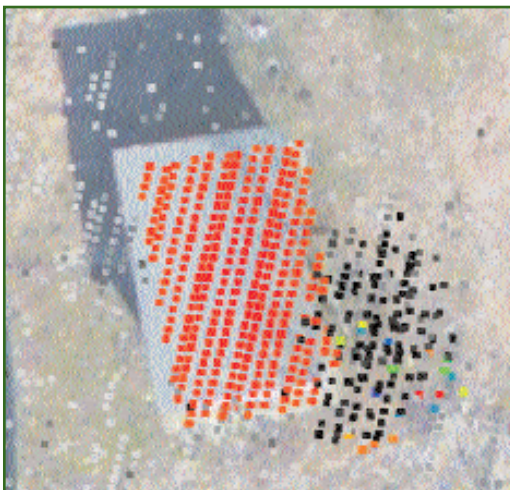


Рис. 3

Здание, закрытое кронами деревьев

отклики в той области, где присутствуют не единственные отклики (рис. 2).

Также интересной особенностью ВЛС является корректное плановое положение ТЛО, что исключает «завалы», характерные для аэросъемки. Если рассредоточенная застройка позволяет видеть основание зданий и сооружений, то при средней и высокой плотностях остается ориенти-

роваться на крыши, которые имеют «завал», пропорциональный высоте сооружений, при этом тени зачастую может не быть. Также определенные трудности представляет стыковка на ортофотоплане снимков с «завалами» в раз-

глядно отслеживать разницу высот, зачастую невидимую на аэроснимке (рис. 4). При дешифрировании ортофотоплана в заблуждение может ввести сооружение со стенами, но без крыши, что четко читается по точкам.

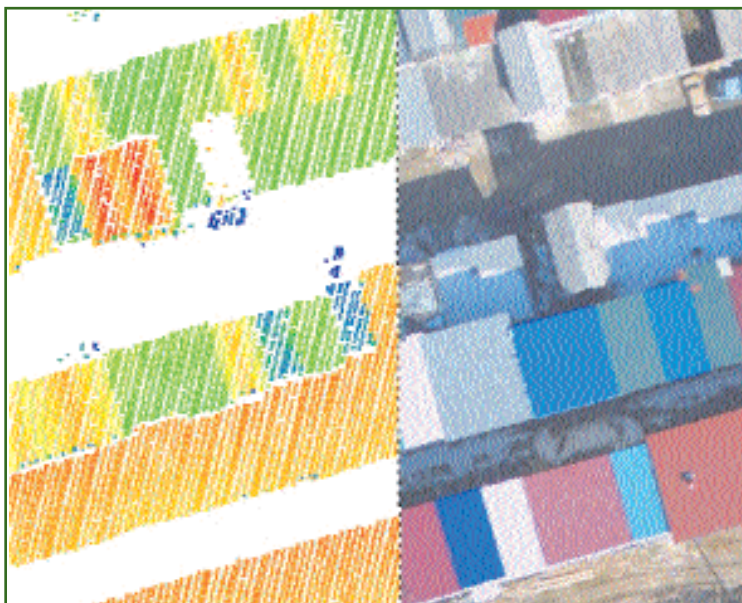


Рис. 4

Два ряда гаражей разной этажности на ортофото и по ТЛО

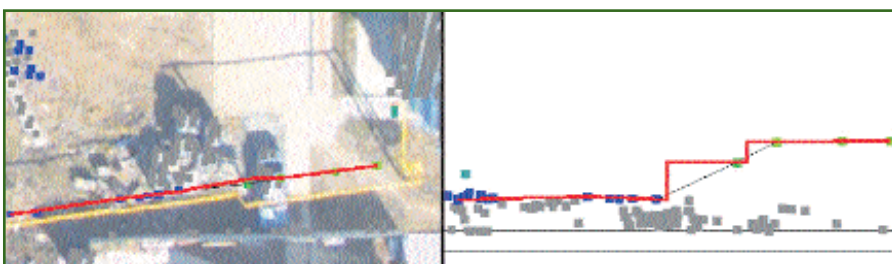


Рис. 5

Воздушный газопровод с перепадом высот. Точки лазерного сканирования окрашены по относительной высоте

Такие «надземные» сооружения, как воздушные газопроводы, навесы, а также некоторые лестницы в случае отсутствия тени тяжело нанести корректно. Поэтому, опираясь на точки лазерных отражений, мы не только получаем достоверное плановое положение, но и отслеживаем, в частности, переходы высот, неразличимые на аэрофотоизображениях (рис. 5). Также могут быть определены ворота, более высокие, чем забор, если и те и другие имеют существенную толщину.

Заборы, здания и сооружения, из-за невозможности строго вертикальной съемки по всей территории, приводят к возникновению теневых зон облака ТЛО. С одной стороны, это позволяет определять наличие высокого объекта (на-

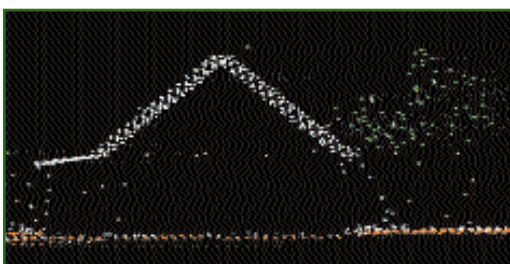


Рис. 6

Разрез здания и дерева с классификацией по первому отклику из нескольких

ные стороны. Наблюдая ТЛО, отраженные от крыш, можно быть твердо уверенным в корректности их планового положения. При этом стоит учитывать наличие козырьков, навесов и других элементов, выступающих относительно фундамента здания. Применяя расцветку по относительной или абсолютной высоте, можно на-

пример, бетонного забора), но с другой — говорит об отсутствии данных в этой области, в частности, по рельефу. Так, например, в этой области может проходить канава, не подтверждаемая точками земли. Аналогично, подпорная стенка с теневой зоной превращается в откос.

▼ Контуры растительности

Одной из задач камерального дешифрирования аэросъемки является определение контуров растительности. Особенностью воздушного лазерного сканирования является наличие нескольких откликов сигнала, излучаемого лазером, от объектов на земной поверхности. Это свойство, в частности, позволяет идентифицировать древесную растительность, поскольку обычно ветки и листва, а также хвоя дают возможность сигналу «пробиться» дальше первого отклика, в отличие, скажем, от крыши здания или асфальта. Хотя, конечно, встречаются и исключения: так отклик от ветки или ствола вполне может быть единственным. В свою очередь, стеклянные козырьки, парники, водная поверхность могут давать первый из нескольких откликов, не являясь растительностью, но такие случаи можно считать исключением. Программное обеспечение TerraSolid имеет возможность классификации ТЛО в зависимости от порядка отклика (рис. 6).

Таким образом, имеется возможность не только выделить «облако точек», отраженное от растительности, но и получить именно ее верхний слой, что позволяет перейти к решению проблемы определения высоты растительности. Что касается низкой и средней растительности (например, кустарниковой), то ее можно отсеять, исходя из близости с земной

поверхностью, т. е. с точками, классифицированными как «земля», дающими представление о рельефе местности.

Для оператора, создающего топографический план на основе данных лазерного сканирования и цифровой аэросъемки, информация о растительности может быть представлена несколькими вариантами. Наиболее простой — это сформировать растр по разности высот между «землей» и верхними точками с определенным шагом (например, 2 м) из всех остальных отражений с известной шкалой высот (рис. 7), на котором оператор видит области лесных и кустарниковых массивов и имеет возможность определить высоту растительности в том или ином месте.

Для лесных массивов при таком подходе налицо несколько проблемных моментов:

- граница прослеживается для крон деревьев, а не стволов, как того требует топографическая съемка;

- градация по высоте как формирование контуров, так и определение мест простановки характеристик, да и самой высоты, является неоднозначной и субъективной деятельностью: можно так, а можно по-другому, при этом оставаясь в рамках исходных данных.

Результаты обработки первых откликов для данного случая предпочтительней, поскольку они позволяют более достоверно получить верхние точки. Усреднение в пределах определенного допуска (например, 2 м) дает плавную и непрерывную поверхность растительности, которую можно представить в виде растра и даже изолиний (рис. 8).

С учетом того, что обычно верхняя точка дерева более-менее соответствует его стволу

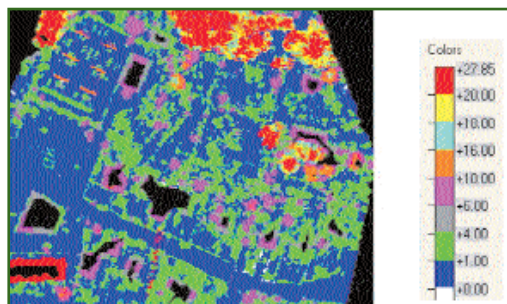


Рис. 7

Пример растра по относительной высоте со шкалой высот

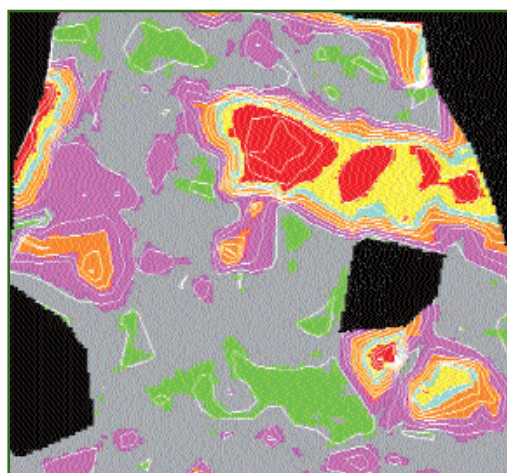


Рис. 8

Результаты данных по относительной высоте после предварительной обработки

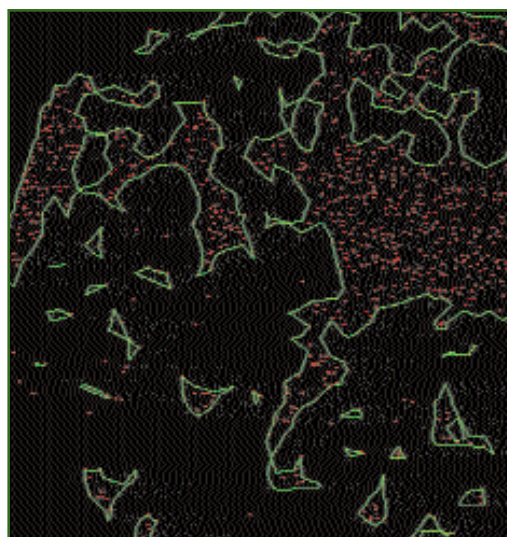
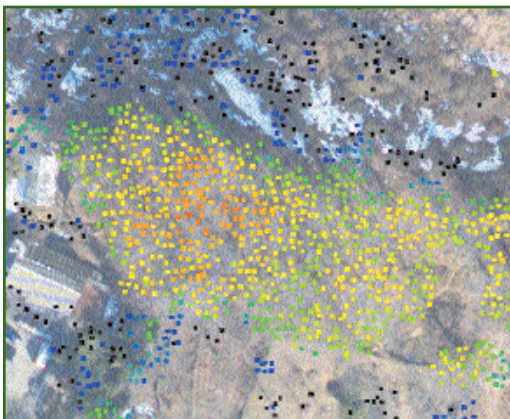


Рис. 9

Автоматическое оконтуривание областей ТЛО

в плановом положении (за исключением расположенного на склоне наклонного леса), обра-

**Рис. 10**

Отображение непосредственно точек с расцветкой по относительной высоте (выделена область леса)

ботка данных может привести к более корректному определению контура леса. Для этого необходимо определить верхние точки на удалении средней ширины кроны дерева, а дальнейшую обработку проводить

внутри полученной области, что позволяет делать ПО Terra Solid, как и определение векторных границ областей леса при заданном ограничении максимальной длины отрезка границы (рис. 9).

Альтернативой растрового представления данных служит непосредственное использование прореженных точек уже в среде составления топоплана (в частности, в Civil 3D), причем управление размером точки позволяет добиться наиболее наглядного отображения, а работа с необходимой в данный момент областью — избежать определенной громоздкости растровых данных (рис. 10). Однако такой вариант требует использования дополнительного программного обеспечения.

▼ Типы искусственных покрытий

ТЛО обладают в том числе и такой характеристикой, как интенсивность отражения, что позволяет отличать разный характер поверхностей, находящихся на одном уровне. Примером могут служить дорожки в парках. Без применения ВЛС распознать такие объекты под кронами деревьев просто невозможно. Применив же расцветку по интенсивности, можно попытаться определить контуры дорожек.

RESUME

Advantages of using aerial laser scanning data together with the digital aerial surveying data for identifying buildings, constructions, vegetation site contours and the canopy type are given with specific references.

Инженерно-геодезические изыскания

Геодезическое сопровождение строительства

Разработка систем дистанционного мониторинга

Поставка оборудования

тел. (495) 955-2857
 тел./факс (495) 580-5816
 info@geometer-center.ru
 www.geometer-center.ru

Leica
Geosystems

ГЕОМЕТР  **Центр**

ГРУППА КОМПАНИЙ “ТАЛКА”

Лучшая цена.
Лучшее качество.



Аэросъемка
Космосъемка
Наземное лазерное сканирование
Геодезия
Картография
Фотограмметрия
Землеустройство
Создание ГИС
3D-моделирование
Создание программных продуктов
Калибровка цифровых камер



• 244.1

цена
45 000
рублей

Программное обеспечение «ЦФС-Талка»

«ЦФС-Талка» предназначена для обработки материалов аэросъемки, космосъемки со спутников Ikonos, QuickBird, SPOT-5, Irs.

Выходной продукцией станции «Талка» являются:

- фотосхемы, фотопланы, ортофотопланы;
- цифровые модели рельефа в виде горизонталей, матрицы высот, треугольников (TIN);
- электронные карты и планы;

ВЫШЛА
НОВАЯ ВЕРСИЯ
3.6

Программное обеспечение «Талка-ГИС»

Программа предназначена для работы с геоинформационными материалами: векторными и растровыми картами, космическими и аэрофотоснимками.

цена
30 000
рублей



Программное обеспечение «Талка-КПК»

Программа используется для полевого дешифрирования и позволяет вести сбор семантики непосредственно в электронную карту. Программа может работать совместно с геодезическими спутниковыми приемниками Javad, выполняя все функции контроллера. Программа позволяет выполнять полевую геодезическую съемку.

Демонстрационные версии программ можно скачать с сайта <http://gis.talka2000.ru/> или www.talka2000.ru



цена
15 000
рублей



Группа компаний «ТАЛКА»
117997 Москва, Профсоюзная, д.65
тел/факс (495) 334-89-91, 336-76-90
телефон (495) 334-87-50
Сайт: WWW.TALKA2000.RU



По вопросам приобретения обращайтесь в ООО «ТАЛКА-ГИС»
факс (495) 334-89-91, тел. (495) 334-87-50
E-mail: support@talka2000.ru
Сайт: <http://gis.talka2000.ru/>

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СКАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПО «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, президент Группы компаний «Талка». Доктор технических наук, профессор. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

А.В. Викторов (ИПУ РАН)

В 2000 г. окончил факультет фотограмметрии Московского государственного университета геодезии и картографии по специальности «инженер-фотограмметрист». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории ИПУ РАН.

В.Б. Кекелидзе («Талка-ТДВ»)

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 ИПУ РАН. С 2002 г. — заместитель генерального директора НПФ «Талка-ТДВ».

В.В. Костин («Талка-ГИС»)

В 1998 г. окончил механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «математик». В настоящее время — старший научный сотрудник Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, руководитель отдела программирования ООО «Талка-ГИС». Кандидат физико-математических наук.

Важным этапом при проведении картографо-геодезических и фотограмметрических работ является перевод аналоговых материалов на различных носителях в цифровой вид. Для этих целей используются фотограмметрические и картографические сканеры, которые обеспечивают цифровые фотограмметрические системы исходной информацией, от качества которой зависит эффективность ее последующей обработки. В этой статье рассматриваются особенности сканирования и обработки аэрофотосъемочных материалов применительно к ПО «ЦФС-Талка».

Профессиональные фотограмметрические сканеры бывают следующих видов:

- для сканирования рулонных пленочных материалов;
- для сканирования одиночных аэрофотоснимков;
- комбинированные (для работы как с рулонами пленок, так и одиночными аэрофотоснимками).

Процесс сканирования одиночных аэрофотоснимков не автоматизирован — необходимо каждый снимок закладывать в сканер вручную. Сканирование рулонных пленочных материалов бывает с ручным управлением (пленка перематывается вручную), с автоматическим

и ручным (перематка осуществляется при помощи пульта дистанционного управления) и полностью автоматическим (оператор задает программу, а сканирование и перематка происходит без его участия — рис. 1).

Геометрическая точность позиционирования изображения находится в пределах 0,25–0,5 величины элемента разрешения сканера. При минимальном элементе разрешения, 8 мкм, оптимальная геометрическая точность отсканированного изображения составляет 2–3 мкм.

Чувствительный элемент сканера воспринимает диапазон оптических плотностей (D)



Рис. 1
Высокоточный фотограмметрический сканер с автоматической подачей пленки

для черно-белых аэрофото- снимков в пределах 0,1–2,2 D, а для цветных — 0,1–3,2 D.

Профессиональные фотограмметрические сканеры имеют высокую точность [1] и могут сохранять изображения в форматах Tiled TIFF (включая TIFF JPEG). Данные форматы предназначены для быстрого показа отсканированного изображения на экране компьютера. В этих форматах изображение разбито на отдельные блоки (плитки) в различных масштабах, и при показе участка изображения с диска считывается не весь файл, а только блоки нужного масштаба. Для работы в «ЦФС-Талка» рекомендуется сохранять результаты сканирования именно в этих форматах. Причем TIFF JPEG по сравнению с «несжатым» Tiled TIFF может занимать существенно меньше места на диске (особенно для цветных снимков) при практически том же качестве и скорости показа. В «ЦФС-Талка» имеется потоковый конвертер графических файлов в различные форматы, которым можно воспользоваться, если ПО сканера или другие программы (особенно устарев-

шие) не поддерживают формат Tiled TIFF.

«ЦФС-Талка» позволяет автоматически распознавать координатные метки на отсканированных аэрофотоснимках. Однако этот процесс выполняется надежнее и быстрее при использовании автоматического сканера. Такой сканер «не смещает» изображения для разных кадров, т. е. пиксельные координаты координатных меток от снимка к снимку примерно одинаковы. «ЦФС-Талка», распознав кресты на одном снимке, будет использовать их как начальный прогноз для другого снимка (рис. 2).

«ЦФС-Талка» позволяет обрабатывать снимки даже в слу-

чае отсутствия одной или нескольких меток.

При использовании некоторых профессиональных фотограмметрических сканеров по результатам сканирования нескольких изображений можно настроить поправку яркости/контраста для последующих кадров. Если же результаты сканирования имеют разнородную яркость/контраст, то выравнивание этих снимков или полученных по ним фото- схем, фотопланов и ортофото- планов можно провести в «ЦФС-Талка». Заметим, что средствами «ЦФС-Талка» можно выравнивать яркость/контраст в потоковом режиме внутри каждого снимка (например, если у снимка один край темный, а другой — светлый).

Одной из сильных сторон «ЦФС-Талка» является возможность эффективной обработки проектов с большим объемом материалов (рис. 3, 4). И именно в крупных проектах особенно ярко проявляется эффективность профессиональных сканеров.

Рассмотрим создание орто- фотоплана масштаба 1:10 000 на территорию, площадью 25 000 км², с использованием программного обеспечения «ЦФС-Талка». В качестве исходной информации использовались материалы аэрофото- съемки масштаба 1:25 000 с размером снимка (кадра)

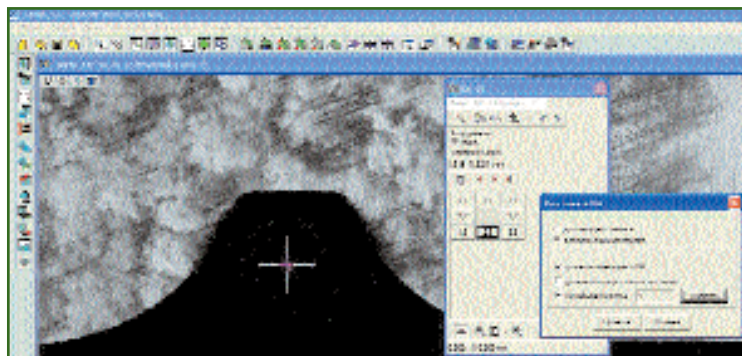


Рис. 2
Автоматическое измерение крестов в ПО «ЦФС-Талка»

Затраты времени на обработку проекта

Номер этапа работ	Наименование этапа работ	Обработка проекта единым блоком, дней	Обработка проекта шестью блоками, дней	Обработка одного блока, дней
1	Сканирование	24	24	4
2	Создание проекта	1	1	1 час
3	Внутреннее ориентирование	2	2	2,5 часа
4	Взаимное ориентирование	150 (один человек по 25 кадров в день)	20 (шесть человек по 25 кадров в день)	3,5 (0,5 дня на «сшивку»)
5	Стереорисовка	50 (шесть человек по 10 кадров в день)	50 (шесть человек по 10 кадров в день)	8 (один день на сведение блоков)
6	Внешнее ориентирование	2	2	2,5 часа
7	Создание ортофотопланов	5	5	1
Итого		210 (10 месяцев)	104 (5 месяцев)	18

230x230 мм. Проект включал 3000 снимков и обрабатывался различными способами:

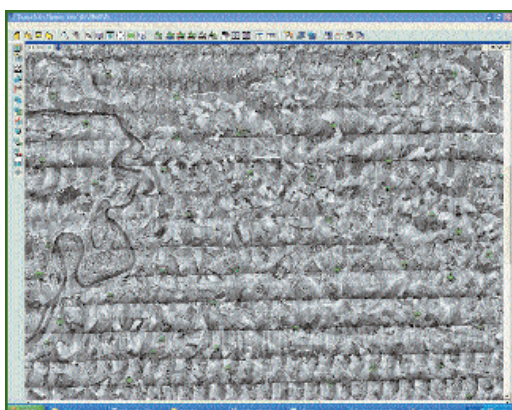


Рис. 3
Пример фотомозаики

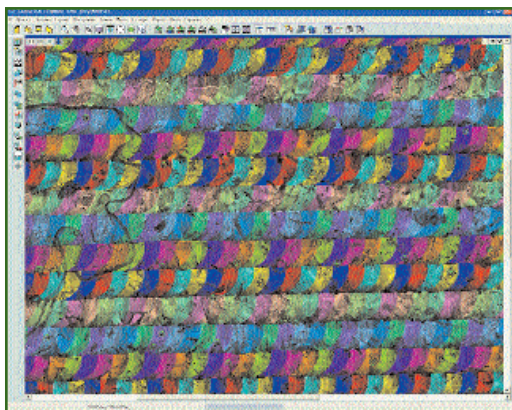


Рис. 4
Пример фотомозаики. Цветом показаны отдельные кадры

- единым блоком;
- отдельными блоками.

В первом случае фототриангуляцию выполнял один человек, который приступал к работе только через 24 дня после начала сканирования. Во втором — проект был разбит на 6 блоков, и фототриангуляцию выполняли 6 человек. При этом первый блок начинали обрабатывать через 4 дня, а последний — через 24 дня после начала сканирования.

Рассмотрим этапы создания проекта и затраты времени на обработку проекта каждым способом, приведенные в таблице.

Этапы 2, 3 и 4 проводились параллельно с этапом 1 по мере поступления отсканированных снимков. Поэтому приступить к стереорисовке первого блока удалось через 9 дней после начала сканирования, а обработка второго блока была начата через 8 дней после начала работ. Всего, от начала сканирования до сдачи первого ортофотоизображения, прошло 18 дней. Экономия времени составила 15 дней. Подробно процессы и варианты параллельного выполнения работ приведены в [2].

Следует отметить, что для обеспечения высокой производительности при обработке больших объемов аэрофото съемочных данных необходимо применять не только профессиональные фотограмметрические сканеры, как утверждалось в [1], но и профессиональное программное обеспечение, например, ПО «ЦФС-Талка», позволяющее использовать возможности этого оборудования наиболее эффективно.

▼ Список литературы

1. Олейник С.В. Фотограмметрические сканеры // Геопрофи. — 2004. — № 3. — С. 21–24.
2. Алчинов А.И., Кекелидзе В.Б. Технология создания ортофотопланов на ЦФС «Талка» // Геопрофи. — 2004. — № 6. — С. 19–21.

RESUME

Features of scanning aerial photographic materials using the professional photogrammetric scanners are considered. There is given time consumption of particular stages of creating orthoimages based on the scanning data obtained using the TsFS-Talka software. It is noted that it is necessary to use not only professional photogrammetric scanners but professional software also to process bulk volumes of the aerial photography.

ОБЩЕЕ НАЗНАЧЕНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АФК VISIONMAP A3

М.Я. Печатников (VisionMap, Израиль)

Окончил физико-математическую школу и математический факультет Тель-Авивского университета. В 1999 г. организовал компанию Telmap по разработке технологии и предоставлению навигационных услуг на мобильные телефоны, а в 2004 г. — компанию VisionMap по разработке автоматизированных систем аэросъемки, включая цифровые камеры и фотограмметрическую обработку данных. В настоящее время — президент и главный технический руководитель компании VisionMap Ltd.

Ю.Г. Райзман (VisionMap, Израиль)

В 1980 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист», а в 1985 г. — аспирантуру ЦНИИГАиК по специальности «фотограмметрия». После окончания аспирантуры работал в Ташкентском аэрогеодезическом предприятии ГУГК СССР, с 1992 г. — в Геодезической службе Израиля. С 2008 г. работает в компании VisionMap Ltd., в настоящее время — заместитель директора по НИР.

Начиная с 2000 г., цифровые аэросъемочные системы находят все большее применение в практической фотограмметрии. Если в предыдущие 100 лет в основном говорили об аэрофотокамерах, то в настоящее время приходится рассуждать об аэросъемочных фотограмметрических системах, позволяющих практически в автоматизированном режиме выполнять основной комплекс фотограмметрических работ — от получения одиночного снимка до создания ортофото, а иногда и автоматического дешифрирования при составлении карт и планов.

Существующие системы различаются по конструкции аэрокамер, методам фотографирования, точности, уровню автоматизации производственных процессов и программному обеспечению. Можно провести условное деление этих систем по различным признакам, таким как тип системы фотографирования, формат кадра, количество объективов, способ стабилизации аэрокамеры и сдвига изображения, весовые и габаритные параметры, уровень авто-

матизации, вид конечной фотограмметрической продукции и ее точность.

Практически у каждой системы имеются преимущества и недостатки. Многие из них запрокированы для выполнения узкого круга специальных фотограмметрических задач, например, коридорной съемки или создания ортофотопланов.

Для массового фотограмметрического производства жизненно важными являются следующие характеристики:

— полная автоматизация процессов обработки: аэротриангуляции, создания цифровой модели местности (ЦММ) и цифровой модели рельефа (ЦМР), а также получения ортофотоплана как конечной продукции производственного процесса;

— большой формат кадра и высокая точность для эффективного проведения стереофотограмметрических работ, дешифрирования и составления картографической продукции, которые, в основном, еще не автоматизированы.

В компании VisionMap всегда считали, что полная автоматиза-

ция основных фотограмметрических процессов возможна, и, разработав аэросъемочный фотограмметрический комплекс (АФК) VisionMap A3, достигли этой цели.

VisionMap A3 — это полностью автоматизированный аэросъемочный фотограмметрический комплекс, предназначенный для проведения основных видов фотограмметрических работ — от аэросъемки до создания ортофотопланов. АФК VisionMap A3 состоит из бортового и наземного сегментов обработки информации.

▼ Бортовой сегмент

Он включает цифровую аэрокамеру с двумя объективами и двумя ПЗС (CCD) матрицами, двухчастотный приемник GPS с поддержкой сервиса OmniSTAR, специальный бортовой компьютер для управления работой камеры и бортовых устройств, навигационный компьютер для пилота или штурмана, также связанный с камерой. Бортовой компьютер обеспечивает работу аэрокамеры в соответствии с заданием, выполняет разного

рода тестирование и контроль работы камеры, позволяет провести визуальную проверку и радиометрический анализ получаемого изображения и, при необходимости, изменить установки камеры во время полета. Он содержит съемный модуль Flash-памяти, объемом 0,5 Тбайт, достаточным для выполнения аэросъемки в течение 6–8 часов. После приземления модуль памяти с информацией (цифровые изображения, данные приемника GPS, информация о работе комплекса) передается в наземный сегмент для дальнейшей обработки.

Аэрокамера состоит из станины для установки камеры, двух спаренных метрических длиннофокусных объективов, оси вращения объективов и мотора для управления угловым движением объективов (рис. 1). Объективы синхронно поворачиваются на оси поперек линии полета. Система поворота включает мотор, механизм трансмиссии, счетчик импуль-

сов, переключатели и электронную систему управления. Основные технические характеристики камеры приведены в таблице. Для управления камерой при аэросъемке специально разработан бортовой компьютер, включающий двухчастотный приемник GPS, съемный модуль памяти, блок подачи напряжения, интерфейсы соединения с камерой, монитором контроля и навигационным компьютером.

Для аэрокамеры была разработана специальная зеркально-оптическая система объектива. Общее фокусное расстояние объектива 300 мм позволяет проводить аэросъемку с большой высоты и с высоким разрешением на местности. Дополнительным положительным эффектом при полетах на большой высоте является увеличение площади съемки и, тем самым, уменьшение количества дорогостоящих съемочных часов. Разработанная зеркально-оптическая система позволила существ-

венно уменьшить размер и вес оптической системы, а также выполнять аэросъемку в различных температурных условиях: от -30°C до $+45^{\circ}\text{C}$.

В аэрокамере VisionMap A3 в момент экспонирования на качество изображения влияет поступательное движение самолета, угловое движение объективов и общая вибрация самолета. Для учета и компенсации этих движений была разработана единая зеркальная система компенсации, основанная на использовании сенсоров ускорения и данных приемников GPS для вычисления скорости самолета. В соответствии с результатами вычислений в момент экспозиции система поворачивает зеркало, установленное внутри объектива, на нужный угол, выполняя компенсацию сдвига изображения обоих типов — линейную и угловую. Из-за небольшого веса зеркала, оперативности вычислений, скорости и точности управляющего мотора, компенсация сдвига изображения осуществляется достаточно эффективно.

Поскольку требуемая скорость перезаписи изображения из ПЗС-матрицы в модуль памяти превышает возможности стандартных шин, для поддержания интерфейса с модулем памяти запись изображения проводится со сжатием JPEG2000 без потери качества. Сжатие данных выполняется на аппаратном уровне.

В процессе аэросъемки возможен просмотр и анализ снятого материала и на базе этих данных, при необходимости, изменение параметров аэросъемки.

Установка бортового сегмента на борт летательного аппарата является одним из важных организационных моментов в аэросъемочном производстве, влияющим, по существу, на успех аэросъемки. Обычно для этого требуется несколько ча-

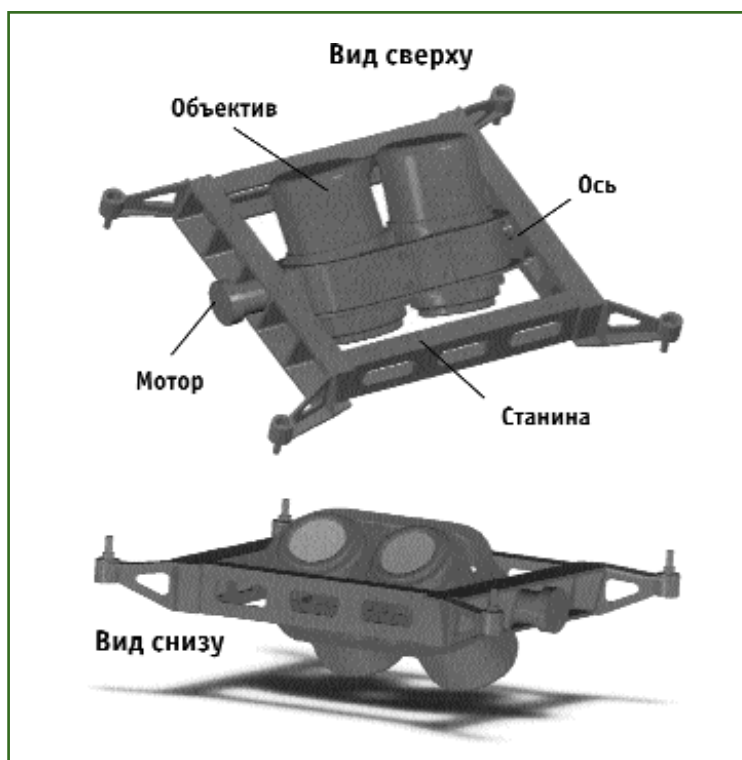


Рис. 1
Общий вид аэрокамеры VisionMap A3

Технические характеристики аэрокамеры VisionMap A3

Наименование элемента	Тип/Размер
ПЗС (CCD) матрица	Kodak KAI-11002
Цвет	RGB
Глубина цвета, бит	12
Размер пикселя, мкм	9
Оптика объектива	Система линз и зеркал
Фокусное расстояние объектива, мм	300
Апертура объектива	f/4,5
Угол поля зрения одного объектива, °	6,9x4,6
Время поворота объективов, с	3–4
Суммарный угол поля зрения камеры, °	13x104
Одиночный кадр, пиксель	4006x2666
Двойной кадр, пиксель	~7812x2666
Перекрытие между одиночными кадрами в направлении полета, пиксель	~100
Квази-снимок для стереосъемки, пиксель	62 517x7812
Максимальное количество двойных кадров на один поворот	27
Компенсатор линейного и углового сдвигов изображения	Зеркально-оптическая система компенсации сдвига изображения
Скорость съемки, кадров/с	7
Скорость чтения данных, Мбайт/с	155
Тип компрессии изображения	JPEG2000
Максимальное время съемки, час	5
Вес камеры, кг	~30
Размер камеры, см	70x70x30
Температурный диапазон аэросъемки, °C	От -30 до +45

сов и достаточное количество людей, ответственных за установку, используется множество комплектующих элементов, что делает процесс сложным и ответственным. Кроме того, оборудование имеет не только большое количество комплектующих элементов, но и значительную массу, поэтому необходимы специальные средства перевозки. В случае с АФК VisionMap A3, за счет небольших габаритов и веса комплекса, установка может быть проведена одним оператором в течение 10–15 мин и, в принципе, не требует специальных средств перевозки (рис. 2). Бортовая часть АФК VisionMap A3 состоит из следующих элементов: аэро-

камеры (15 кг), бортового переносного компьютера (10 кг) со съемным модулем памяти (1 кг) и навигационного компьютера для пилота или штурмана (2 кг). Наличие небольшого количества оборудования в бортовой части АФК обеспечивает простоту монтажа и проведения пред- и послеполетных работ. Дополнительно упрощается работа по обслуживанию и тестированию аэрокамеры.

▼ Наземный сегмент

Сегмент состоит из группы серверов ПК и программного обеспечения. Стандартная конфигурация включает четыре сервера с 8 процессорами в каждом. Основное программное обеспечение содержит следующие

модули: планирования полетов и аэросъемки, переноса информации из бортового блока памяти в наземную систему, предварительной обработки данных, WEB-модуль управления подготовкой и выполнением задач, корреляции изображений и поиска связующих точек, блочной аэротриангуляции по методу связок с самокалибровкой, вычисления ЦММ и ЦМР, построения ортофотопланов и конечных ортофотомозаик. Для каждого этапа вычислений автоматически выполняется оценка точности, и создаются отчеты. При необходимости, всегда можно вернуться на любой предыдущий этап. Все процессы регулируются WEB-модулем управления, т. е. переход из процесса в процесс происходит автоматически. Дополнительно модуль управления позволяет заранее спланировать и выполнять параллельно разные проекты, дальнейшая обработка которых будет вестись автономно. Производительность системы в общем случае зависит от конфигурации компьютера, которую можно легко изменить, добавив дополнительные ресурсы, и количества параллельно выполняемых заданий. Таким образом, при необходимости выполнения срочных и больших по объему проектов, всегда можно повысить производительность системы до требуемой.

Существуют дополнительные специальные модули:

- преобразования двумерной векторной карты в трехмерную на основе ЦММ;

- проверки и оценки точности нового ортофотоплана, созданного на базе старого аэрофотосъемочного материала.

Все процессы, как основные, так и дополнительные, выполняются в автоматическом режиме.

▼ Производительность

Производительность любого фотограмметрического комплекса определяется временем



Рис. 2
АФК VisionMap A3 на борту самолета

полета, площадью аэросъемки и временем, необходимым на обработку информации и получение конечной фотограмметрической продукции. Опыт реализации множества проектов с помощью АФК VisionMap A3 позволяет утверждать следующее.

При выполнении достаточно типичного проекта с площадью съемки 3000 км² на высоте полета 3650 м и созданием ортофотоплана с разрешением на местности 12,5 см, время аэросъемки составит 1–2 съемочных дня. В результате аэросъемки получится примерно 250 000 одиночных базисных снимков и около 5000 квази-снимков большого формата для стереорисовки. При стандартной конфигурации наземного сегмента (4 сервера по 8 процессоров в каждом) в день можно обработать до 500 км² съемки с получением в качестве конечной продукции ортофотоплана. Таким образом, вычислительные работы займут около 6 дней. Результатом такого проекта являются одиночные базисные цифровые аэроснимки, перспективные снимки и квази-снимки для

стереорисовки с известными элементами ориентирования, ЦММ с разрешением 30–50 см, ЦМР с разрешением 5–7 м (можно и больше) и ортофотоплан на всю территорию с разрешением на местности 12,5 см.

Необходимо отметить, что вычисления ведутся с использованием одиночных базисных снимков. Вследствие их значительного количества и, соответственно, большого числа геометрических связей, достигаются высокая стабильность и точность вычислений.

Кроме вышеперечисленных технических характеристик и особенностей АФК VisionMap A3, следует отметить ее следующие принципиальные возможности:

- полная автоматизация процессов подготовки фотограмметрической продукции;
- аэросъемка включает горизонтальные и перспективные снимки с углами наклона до 52°;
- каждая точка местности изображается на большом количестве снимков и просматривается со всех сторон;
- проведение съемки с больших высот фотографирования, что особенно важно при съемке городов, где существуют ограничения полета по высоте;
- аэротриангуляция в общем случае не требует наличия опорных точек;
- ЦМР для подготовки ортофотопланов вычисляется автоматически;
- снимки (горизонтальные и перспективные) хранятся в базе данных вместе с вычисленными элементами внешнего ориентирования и дополнительной информацией, что значительно повышает доступность к ним и повторное использование.

С практической точки зрения использование АФК VisionMap A3 дает следующие преимущества.

1. Во время аэросъемки:

- сокращение полетного времени за счет увеличения высот фотографирования и пло-

щади покрытия;

- уменьшение чувствительности к изменению погодных условий за счет сокращения времени предполетной подготовки и полета;

- высокую эффективность при съемке городской территории за счет съемки с больших высот;

- уменьшение количества самолетов и камер при выполнении больших проектов или множества проектов в ограниченные сроки.

2. При фотограмметрической обработке:

- выполнение всех процессов в одном программном комплексе;

- полную автоматизацию процессов, даже при съемке городов;

- высокую производительность системы;

- возможность одновременно выполнять множество проектов в автономном режиме без вмешательства оператора;

- встроенные возможности по вычислению ЦММ и ЦМР;

- отсутствие необходимости в опорных точках;

- эффективное выполнение стереосъемки при помощи квази-снимков для стереорисовки.

Таким образом, обеспечивается сокращение затрат как на аэросъемку, так и на фотограмметрическую обработку, а в итоге уменьшается стоимость проекта в целом.

RESUME

General information, functionality and the principal characteristics of the Aerial Imaging Photogrammetric System VisionMap A3, created by the VisionMap company in 2004, are given. The VisionMap A3 main distinctive features are as follows: horizontal and perspective imaging by a single camera during a single flight, automatic creation of the DTMs and orthophotomaps as well as the full automation of all processes.

НОВЫЕ СЕРВИСЫ И ПО ДЛЯ ПРЯМОГО ДОСТУПА К ВЫСОКОТОЧНЫМ ДАННЫМ С КА QUICKBIRD И WORLDVIEW-1

М.А. Элердова («Совзонд»)

В 2001 г. прошла обучение по Президентской программе подготовки управленческих кадров. В 2006 г. окончила Всероссийскую академию внешней торговли по специальности «экономист-международник». С 2003 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — директор по развитию бизнеса.

За последние несколько лет был получен значительный объем данных космической съемки, выполненной космическими аппаратами QuickBird и WorldView-1 с разрешением 50–70 см. Эти данные обеспечивают покрытие территорий по всему земному шару. В 2008 г. компания DigitalGlobe (США) и ее дистрибьютор компания «Совзонд» начали коммерческое распространение на территории России новых сервисов и программного обеспечения ImageConnect и ImageBuilder, обеспечивающих пользователей геоинформационных систем прямым доступом к высокоточным данным со спутников QuickBird и WorldView-1 непосредственно из геоинформационной среды предприятия, а также позволяющих создавать и обновлять собственные геопорталы и web-сайты.

Эти сервисы широко внедряются за рубежом и нашли применение среди крупных корпоративных пользователей, а также при создании и обновлении ряда геопорталов (рис. 1).

Остановимся подробнее на возможностях и условиях использования данных сервисов и программного обеспечения.

Программное обеспечение **ImageConnect** является расширением к широко используемым геоинформационным системам и позволяет загружать геопривя-

занные космические изображения высокого разрешения в ГИС-среду пользователя непосредственно из архива компании DigitalGlobe (рис. 2). При этом происходит мгновенное отображение спутниковых данных в программном обеспечении пользователя с автоматическим преобразованием в проекцию, установленную в программе на момент загрузки данных. В настоящее время это ПО могут применять пользователи следующих геоинформационных систем: ArcGIS 8.x, 9.x (ESRI, Inc.), MapInfo Professional (MapInfo Corp.), Map 3D, Land Desktop, Raster Design, Civil 3D и AutoCAD (Autodesk Corp.).

ImageConnect имеет простой интерфейс и позволяет:

- обеспечить мгновенный доступ множества пользовате-

лей к высокоточным данным ДЗЗ для получения актуальной про-

- существенно снизить стоимость архивных данных ДЗЗ;

- избежать затрат на архивирование больших объемов данных и обеспечить организацию одновременного доступа к информации удаленных филиалов предприятия.

Потребители услуг сервиса ImageConnect могут воспользоваться специальными условиями приобретения данных новой космической съемки любой запрашиваемой территории со спутников QuickBird и WorldView-1.

В архив данных ДЗЗ, получаемых с помощью сервиса ImageConnect, входят изображения с облачностью менее 20%, которые были получены с

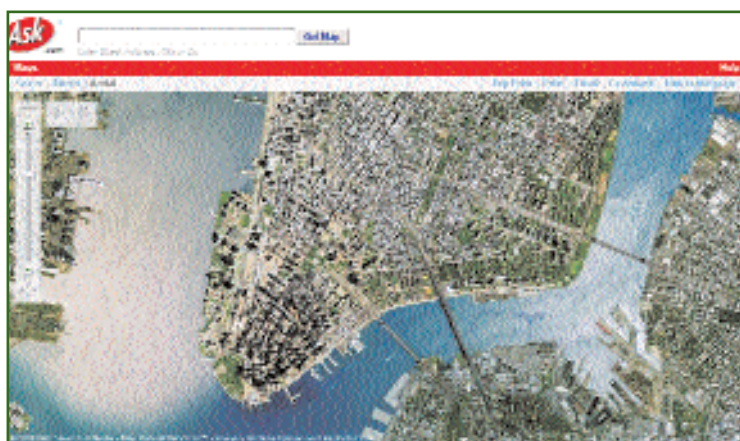


Рис. 1

Фрагмент геопортала www.ask.com

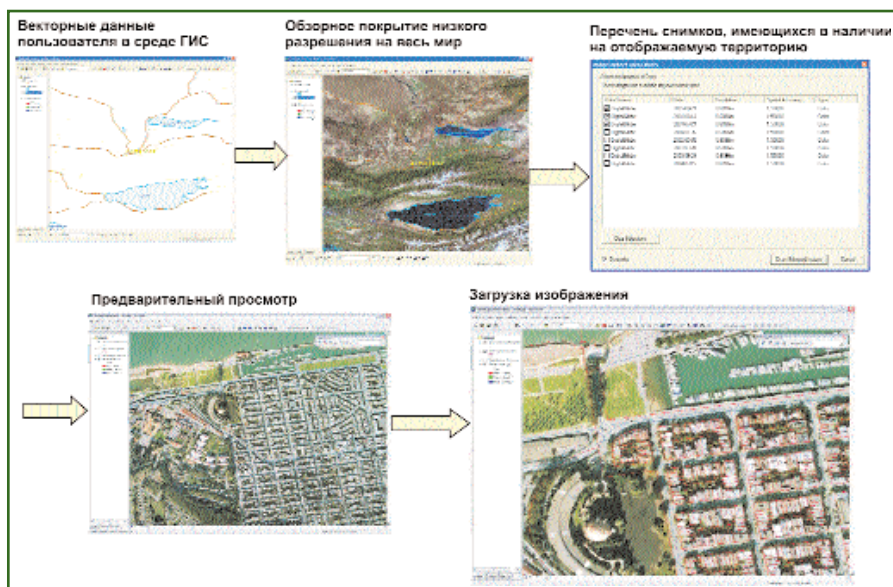


Рис. 2
Последовательность работы в ПО ImageConnect

2002 г. (даты запуска спутника QuickBird) по настоящее время. Например, имеются ежегодные космические изображения Москвы, начиная с 2003 г. по настоящее время, и более 20 изображений центра Санкт-Петербурга на период с 2003 г. по 2008 г. Мониторинг состояния города возможен практически с ежемесячной периодичностью.

Изображения из архива передаются с геопространственной привязкой в формате JPG. Орто-трансформирование изображений выполнено по грубой DEM, что обеспечивает «сшивку» соседних снимков в мозаичное изображение. Максимальный размер изображения для загрузки на жесткий диск пользователя составляет 5000x5000 пикселей.

Данные ДЗЗ на территорию России, которые можно получить с помощью ImageConnect, охватывают площадь более 4 млн км², куда входят практически все города РФ с прилегающей территорией и наиболее активно развивающиеся районы. Лицензия на использование сервиса ImageConnect выдается сроком на один год, а ее стоимость определяется количеством пользовательских рабочих мест.

Существует специальное предложение по приобретению

лицензии на отдельные регионы Российской Федерации, в частности, на нефтегазовые районы. В настоящее время общая площадь покрытия территорий нефтегазовых районов данными ДЗЗ составляет 1 млн 30 тыс. км², из них 1 млн км² определяется компанией DigitalGlobe, а 30 тыс. км² — задаются пользователем при подключении к этому сервису. Ежегодное пополнение архива данных ДЗЗ новыми космическими изображениями на нефтегазовые районы составит не менее 1 млн км².

Поставка изображений, полученных по результатам новых космических съемок и еще не вошедших в архив данных ДЗЗ, предоставляемых с помощью ImageConnect, осуществляется по отдельному запросу в течение 30 дней с даты заказа.

Со стоимостью приобретения лицензии на пользование сервисом ImageConnect, дополнительными условиями поставки и предоставляемыми скидками можно ознакомиться в компании «Совзонд».

Сервис ImageConnect может найти применение в государственных и коммерческих организациях для решения следующих задач:

— в органах государственно-

го и муниципального управления для долгосрочного планирования развития городских и межселенных территорий, мониторинга фактического состояния и использования земель и объектов недвижимости, мониторинга строящихся объектов, оценки инвестиционной привлекательности городских и сельскохозяйственных территорий, выбора земельных участков для размещения объектов нового строительства (зданий, сооружений, подъездных путей), в качестве картографической основы для решения других задач;

— на предприятиях топливно-энергетического комплекса для поиска и разработки новых месторождений, оптимизации ресурсов на разрабатываемых участках месторождений, оценки соответствия текущего состояния экологическим нормам, управления инфраструктурой и активами, организации работы с космическими изображениями неограниченного числа сотрудников, оперативной передачи снимков полевым бригадам в удаленные районы, обновления и создания картографических материалов на интересующие участки, решения других долгосрочных и текущих задач;

— в организациях, занимающихся продажей земли и объектов недвижимости, для оценки земли и объектов недвижимости, выбора мест для приобретения земельных участков и т. д.

В настоящее время сервис ImageConnect уже используется рядом крупных корпоративных пользователей за рубежом и доказал высокую эффективность.

ImageBuilder представляет собой приложение разработчика, обеспечивающее связь с сервером и базой данных космических снимков компании DigitalGlobe, позволяющее пользователю выкладывать в Интернет изображения со спутников QuickBird и WorldView-1, обновлять космические изображения или создавать собственные геопорталы и web-

ИТОГИ 5-ГО МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА GEOFORM+ 2008

GEOFORM+ проходит ежегодно в начале марта и приурочен к профессиональному празднику «День работников геодезии и картографии». В 2008 г. он проводился ЗАО «Международная Выставочная Компания» (МВК) совместно с Роскартографией, Ассоциацией транспортной телематики, Тоннельной ассоциацией России, ЗАО «ПНИИИС» и Ассоциацией «Инженерные изыскания в строительстве» при поддержке Министерства транспорта РФ и Федерального агентства по недропользованию. Информация о ходе подготовки форума, организаторах и участниках оперативно размещалась на веб-сайте МВК www.geoexpo.ru.

Одной из особенностей GEOFORM+ 2008 явилось его проведение в МВЦ «Крокус Экспо», что позволило организаторам форума предложить экспонентам удобные выставочные места и современную инфраструктуру,



соответствующие международным европейским стандартам. Однако изменение места проведения форума, с нашей точки зрения, оказалось преждевременным, поскольку как его участникам, так и посетителям было сложно добираться на выставку на личном и общественном транспорте, а также на бесплатных автобусах, кур-

сирующих от ближайших станций метро. Это обстоятельство, кроме недовольства экспонентов и участников многочисленных плановых мероприятий форума, лишило GEOFORM+ 2008 части ее постоянных посетителей из Москвы и ближнего Подмосковья.

Тем не менее, это не повлияло на общую численность участников и посетителей выставки. В GEOFORM+ 2008 приняли участие более 100 отечественных и зарубежных компаний. Хотя реально их участвовало значительно больше, так как на стендах работали партнеры и пользователи компаний — официальных участников выставки. Так, например, на стенде Роскартографии демонстрировалось геодезическое оборудование, проекты, программное обеспечение и картографическая продукция, которую представляли специалисты из ЦНИИГАиК, ПКО «Картография», Центрального картографо-геодезического фонда, Гос-



гисцентр, ЭОМЗ, Уралгеоинформ (Екатеринбург) и др.

Состав участников выставки в 2008 г. по сравнению с 2004 г. обновился на 79%. Следует отметить, что в этом году в выставке не участвовали некоторые ее постоянные экспоненты, среди которых хотелось бы выделить следующие компании: Magellan Navigation (США), Trimble Navigation (США), ПРИН и «Геокосмос». Эти компании на протяжении всех выставок выделялись не только эксклюзивными стендами, но и высоким уровнем работы, активно участвуя во всех мероприятиях форума и проводя собственные презентации и семинары. В то же время, впервые в работе GEOFORM+ приняли участие 43 новые компании, такие как Autodesk (США), Intergraph (Швеция), Real Geo Project, «ГеоЛИДАР», «ГНСС плюс», НИПИ «ИнжГео» (Краснодар), «ИнжГеоГИС» (Краснодар), М2М Телематика, «НАВИТЕЛ НАВИГАТОР», «ПИЛИТ НАВИГАТОР», «Радио-Сервис» (Ижевск), РДИКС, РНИИ КП, «РУССКОМ», «РУСТЕЛЕМАТИКС», «Стройдормаш», «ТЕЛЕПРОВОДНИК», «ТИБО», «Навигационные системы», «Центр инфраструктурных проектов» и др. Выразительную и заметную экспозицию на выставке, как и в предыдущие годы, представила группа компаний CSoft и новые участники — Autodesk, «ИнжГеоГИС», «Центр инфраструктурных проектов».

Общее количество компаний, демонстрировавших разработки на форуме в период с 2004 по 2008 гг., составило 293. Изменение состава участников GEOFORM+ по годам показывает, что у выставки имеются постоянные участники. Их наличие говорит о том, что форум является эффективной площадкой для бизнес-контактов, встреч и перегово-

ров. Уход с выставки одних компаний и приход новых экспонентов является отражением состояния структуры спроса на услуги, технологии, оборудование и программное обеспечение со стороны потребителей и меняющейся маркетинговой политики компаний. Несмотря на новое место проведения форума, количество посетителей по сравнению с прошлым годом увеличилось более чем на 40%.

Следует отметить, что с момента появления GEOFORM+ объединяет четыре специализированные выставки:

GeoMAP — геодезия, картография, геоинформационные системы, инженерные изыскания и проектирование, кадастр и землеустройство;

GeoWAY — интеллектуальные транспортные системы и спутниковая навигация;

GeoTECH — технологии и оборудование для инженерной геологии и геофизики;

GeoTUNNEL — технологии и оборудование для строительства тоннелей и подземных коммуникаций.

На выставке GEOFORM+ 2008 продукцию и услуги представляли российские компании из Москвы и Санкт-Петербурга (87%), Краснодара (3%), Казани (1%), Ставрополя (1%), Ижевска (1%), Екатеринбургa (1%), Алапаевска (1%), а также зарубежные компании или их официальные дистрибьюторы из Республики Беларусь (1%), Великобритании (1%), Германии (1%), Китая (1%), Польши (1%), США (1%), Франции (3%), Швейцарии (1%), Швеции (1%) и Японии (1%).

Экспозиция выставки GeoMAP являлась наиболее представительной. Многие компании представляли собственные разработки и технологии. Ряд компаний, являясь дистрибьюторами фирм разра-





ботчиков и производителей оборудования, программного обеспечения и данных, продемонстрировали услуги по поставкам этой продукции в России и странах СНГ. На выставке экспонировались геодезические приборы и оборудование, спутниковые приемники ГНСС для геодезических измерений и навигации, программное обеспечение и оборудование для систем автоматизированного проектирования и разработки ГИС-проектов, цифровые карты, традиционные карты и атласы, включая общегеографические, политические, туристские, автодорожные, учебные, и другая продукция.

Значительно расширилась экспозиция выставки GeoWAY за счет разработчиков и поставщиков оборудования, программного обеспечения и услуг в области навигации и мониторинга транспорта (наземного, речного, морского и воздушного). Постоянный рост количества участников этой выставки говорит о ее актуальности и необходимости более активной популяризации в средствах массовой информации.

Количество экспонентов выставок GeoTECH и GeoTUNNEL было незначительным по сравнению с общим числом участников GEOFORM+ 2008.

С нашей точки зрения, необходимо пересмотреть структуру всех выставок с учетом уже сложившегося состава участников, а также в связи с изменением статуса Роскартографии в структуре Правительства РФ — одного из основных организаторов GEOFORM+. Начинать решение этой задачи нужно с уточнения тематики каждой выставки и разработки общего рубрикатора, который должен стать основой при составлении официального каталога форума GEOFORM+ 2009. Эту работу организаторам вы-

ставки и, в первую очередь, ее дирекции необходимо проводить совместно с основными участниками форума. Информационное агентство «ГРОМ», как издатель журнала «Геопрофи» — генерального информационного спонсора форума, готово активно участвовать в этом непростом, но важном мероприятии для дальнейшего расширения участников и программы GEOFORM+.

Четвертый год подряд в рамках форума проходит **Международная научно-практическая конференция «Геопространственные технологии и сферы их применения»**. Организаторами конференции в 2008 г. выступили высшие учебные заведения — МИИГАиК, МИИТ и ГУЗ, а также МВК, Информационное агентство «ГРОМ», ПНИИИС и Интернет-портал GPS-CLUB при организационной поддержке Роскартографии. Информация о ходе подготовки конференции, ее программа и список участников постоянно обновлялись на web-сайте журнала «Геопрофи» www.geoprofi.ru.

Традиционно конференция проходила во второй и третий день форума и кроме пленарного заседания «Научно-практические вопросы геопространственных, информационных и измерительных систем и технологий» включала секции: «Комплексные инженерные изыскания (геодезические, геологические, экологические), проектирование, строительство и реконструкция зданий и сооружений» и «Навигационное обеспечение транспорта». С докладами на конференции выступили специалисты как российских, так и зарубежных компаний. Спонсоры конференции представили интересные доклады по различным направлениям. Специалисты группы компаний CSoft расска-

зали о технологии создания и ведения ИСОГД и систем мониторинга инженерных коммуникаций, программных комплексах и технических решениях компании для изыскательских работ и профессиональной работе с отсканированной документацией. Компания «Гео-Надир» совместно с коллегами из Японии продемонстрировала возможности получения космических изображений со спутника нового поколения WorldView-1 и опыт использования данных ДЗЗ в обеспечении деятельности местных органов власти. ИТЦ «СканЭкс» представил программно-аппаратные комплексы для оперативной космической съемки и использования этих данных для управления территориями и ведения геопорталов. Группа компаний РЭИ поделилась опытом проведения геоэкологических изысканий при проектировании магистральных нефтепроводов. Компания «ИнжГеоГИС» представила программные решения для обработки данных при картографировании и систему слежения за транспортом «ИнжГео НАВИГАТОР». Содержательные доклады были сделаны специалистами учебных заведений — МИИГАиК и МИИТ, отраслевых научно-исследовательских институтов — Государственного океанографического института, ФКЦ «Земля» совместно с IGN France International (Франция), НИИАС, ЦНИИГАиК и 29-го НИИ МО РФ, а также компаний — «Гео-Альянс», «ГеоЛИДАР», «Лайка Геосистемз», Real Geo Project, «Совзонд», «Центр инфраструктурных проектов» и др. Всего было представлено 48 докладов, краткое содержание которых опубликовано в сборнике, подготовленном и изданном Информационным агентством «ГРОМ».

В рамках конференции прошел 2-й **Международный семинар «Спутниковая навигация и мониторинг в России — новые решения и перспективы развития. Глобальные спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС и NAVSTAR (GPS)»**, завоевавший заслуженный интерес у широкой аудитории. Организатор семинара Интернет-портал GPS-CLUB и компании поставщики оборудования, программного обеспечения и картографических данных для управления и мониторинга автомобильным транспортом рассказали о состоянии ГНСС и представили свои разработки.

Впервые в рамках GEOFORM+ издавалась **ежедневная газета MVK Review Выставка Online**. В первом номере, посвященном открытию форума, была размещена статья руководителя Роскартографии А.В. Бородко «Что такое навигационная карта и что мы хотим от ГЛОНАСС?». Во втором номере были опубликованы интервью с представителями ЗАО «АэроСкан», IGN France International, группы компаний CSoft, в которых они делились мнениями о форуме, как о важном звене в маркетинговой политике предприятия, а также представлен обзор состояния рынка пользовательской GPS и ГЛОНАСС-аппаратуры.

После завершения работы форума участники выставки, организаторы и спонсоры конференции были награждены дипломами 5-го Международного промышленного форума GEOFORM+ 2008.

6-й Международный промышленный форум GEOFORM+ 2009 планируется провести в период 10–13 марта 2009 г. в МВЦ «Крокус Экспо».

В.В. Грошев
(Редакция журнала «Геопрофи»)





6-й Международный промышленный форум

GEOFORM+

10–13 марта 2009

Россия, Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

ОБЪЕДИНЯЕТ 4 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

- › Геология
- › Геодезия
- › Картография
- › Навигация



Геодезия
Картография
Геоинформационные системы



Интеллектуальные
транспортные системы
и навигация



Технологии и оборудование
для инженерной геологии
и геофизики



Технологии
и оборудование
для строительства тоннелей

Последние новости и информация для специалистов на сайтах:

www.geoexpo.ru
www.mvk-crocus.ru



Организатор:
ЗАО
«Международная
Выставочная
Компания»

Соорганизаторы:
Федеральное агентство
геодезии и картографии
Ассоциация транспортной
телематики
Товарная Ассоциация России
ОАО «ПНИИС»
Ассоциация «Инженерные
изыскания в строительстве»

При участии:
Министерство транспорта РФ
Федерального агентства
по недропользованию

**Генеральный
информационный
спонсор:**



Дирекция:
107113, Россия, г. Москва,
Сокольнический Вал, 1,
павильон 4
(495) 995-05-94
Info@mvk.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ЗАО «МВК»:

МВК СГВГРО-ЗАПАД: +7 (012) 332-15-24, 332-14-89, МВК УРАЛ: +7 (343) 371-24-76, МВК ПОЛГА: +7 (043) 291-75-89, МВК СИБИРЬ: +7 (303) 201-13-60, МВК ЮГ: +7 (863) 234-52-45

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ **NovAtel SPAN-CPT — комплексное GPS/IMU-устройство для высокоточного позиционирования**

Компании NovAtel, Inc. (Канада) и KVH Industries, Inc. (США) разработали уникальное решение SPAN-CPT, объединяющее спутниковые и инерциальные технологии и реализованное в виде отдельного измерительного блока. Этот блок представляет собой компактное устройство, содержащее в одном корпусе GPS-плату NovAtel OEMV-3 с оптоволоконными гироскопами (FOG) и микроэлектромеханическими акселерометрами (MEMS) компании KVH. Оптимально обрабатывая «сырые» данные GPS и ИНС (IMU) по жестко связанному алгоритму, SPAN-CPT с высокой дискретностью определяет простран-

ственные координаты, скорость и элементы ориентации в наиболее сложных условиях, когда спутниковые сигналы блокируются препятствиями. Поскольку устройство SPAN-CPT включает только коммерческие компоненты, то оно не попадает под экспортные ограничения и для его приобретения или при пересечении международных границ не требуется специальных разрешений.

Идеологически SPAN-CPT создавался для решения специальных коммерческих задач, таких как авиационные и наземные динамические съемки, точное земледелие, управление контейнерными терминалами, диспетчеризация транспорта, автономная навигация беспилотных летательных аппаратов и других приложений, в которых определение точного мес-

тоположения и ориентации объектов или мобильных платформ наиболее критично.

К основным особенностям устройства SPAN-CPT можно отнести:

- объединение ГНСС и инерциальных технологий определения пространственного положения и скорости движения в компактном устройстве;
- наличие современной двухчастотной ГЛОНАСС/GPS-платы NovAtel OEMV-3 с поддержкой RTK и сервиса OmniSTAR;
- наличие оптоволоконного гироскопа компании KVH с запатентованной цифровой обработкой сигналов, обладающего высокой надежностью и стабильными характеристиками;
- возможность определения координат, скорости и элементов ориентации с частотой до 100 Гц;

Глобальные Навигационные Спутниковые Системы

GNSS

NovAtel

NovAtel SPAN-CPT™
 комплексное GPS+ИНС
 решение для надежного
 высокоточного позиционирования

ООО «ГНСС плюс», Россия, Москва
 официальный дилер NovAtel Inc.
 8 (495) 988-72-52, 8 (495) 643-02-11
 info@GNSSplus.ru, www.GNSSplus.ru

— отсутствия необходимости получения специальных разрешений для приобретения (соответствие требованиям COTS);
— доступная стоимость.

Более подробную информацию о продукции и решениях компании NovAtel, Inc. можно получить, обратившись к специалистам компании «ГНСС

плюс» — официальному дилеру NovAtel на территории России.

А.Ю Янкуш
(«ГНСС плюс»)

СОБЫТИЯ

▼ 2-я Научно-практическая конференция пользователей КБ «Панорама» (Москва, 22–23 мая 2008 г.)

На конференции, которая состоялась в МИИГАиК, были рассмотрены следующие вопросы:

- создание и применение навигационных карт, навигационные системы для мониторинга транспорта;
- современные технологии картографирования;
- современные технологии обработки данных ДЗЗ;

— ведение кадастра земли и недвижимости, формирование землеустроительной документации и решение геодезических задач;

— программные средства обработки инженерно-геологических изысканий;

— новое программное обеспечение КБ «Панорама» для ГИС и Интернет.

С докладами выступили специалисты КБ «Панорама», а также представители компаний «Ракурс», «ГеоЛИДАР», ФГУП «Гидроспецгеология», НижегородТИСИЗ, «Геомир», «ИтсСофт»,

Госцентр «Природа» и «Национальная картографическая корпорация».

В ходе конференции представителям МИИГАиК и Полоцкого государственного университета (Республика Беларусь) были переданы 30 комплектов ГИС «Карта 2008».

Презентации, содержащие материалы выступлений, доступны для скачивания на сайте КБ «Панорама» по адресу www.gisinfo.ru/spread/event080522.htm.

А.Г. Демиденко
(КБ «Панорама»)



TM

КБ ПАНОРАМА

www.gisinfo.ru





ГИС Карта 2008

ГИС Сервер 2008

GIS WebServer

GIS ToolKit

“Земля и Недвижимость”

Блок “Геодезия”

3D-моделирование

- Геоинформационные системы и ГИС-приложения для Windows, Linux, Solaris, Pocket PC 2003, ОС-РВ, QNX и др.
- ГИС-приложения для WEB
- 3D моделирование.
- Обработка геодезических измерений и формирование землеустроительной документации.
- Земельный кадастр и Мвжвое дело.
- Кадастр объектов недвижимости.
- Подготовка карт к изданию.
- Программное обеспечение для разработки собственных ГИС.

ЗАО КБ “ПАНОРАМА”
Россия, 119017, г. Москва,
Б.Теплический пер., дом 5, офис 1004
Тел.: (495) 738-0245, 725-1891
Тел./факс: (495) /39 0244
E-mail: panorama@gisinfo.ru
<http://www.gisinfo.ru>

Официальный разработчик ГИС «Карта 2008», GIS ToolKit, «Земли и Недвижимость», GIS WebServer

Свидетельство Роспатент: 940001, 990408, 2000610161, 2007614531, 2007614529
© Copyright Panorama Group 1991-2008

▼ **Конкурс профессионального мастерства в области наземного лазерного сканирования**

Во время выставки «ГЕО-Сибирь-2008» (Новосибирск, 22–24 апреля 2008 г.) был проведен конкурс по наземному лазерному сканированию, сущность которого заключалась в сканировании определенного объекта и обработке результатов съемки. Спонсором конкурса выступила компания Trimble Navigation.

В качестве объекта съемки был выбран колокол, установленный на специальной подставке. Этот предмет является символическим, так как его бой означает официальное открытие и закрытие выставки.

В конкурсе приняли участие три команды с разным аппаратным и программным обеспечением. Команда компании Leica Geosystems использовала наземный лазерный сканер ScanStation 2 и программное обеспечение Cyclone версии 5.8.1, НПП «НАВГЕОКОМ» — наземный лазерный сканер Trimble GX200 и ПО RealWork Survey версии 6.2.1, а Регионального центра лазерного сканирования СГГА (Новосибирск) — лазерный сканер Riegl LMS-Z420i и ПО AutoCAD 2002.

В качестве критериев оценки служили точность и детальность созданной трехмерной модели, а также время, затраченное на выполнение съемки и обработку полученных результатов. Итогом должна была стать трехмерная модель в формате AutoCAD (DWG). При выполнении работ можно было использовать только один наземный лазерный сканер и одну установку программного обеспечения на каждую команду, без ограничений по количеству исполнителей. Однако команды негласно договорились, что в сканировании будут участвовать два человека, а в обработке данных — один. Количество станций наземного лазерного



сканирования, с которых выполнялась съемка объекта, могло быть любое, но не менее двух.

При оценке детальности полученной трехмерной модели элементы, размеры которых были меньше одного сантиметра, во внимание не принимались. Также были исключены такие составляющие, как верхняя часть подставки в виде символического купола и колокол.

В состав экспертного жюри входили: проректор по инновационной деятельности СГГА В.А. Середович (председатель), генеральный директор регионального офиса компании Leica Geosystems В.Б. Обиняков и менеджер по развитию технологий пространственных измерений в Европе компании Trimble Д. Хадден.

Жюри оценивало время, затраченное на сканирование и обработку результатов, а также качество построенной модели.

Время, необходимое на сканирование и обработку данных, составило: у команды СГГА — 28 и 131 мин, у НПП «НАВГЕОКОМ» — 32 и 68 мин и у компании Leica Geosystems — 24 и 36 мин.

В результате подведения итогов конкурса явным лидером стала команда компании Leica Geosystems, которая набрала наибольшее количество баллов. Призовые места участников распределились следующим образом:

1-е место — команда компании Leica Geosystems;

2-е место — команда Регионального центра лазерного сканирования СГГА;

3-е место — команда НПП «НАВГЕОКОМ».

При этом команды, занявшие второе и третье место, набрали одинаковое количество баллов, но, благодаря тому, что команда СГГА создала более качественную модель, предпочтение было отдано ей.



Представитель компании Trimble Navigation вручил специальный приз команде Регионального центра лазерного сканирования СГГА — ноутбук DELL. Также специальным призом от компании Leica Geosystems — лазерной рулеткой DISTO D3 была награждена команда НПП «НАВГЕОКОМ». Все участники получили дипломы организатора выставки «ГЕО-Сибирь» — МВЦ «Сибирская ярмарка».

Подводя итоги конкурса можно заключить, что подобные мероприятия необходимо проводить и в дальнейшем, с целью популяризации не только технологии наземного лазерного сканирования, но и других инновационных решений в геодезии.

А.В. Комиссаров
(СГГА)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРАДИЦИОННОЙ ГЕОДЕЗИИ

М.Ю. Хлебодаров (НПП «НАВГЕОКОМ»)

В 2003 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания университета работал в проектно-исследовательской организации. С 2004 г. работает в ЗАО НПП «НАВГЕОКОМ», в настоящее время — менеджер по продажам геодезического оборудования.

В настоящее время при проведении топографо-геодезических работ все большие требования предъявляются к срокам их выполнения при строгом соблюдении необходимой точности и качества. Данное обстоятельство стимулирует проектно-исследовательские, земельно-кадастровые и строительные организации использовать новые средства измерения пространственных координат, универсальное и удобное программное обеспечение, комплексные технологии, позволяющие автоматизировать полевые и камеральные этапы работ и обеспечивающие наиболее простое интегрирование данных геодезических измерений в САПР и ГИС.

ЗАО НПП «НАВГЕОКОМ», поставляя инновационные технические решения инженеров-разработчиков геодезического оборудования, предлагает унифицированную концепцию измерений — набор полностью совместимых приборов и программного обеспечения, позволяющих специалистам, выполняющим геодезические измерения для обеспечения изыскательских, кадастровых и строительных работ, справиться с задачами любой сложности.

Несмотря на бурное развитие новых областей геодезии, таких как спутниковые методы измерения и наземное лазерное сканирование, традиционные геодезические приборы — электронные тахеометры продолжают занимать не менее важное место среди спектра оборудова-

ния, поставляемого компанией.

Однако при выполнении работ в сложных полевых условиях для обеспечения максимальной производительности традиционных электронных тахеометров стало недостаточно. На смену им пришли роботизированные электронные тахеометры с использованием сервотехнологий, совершив тем самым качественный прорыв в традиционной технологии геодезических измерений. Одним из первых таких приборов стал электронный тахеометр с моторизованным сервоприводом Trimble 5600, разработанный на основе популярного в свое время моторизованного электронного тахеометра серии Geodimeter 600 Servo.

В настоящее время НПП «НАВГЕОКОМ» предлагает гораздо более совершенную модель роботизированного тахеометра — Trimble S6 (рис. 1). Общие технические характеристики этого прибора приведены в таблице. В Trimble S6 реализовано сразу несколько инновационных решений, не имеющих аналогов среди конкурентов. Так, например, впервые в электронном тахеометре использована технология MagDrive с системой оптических датчиков углов, совмещенных с сервоприводом, основанная на применении электромагнитного привода без трения. Сперва аналогичная технология была применена при создании поездов на магнитной подвеске. Магнитная подвеска горизонтального и

вертикального кругов тахеометра соединена в одном устройстве с сервоприводом, что обеспечивает быстрое и плавное вращение и мгновенную реакцию прибора на команду оператора, исключая «эффект микрометрического винта». Тахеометр вращается без трения в широком температурном диапазоне и не нуждается в специальной смазке при отрицательной температуре окружающей среды, как традиционные геодезические приборы. Данная технология позволяет значительно увеличить скорость и точность измерений.

Модельный ряд роботизированных электронных тахеометров Trimble S6 состоит из различных вариантов комплектации: Servo, Autolock и Robotic.



Рис. 1
Роботизированный тахеометр Trimble S6

Кроме того, при требованиях к определенной точности возможны поставки приборов с различной угловой точностью — от 1 до 5", а также с высокоточным безотражательным дальномером со средней квадратической погрешностью измерения расстояния 1 мм ± 1 мм/км (при температуре окружающей среды от 5 до 45°C). Такая точность позволяет использовать прибор для контроля и мониторинга прецизионных объектов.

Тахеометры в базовой комплектации Servo оснащены сервоприводом, существенно упрощающим и автоматизирующим процесс измерения углов и расстояний по сравнению с традиционными электронными тахеометрами. Например, если выполняются измерения горизонтальных углов методом круговых приемов, оператор один раз наводит визирную ось трубы на каждую из точек наблюдений, после чего, по команде оператора, прибор повторяет программу наблюдений автоматически, наводя визирную ось трубы в направлении каждой цели столько раз, сколько это будет необходимо. Помимо этого, сервопривод является незаменимым при выносе проекта в натуру: оператору достаточно установить прибор над точкой с известными координатами, задать исходное направление и ввести координаты выносимой точки, после чего прибор автоматически развернется и укажет нужное направление. Во многих случаях может быть полезен так называемый режим «сканирования», когда прибор в безотражательном режиме автоматически выполняет измерения расстояний через фиксированные (заданные) интервалы горизонтальных и вертикальных углов или приращение расстояний в заданном контуре.

При оснащении тахеометра Trimble S6 системой Autolock появляется возможность про-

Общие технические характеристики Trimble S6

Наименование характеристики	Значение характеристики
<i>Горизонтирование</i>	
Круглый уровень в трегере	8' / 2 мм
Электронный двухосевой уровень с ЖК-дисплеем	Разрешение 0,3"
Сервомеханизм	По сервотехнологии MagDrive, интегрированные серво/угловые датчики с электромагнитным прямым приводом
Скорость вращения	115 °/с
Время на смену круга КЛ/КП	3,2 с
Время поворота на 180°	3,2 с
Фиксация и медленное вращение	Сервоуправляемое, с бесконечным точным наведением
<i>Центрирование</i>	
Система центрирования	Trimble 3-pin
Оптический центрир	Встроенный в трегер
Увеличение / Наименьшее расстояние визирования	2,3 крат / 0,5 м до бесконечности
<i>Зрительная труба</i>	
Увеличение	30 крат
Апертура	40 мм
Поле зрения	2,6 м на 100 м
Наименьшее расстояние фокусирования	От 1,5 м до бесконечности
Подсветка сетки нитей	Переменная (10 уровней)
Створуказатель Tracklight	Стандартно
Рабочая температура прибора	от -20 до +50°C
Пыле- и влагозащита прибора	IP55
<i>Источники питания</i>	
Внутренняя батарея	Литий-ионная перезаряжаемая батарея, 11,1 В, 4,4 Ач
Время работы от одной батареи	Около 6 ч
Время работы на кронштейне Robotic от одной батареи	12 ч
<i>Масса</i>	
Инструмент (Серво/ Autolock)	5,15 кг
Инструмент (Robotic)	5,25 кг
Контроллер TCU	0,4 кг

дить измерения без визуального наведения на отражатель: прибор автоматически находит отражатель, точно наводится на него и отслеживает его перемещение от точки к точке. При использовании Autolock значительно сокращается время, и уменьшаются ошибки наведения на цель, в результате чего производительность топографической съемки возрастает более чем на 50%. Данная система не имеет аналогов по эффективности работы при плохих погодных условиях. Например, можно выполнять измерения и

делать вынос проекта в натуру с той скоростью, с которой может перемещаться реечник (рис. 2). Становится доступным режим непрерывной съемки так же, как и с помощью ГНСС-приемника в режиме кинематики. Кроме того, благодаря технологии MultiTrack, система Autolock осуществляет точное наведение на любой тип призматического отражателя, который имеется у геодезиста, а также может отслеживать до 8 типов активных отражателей. Слежение при этом выполняется за строго определенным типом цели.

**Рис. 2**

Вынос в натуру с использованием технологии Autolock

Дополнение тахеометра Trimble S6 системой Robotic кардинально увеличивает производительность. При этой технологии полный комплекс полевых работ от простого набора пикетных точек до различных вариантов выноса проектных данных в натуру может выполнять один специалист, находясь с отражателем и панелью управления непосредственно на измеряемой точке. Комплект Robotic состоит из следующих компонентов: обычного призматического отражателя (в отличие от активного для Trimble 5600), системы Autolock и системы радиосвязи с частотой 2,4 ГГц. Во время измерений контроллер для управления прибором крепится на вешке с отражателем таким образом (рис. 3), чтобы оператор мог полностью управлять прибором, находясь от него

**Рис. 3**

Работа с тахеометром в режиме роботизированной съемки

на достаточно большом расстоянии (до 500 м и более).

Запатентованная технология GeoLock позволяет роботизированному тахеометру Trimble S6 минимизировать сектор поиска отражателя (после потери видимости) по данным о его месте расположения, определенным при помощи миниатюрного приемника GPS навигационного класса. Использование данной технологии значительно сокращает время поиска и захвата отражателя.

Результаты последних разработок в области средств управления геодезическим оборудованием отражены и в полевом контроллере для управления тахеометром Trimble S6 — съемной панели Trimble Control Unit (TCU — рис. 4). Данная панель является современным портативным полевым компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows Mobile. Беспроводная технология Bluetooth позволяет использовать панель для управления не только тахеометрами, но и современными ГНСС-приемниками Trimble R7 и R8, а также передавать данные на другие мобильные устройства и компьютеры. Например, в зоне действия сотовой связи, используя телефон, также оснащенный модулем Bluetooth, можно отправлять данные в офис по электронной почте.

Универсальное программное обеспечение Trimble Survey Controller, установленное на контроллере TCU, позволяет в полевых условиях управлять процессом съемки, а на строительной площадке — разбивочными работами. Результаты измерений можно оперативно контролировать по плану, отображаемому на большом цветном экране контроллера.

Благодаря возможности работы как со спутниковыми приемниками ГНСС, так и с элек-

тронными тахеометрами, данное ПО воплощает концепцию единого решения. Информация, собираемая с помощью приемников ГНСС и электронных тахеометров, объединяется в едином проекте и может быть представлена в стандартном формате или формате пользователя. Широкий набор программных модулей для решения геодезических задач и русифицированный интерфейс позволяют выполнить проект быстрее, проще и удобнее, что существенно увеличивает производительность как полевого, так и камерального этапов работ.

**Рис. 4**

Контроллер TCU с ПО Trimble Survey Controller

Роботизированный электронный тахеометр Trimble серии S6 в сочетании с контроллером TCU и ПО Trimble Survey Controller удовлетворяет наиболее взыскательным требованиям к точности и скорости измерений, обеспечивая при этом удобство и простоту работы в сложных полевых условиях, что особенно важно при проведении топографической съемки, инженерно-геодезических изысканий, дорожного, общегражданского и специального строительства.

RESUME

It is marked that the robotic total stations have taken the place of conventional total stations. Trimble S6 is one of such robotic total station. There is given a detail description of the technological innovations used in the instrument's design, which make it possible to implement the geodetic survey integrated concept.

GPS И ГНСС-ПРИЕМНИКИ КОМПАНИИ TRIMBLE

С.Ю. Гордеев («ГеоПолигон»)

В 2007 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная информатика в геодезии». С 2004 г. работал в компании «Кредо Диалог». С 2007 г. работает в компании «ГеоПолигон», в настоящее время — менеджер по продажам GPS/ГЛОНАСС-оборудования.

Любая высокотехнологичная аппаратура находится в определенном ценовом и целевом сегментах, для которых она разрабатывалась. Поэтому, давать оценку приборам стоит, исходя именно из этих критериев. Рассмотрим более подробно спутниковое оборудование, предлагаемое компанией Trimble Navigation (США).

Одночастотный спутниковый приемник GPS Trimble R3 (рис. 1) уже долгое время остается востребованным у специалистов, благодаря относительно невысокой стоимости и достаточно широким функциональным возможностям. Следует отметить, что входящий в его комплект защищенный контроллер Recon позволяет наблюдать результаты, что гораздо удобнее, чем на-



Рис. 1
Одночастотный спутниковый приемник GPS Trimble R3

личие пары мигающих лампочек на корпусе приемника. Благодаря программному обеспечению Trimble Digital Field Book, на сенсорный дисплей контроллера выводится как необходимая, так и просто полезная информация: абсолютные координаты данной точки, конфигурация созвездия и количество спутников. Используя дисплей, пользователь может оперативно вносить необходимые изменения в результаты измерений, например, менять маску PDOP. Целевое назначение данного прибора - статические наблюдения и кинематика с последующей постобработкой. При статической и быстростатической GPS-съемке приемник обеспечивает определение пространственных координат со средней квадратической погрешностью $\pm(5 \text{ мм} + 0,5 \text{ ppm})$ в плане и $\pm(5 \text{ мм} + 1 \text{ ppm})$ по высоте, а при кинематической GPS-съемке — $\pm(10 \text{ мм} + 1 \text{ ppm})$ и $\pm(20 \text{ мм} + 1 \text{ ppm})$, соответственно. Учитывая вышеперечисленные преимущества, опыт многих полевых бригад, а также стоимость приемника GPS Trimble R3, можно с уверенностью утверждать, что он является лидером в сегменте одночастотного спутникового геодезического оборудования.

Следующий сегмент спутникового геодезического оборудования — это двухчастотные приемники. Один из них — приемник GPS Trimble 5700 (рис. 2) — давно завоевал до-

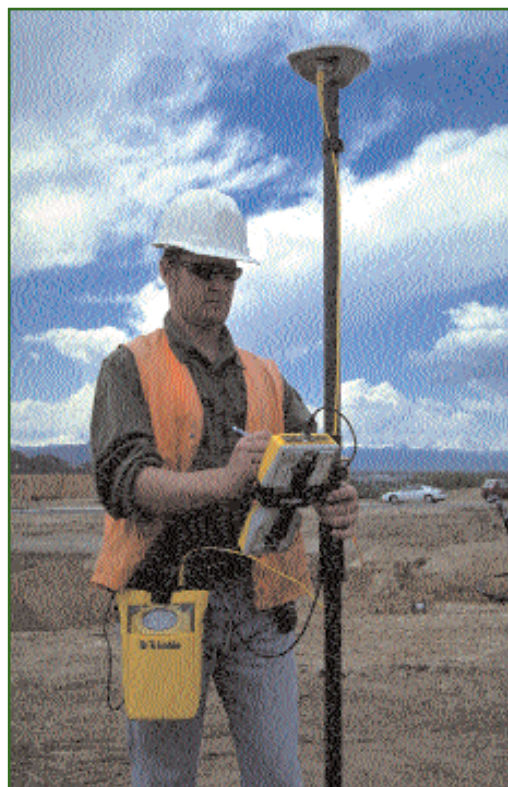


Рис. 2
Двухчастотный спутниковый приемник GPS Trimble 5700

верие потребителей. Небольшой спад продаж данного типа приборов связан с появлением приемников ГНСС, работающих с глобальными навигационными спутниковыми системами ГЛОНАСС и GPS. Однако, если приобретение приемников ГНСС — это мудрое инвестирование в будущее, то приемник GPS Trimble 5700 является оптимальным вариантом на сегодняшний день, и не потому, что его стоимость относительно низкая, а потому, что должно



Рис. 3
Спутниковый приемник Trimble R8 GNSS в качестве подвижной станции

пройти еще достаточное количество времени, пока системы ГЛОНАСС и Galileo будут развернуты полностью. Небольшим компаниям этот прибор подойдет как нельзя лучше: легкий, компактный, удобный и надежный в работе. Прочный и герметичный металлический корпус выдерживает все трудности полевой жизни, а разъем для карт памяти стандарта Compact Flash и вовсе избавляет от проблем обмена данными. Двухчастотный спутниковый приемник GPS Trimble 5700 предназначен для статических наблюдений, кинематики с постобработкой, а, благодаря встроенному УКВ-модему, еще и для определения пространственных координат в режиме реального времени. Точность определения пространственных координат такая же, как и у одночастотного приемника GPS Trimble R3, однако время инициализации с одной (несколькими) базами при длине базовой линии до 30 км не превышает 10 с.

Так как система состоит из нескольких самостоятельных блоков, то ее одинаково удобно использовать и в поле, и в офисе, установив антенну на крыше здания. Контроллер к данному приемнику подсоединяется с

помощью кабеля. Приемник GPS поставляется только с УКВ-модемом, но в нем предусмотрен порт для подсоединения внешнего GSM-модема. В любом случае, система универсальна и удобна в работе.

С каждым годом появляются новые разработки как в аппаратной, так и в программной части. Причем новые приборы компании Trimble с завидным постоянством занимают лидирующие позиции среди геодезического оборудования, предлагаемого другими компаниями. Не является исключением и ГНСС-оборудование, в первую

очередь, двухчастотные спутниковые приемники Trimble R8 и R7 GNSS. Объединив эти приборы в единую систему, можно решить любую задачу. Именно поэтому их стоит рассматривать в тандеме: приемник Trimble R7 GNSS в комплектации «базовая станция» без радиомодема и приемник Trimble R8 GNSS в качестве подвижной станции со встроенным GSM или УКВ-модемом (рис. 3). Система Trimble R7 GNSS, созданная на базе Trimble 5700 и состоящая из нескольких блоков, может использоваться как базовая станция (рис. 4). Приемник Trimble R7 GNSS в комплектации «базовая станция» поставляется с новой улучшенной антенной Zephyr Geodetic mark 2. Оба приемника имеют возможность соединения через Bluetooth, что заметно облегчает работу в поле, так как контроллер подсоединяется без проводов.

Приемник Trimble R7 GNSS в комплектации «подвижная станция» поставляется со встроенным УКВ-модемом, но есть возможность подключения внешнего GSM-модема. Надежный металлический корпус приемника позволяет геодезисту не беспокоиться о влиянии погодных условий и непредвиден-



Рис. 4
Спутниковый приемник Trimble R7 GNSS в качестве полевой базовой станции

ных ситуациях. При желании можно приобрести специальный рюкзак для удобной переноски приемника, а контроллер с антенной, в свою очередь, останутся на вехе.

Разумеется, в качестве базовой станции можно использовать также приемник Trimble R8 GNSS, например, в комплекте со встроенным УКВ-модемом, рассчитанным на передачу. В этом случае пользователь получает абсолютно мобильную, легкую и компактную, но в то же время надежную и стабильную в работе, систему. Благодаря наличию УКВ-модема можно не беспокоиться о покрытии сотовой связи или обрыва соединения между приемниками. Также можно использовать внешние более мощные УКВ-модемы, которые увеличат радиус работ при съемке в режиме RTK, например, HPB 450.

Преимуществом Trimble R8 GNSS активно используется многими организациями в нашей стране. Он имеет 72 канала, встроенный GSM или УКВ-модем. Для удобства подключения внешних устройств предусмотрены порты обмена данными. Удачная форма и небольшой вес, быстрая инициализация — все это делает его удобным и надежным прибором для работы в поле.

Касаясь новых технических решений в области ГНСС-аппаратуры компании Trimble, нельзя не отметить и новое программное обеспечение. В первую очередь, офисное программное обеспечение Trimble Business Center, пришедшее на смену Trimble Geomatic Office. Эта программа предназначена для постобработки данных спутниковых измерений. Ее основное преимущество — обра-

ботка данных как GPS, так и ГЛОНАСС-измерений. Также постоянно обновляется полевое программное обеспечение Trimble Survey Controller, которое поставляется вместе с полевыми контроллерами TSC2 или Trimble Control Unit.

В завершении хотелось бы отметить, что представленное в данной статье оборудование и программное обеспечение компании Trimble высоко оценивается геодезистами, что является лучшей рекомендацией любому новому техническому решению.

RESUME

There is given a brief description and assessment of the technical capabilities for various class satellite instrumentation proposed by the Trimble: GPS Trimble R3, GPS Trimble 5700, Trimble GNSS R8 and Trimble GNSS R7.

prime group
информационные технологии

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. Габричевской 0, д.2
 тел.: (495) 725 44 32/33;
 факс: (495) 725 44 34
 e-mail: info@primegroup.ru
 www.primgroup.ru
 www.quickbird.ru



ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ*

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)

В 1986 г. окончил факультет автоматики и вычислительной техники Московского энергетического института по специальности «электронные вычислительные машины». После окончания института работал в ГосНИИ Авиационных систем, с 1997 г. — в ЗАО «Оптэн Лимитед», с 2002 г. — в Компании «Геокосмос». С 2005 г. по настоящее время — генеральный директор компании «ГеоЛИДАР». Одновременно является доцентом кафедры аэрокосмического мониторинга, картографии и геоинформатики Красноярского государственного аграрного университета. Кандидат технических наук.

Публикация тематической серии, а не просто отдельной статьи, имеет дополнительное преимущество, которое позволяет авторам и читателям анализировать и во многом переосмыслить тему публикации после ее выхода.

Автору, перед тем как сесть за стол и приступить к написанию очередной статьи серии, нужно вспомнить, что именно было написано им по этой теме несколько месяцев назад, чтобы не повториться и не вступить в противоречие с самим собой. А это заставляет, по крайней мере, внимательно просмотреть уже опубликованное, что, несомненно, полезно еще и потому, что пока пролистываешь предыдущие номера журнала, всегда наткнешся на что-нибудь интересное, да и прочтешь (перечитаешь), ведь богата земля русская талантами, в том числе литературными, и многие из них печатаются в журнале «Геопрофи».

Чтобы все вышесказанное не выглядело неуместной болтовней, обратимся к прогрессу в области передовых гиперспектральных технологий и их внедрению в России и на постсоветском пространстве.

Прогресс за время, прошедшее с первой публикации (см. Геопрофи. — 2008. — № 1. —

С. 59–61), проявился в следующем.

1. В июне 2008 г. гиперспектральный сканер CASI-1500 был поставлен в компанию НИПИ «ИнжГео» (Краснодар) — одну из наиболее активных в России и за ее пределами в области топографических и проектно-изыскательных работ, в том числе по объектам нефтегазового комплекса. Эта компания является давним и наиболее последовательным (и поэтому наиболее уважаемым) клиентом компании «ГеоЛИДАР».

В течение последних четырех лет компания «ГеоЛИДАР» поставила в НИПИ «ИнжГео» практически полный ассортимент авиационных средств дистанционного зондирования, включая воздушный лазерный сканер ALTM 3100, крупноформатный цифровой аэрофотоаппарат Vexcel UltraCamX, среднеформатные цифровые аэрофотоаппараты Rollei AIC, системы управления аэросъемочным процессом компании IGI CCNS-4, навигационные GPS/IMU-системы AEROcontrol и др.

CASI-1500 планируется использовать совместно с воздушным лазерным сканером ALTM 3100. Для этой цели специалисты компании «ГеоЛИДАР» и ее партнеров — компаний Optech

и ITRES — разработали специальный программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий синхронизацию потоков данных обеих систем в процессе съемки, определение взаимных элементов внешнего ориентирования, ортотрансформирование гиперспектральных данных CASI-1500 с использованием цифровой модели рельефа, полученной по лазерно-локационным данным ALTM 3100. Все это — в сочетании с тепловизионными данными сканера FLIR-202, который также поставлен НИПИ «ИнжГео» в рамках данного проекта как составляющая бортового информационно-измерительного комплекса.

2. В последнее время проявлен значительный интерес к воздушным гиперспектральным технологиям со стороны российских нефтедобывающих компаний. Думаю, благодаря интересу именно этих компаний, на территории России и стран СНГ будут «трудиться» 4–5 CASI-1500.

3. Мировой лидер в производстве авиационных гиперспектральных сканеров компания ITRES (интересы которой в России и странах СНГ представляет «ГеоЛИДАР») объявила о начале производства тепловизионного сканера TABI-1800 длинно-

* Продолжение. Начало в № 1, 2-2008.

волнового инфракрасного диапазона 8–12 мкм.

TABI-1800 является «продолжением» TABI-320 (выпускается с 2002 г.; подписан один контракт на поставку в Россию в 2008 г.) и отличается, прежде всего, значительно возросшей разрешающей способностью. Как понятно из названия существующий прибор имеет размерность CCD-линейки приемника 320 элементов (пикселей), в то время как новый будет иметь почти в шесть раз больше — 1800, что значительно увеличивает его разрешающую способность.

Следует отметить, что термин «тепловидение» (thermovision) и его производные используются повсеместно для обозначения оптико-электронных систем, формирующих изображение в коротковолновом (3–5 мкм) или длиноволновом (8–14 мкм) диапазонах инфракрасного спектра. Однако этот термин запатентован шведской фирмой AGA (впоследствии AGEMA, в настоящее время входит в концерн FLIR Systems), и, строго говоря, может использоваться для обозначения продукции только

этой компании. Тем не менее, в дальнейшем автор будет использовать именно этот термин, следуя отечественной традиции.

Рассмотрим более подробно возможности и области применения гиперспектрального сканера CASI-1500. Его основные технические характеристики приведены в таблице.

При работе с прибором необходимо учитывать следующие ограничения. Он может работать при температуре окружающей среды от 0 до +35°С и влажности 20–80% без конденсации. Максимальная высота полета составляет 3048 м над уровнем земли (негерметичная кабина, среда без образования конденсата).

Управление работой сканера осуществляет оператор, используя для этих целей клавиатуру и интерфейс в системе Windows, а также 12" дисплей, позволяющий работать при солнечном освещении. Дисплей имеет разрешение 800x600 пикселей и обеспечивает максимальную «цветовую» температуру 9300°С. Возможна поставка 15" дисплея. Во время съемки снимаемая сцена, диагностические

сообщения, величина уровня спектрального сигнала отображается на дисплее в режиме реального времени. Возможна дистанционная диагностика компьютерного блока через Ethernet. В качестве цифровых накопителей данных используются заменяемые жесткие диски SCSI или FireWire.

Для обработки данных имеется программное обеспечение, работающее в операционной среде Linux или Windows. В качестве программы просмотра используется Quicklook. Вывод данных осуществляется в 16-битном BIP-формате, совместимом с ENVI (возможно использование форматов BIL, BSQ).

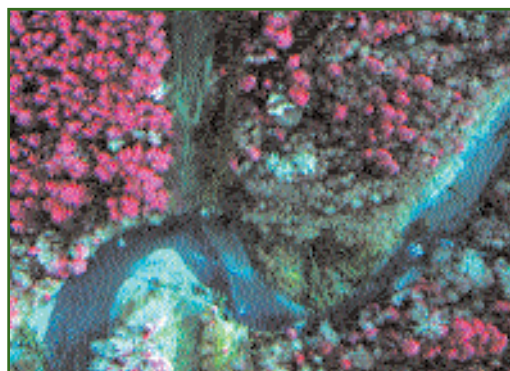


Рис. 1
Картографирование лесов

Технические характеристики CASI-1500

Наименование характеристики	Значение характеристики
Спектральный диапазон (непрерывное покрытие), нм	380–1050
Число спектральных каналов	288
Число пространственных элементов (пикселей) CCD-линейки приемника	1500
Полное поле зрения, °	40
Мгновенное поле зрения, мрад	0,49
Апертура	f/3,5
Регистрируемые интервалы спектра/строки, нм	2,4 (в среднем)
Спектральное разрешение, нм	2,4 (в среднем)
Размер пикселя, мкм	20x20
Динамический диапазон, бит	14 (16384:1)
Скорость регистрации данных, Мпиксель/с	5
Спектральная нелинейность, пиксель	±0,25
Перспективное искажение, пиксель	±0,25
Пространственное разрешение для стандартных условий съемки, см	30
Питание, В/А	24–32 (постоянное напряжение) /14



Рис. 2
Аэросъемка, Женова (Италия)

Вывод дополнительных данных для контроля качества (временных меток, углов ориентации, протокола работы, данных GPS и состояния аппаратуры) производится в формате ASCII. Кроме того, может выполняться вывод диагностической информации и избранных диапазонов.

Пространственная геопривязка гиперспектральных изображений осуществляется с по-

мощью GPS/IMU-системы, представляющей собой интеграцию POS AV, SPANS и CMIGITS. Осуществляется синхронизация данных: GPS, ориентация и поток данных изображения. Используется программа блочного уравнивания, что не требует наземных опорных точек.

Программное обеспечение, применяемое для выполнения геокоррекции, ортокоррекции и создания фотомозаики, имеет:

- функцию выбора оптимального размера пикселя в надире в процессе создания мозаики;
- модели рельефа по данным LiDAR, IfSAR и USGS;
- алгоритм интерполяции по ближайшим соседним точкам для создания истинной яркости;
- возможность хранения дополнительных данных (например, ЦМР).

Авиационный гиперспектральный сканер CASI-1500 применяется для аэросъемки раз-

личных объектов, в том числе населенных пунктов, водоемов, лесов, сельскохозяйственных земель и решения других важных прикладных задач, в области геологии, нефтегазовой промышленности, обороне, экологии и др.

На рис. 1, 2 приведены примеры изображений, полученных с помощью гиперспектрального сканера CASI-1500.

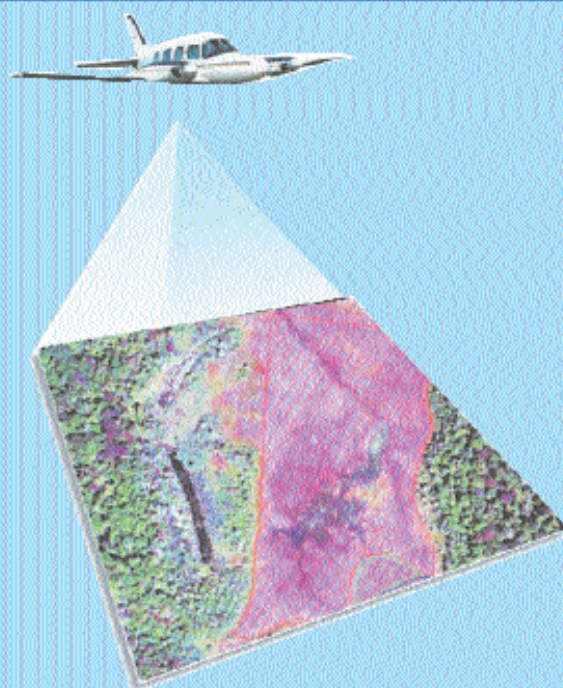
Продолжение следует

RESUME

Changes occurred since the first article of this series has been published, are marked. In particular an interest in the aerial hyperspectral technologies has been revealed, the CASI-1500 hyperspectral scanner has been delivered to the CJSC «SRIDS «InjGeo», and the ITRES Inc. has announced of launching production of the thermal scanner TABI-1800. Technical characteristics of the hyperspectral scanner CASI-1500 as well as its application fields are listed.

ГЕОЛИДАР®

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ



ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫЕ СКАНЕРЫ ITRES –
МНОГОМЕРНЫЙ ВЗГЛЯД НА МИР

Компания «Геолитар» имеет эксклюзивные права на поставку гиперспектральных авиационных сканеров компании ITRIS Ltd, работающих в основных спектральных диапазонах.

Сканеры CASI-550, CASI-1500 (диапазон VNIR). Имеют 288 спектральных полос, 550 и 1500 пространственных пикселей соответственно. Сканер CASI-600 (диапазон SWIR), 100 спектральных полос, 600 пространственных пикселей. Сканеры TABI-320, TASI-600 (диапазон TIR), одна и 64 спектральные полосы, 320 и 600 пространственных пикселей – соответственно.

Используются для:

- оценки качества воды, картирования типов почв и растительности
- идентификации геологических структур и типов минералов
- обнаружения мин, снарядов и объектов военного назначения
- выявления и локализации дефектов нефте и газопроводов
- анализа биохимического состава атмосферы
- экологических обследований
- выявления утечек тепла (дома, теплотрассы...)
- картирования подземных объектов и др.

itres

115035, Россия, Москва Софийская наб., д. 30, стр. 3
Тел.: +7 (495) 953-01-00 Факс: +7 (495) 953-04-70
E-mail: info@geolidar.ru <http://www.geolidar.ru>

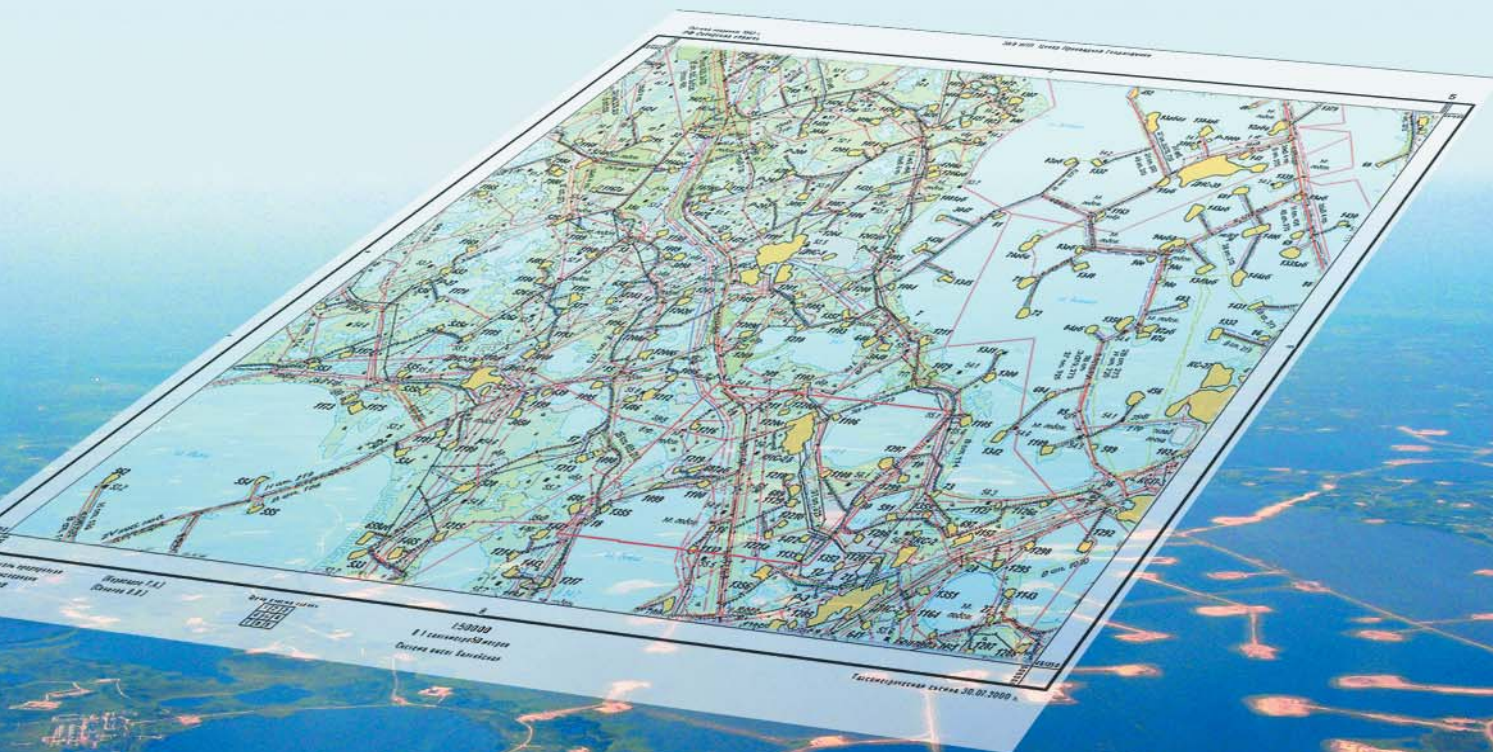
10 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ С ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



ЦПГЕО
ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

- АЭРОФОТОСЪЁМКА
- ГЕОДЕЗИЯ
- КАРТОГРАФИЯ
- ГИС
- ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ
- ТРЁХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
- ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ
- ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ
- ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО



ИЗГОТОВЛЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, КАДАСТРОВЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ КАРТ И ПЛАНОВ

СОЗДАНИЕ, ВНЕДРЕНИЕ И ВЕДЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ, В Т.Ч. НА ОСНОВЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

ПОСТРОЕНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

109 387, г. Москва, ул. Краснодонская, д.16а, 1 подъезд
тел. (499) 784 – 5008, 784 – 5009, 784 – 5012; факс (499) 784 – 5010
www.cpgeo.ru office@cpgeo.ru

ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЕМА СРЕДСТВАМИ MAPINFO PROFESSIONAL

В.Ф. Кутырев («Сильвинит», Соликамск)

В 1986 г. окончил Пермский политехнический институт по специальности «маркшейдерское дело». Работал в ОКЭ № 308 («УралМаркшейдерия», Челябинск). С 1992 г. работает в ОАО «Сильвинит», в настоящее время — начальник подземной маркшейдерской партии.

Одной из основных задач в маркшейдерской практике является определение объема различных объектов (склада, отвала, насыпи и т. д.). До недавнего времени задачи такого рода решались вручную с применением калькулятора. В инструкциях по проведению маркшейдерских работ вычисление объема предлагается выполнять способом горизонтальных и вертикальных сечений, с помощью геометрически правильных тел или фигур и другими способами, обеспечивающими необходимую точность результата. С появлением геоинформационных систем (ГИС) и электронных средств измерений, таких как электронные тахеометры и лазерные рулетки, задача значительно упростилась. У маркшейдеров открылась возможность использовать программное обеспечение, которое позволяет значительно сократить затраты времени для решения данной задачи, а его интерфейс прост и понятен.

Многолетний опыт работы в ГИС MapInfo Professional (MapInfo Corp., США) доказал правильность выбора этой системы как наиболее доступной, простой и многофункциональной для решения различных маркшейдерских задач, включая вычисление объема. Вычисление объема по результатам

маркшейдерских замеров с помощью ГИС MapInfo Professional обеспечивается горизонтальными и вертикальными сечениями с визуальным контролем данных. Использование обоих способов позволяет повысить точность результата, достоверность информации и качество камеральных работ.

Рассмотрим порядок вычисления объема способом вертикальных сечений по результатам полевых наблюдений. Полевые измерения пространственных координат X, Y, Z выполняются относительно условного центра в условной системе координат (рис. 1). В качестве плановой координаты X принимают значения расстояний, измеренных вдоль сечения до каждого съемочного пикета X_1, X_2, \dots, X_7 , а плановой координаты Y — значения расстояний между сечениями Y_1, Y_2, \dots, Y_n .

Координата Z представляет собой приращение по высоте от нулевого уровня для каждого пикета в сечении Z_1, Z_2, \dots, Z_7 . Количество сечений определяется необходимой и достаточной точностью вычисления объема. В ГИС MapInfo сечение строится на карте с помощью функции «Полигон» в масштабе 1:1, удобном для просмотра, а площадь сечения определяется через запрос, с помощью функции «Подписи».

Для контроля построенного сечения и длин линий используется функция «Линейка». В этом случае при активизации функции «Подписи» на экране компьютера отображается конфигурация и площадь каждого сечения. Данный прием позволяет визуально контролировать геометрию и площадь построенного сечения.

Далее объем вычисляется

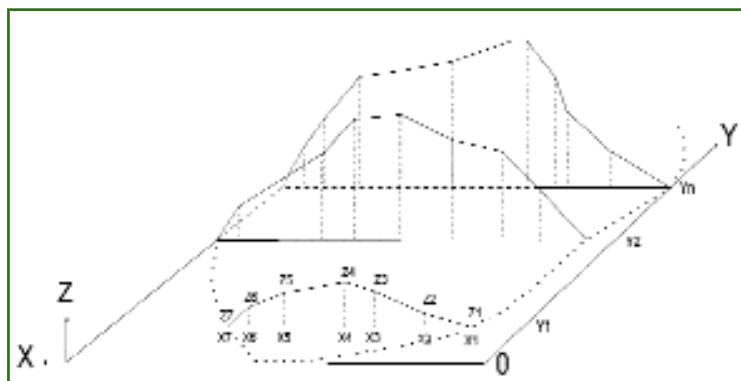


Рис. 1
Схема полевых измерений

как сумма произведения усредненной площади соседних сечений на расстояние между ними. При одинаковом расстоянии между сечениями объем определяется по формуле:

$$V = (S_1 + \dots + 2S_i + \dots + S_n) H/2,$$

где S_1, S_i, S_n — значение площади каждого сечения;

H — расстояние между сечениями.

Для визуального контроля результатов полевой съемки измеренные данные вводятся в виде таблицы (рис. 2а). По этим данным строятся точечные объекты, и создается тематическая карта по типу «Поверхность» (рис. 2б). Затем строится трехмерная модель (рис. 2в), и визуально анализируется плавность цветового перехода на предмет

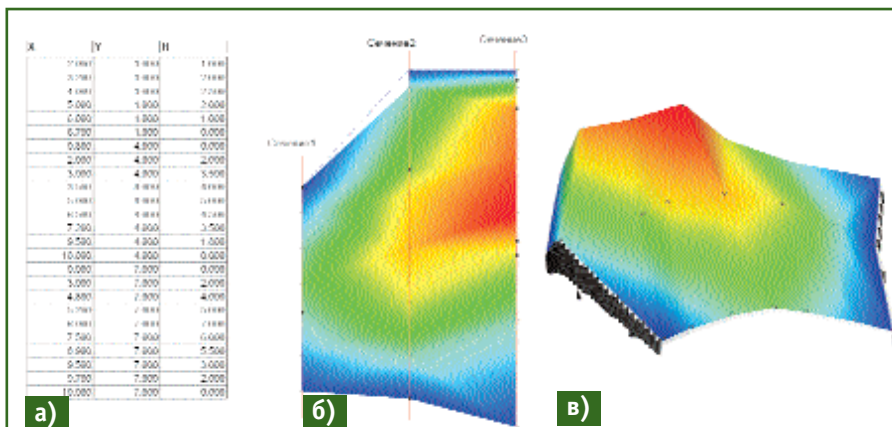


Рис. 2
Контроль вычисления объема способом вертикальных сечений:
а) таблица данных; б) тематическая карта «Поверхность»; в) трехмерная модель

точность определения объема и, одновременно, время, затрачиваемое на обработку. Следующим этапом является преоб-

разование MapInfo Professional требует хорошего знания программы и технологии построений. Эти недостатки отсутствуют в про-

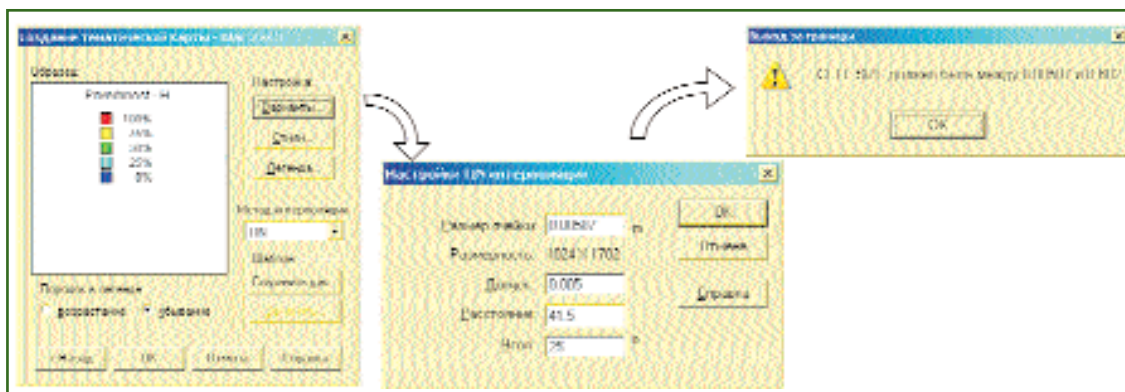


Рис. 3
Построение тематической карты «Поверхность» по минимальной величине ячейки

выраженных пятен, резких пиков или провалов поверхности, что свидетельствует об ошибках измерения или ввода исходных данных.

Способ горизонтальных сечений в большей степени повторяет технологию вычисления объема вертикальными сечениями. После построения поверхности загружается дополнительный модуль «Поверхность». Затем строятся горизонтали с шагом (сечением), обеспечивающим необходимую и достаточную точность. Уменьшение шага увеличивает

разование горизонталей в площадные объекты. Далее, аналогичным образом, как и с вертикальными сечениями, получаем площади и вычисляем объем по приведенной выше формуле.

Следует отметить, что для получения максимальной точности определения объемов, построение тематической карты «Поверхность» должно выполняться по минимальной величине ячейки так, как показано на рис. 3.

Рассмотренный пример вычисления объема с помощью внутренних функций ГИС

грамме *Objem.exe*, разработанной на основе ядра MapInfo Professional. Построения и вычисления в ней соответственно оформлены и легко выводятся на печать.

RESUME

The procedure of computing a quantity of fill and cut (dump, bank, etc.) using the mine survey results with the help of GIS MapInfo Professional is described. A possibility of increasing the computation accuracy using horizontal sections as well as of visual controlling the capacity computation is marked.

Новейшие японские технологии
строителям России

GPT-3107N



Современные геодезические технологии

- **Сделано в Японии;**
- **Уникальный фазо-импульсный дальномер;**
- **Дальность без отражателя – 350м;**
- **Специальная цена (для России) 199000 рублей.**

125993, Россия, Москва,
Волоколамское шоссе, дом 4
Тел: (495) 901-91-91
Факс: (495) 626-97-79



ВОЗМОЖНОСТИ ГЛОБАЛЬНОГО ВЫСОКОТОЧНОГО СЕРВИСА OMNISTAR HP ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЯ ГИС-ПРОЕКТОВ*

Ханс Виссер (OmniSTAR BV, Нидерланды)

С 1980 по 1988 гг. изучал геодезию в Техническом университете Дельфты (TUDelft, Нидерланды). С 1984 г. профессиональная деятельность связана с вопросами функционирования и использования системы GPS, а с 1999 г. — глобальных навигационных спутниковых систем. В настоящее время — технический менеджер компании OmniSTAR BV.

Компания OmniSTAR BV (Нидерланды) входит в состав группы компаний Fugro. Вместе с филиалами в Хьюстоне (США), Перте (Австралия), Кейптауне (Южная Африка), Дубае (ОАЭ) и Сингапуре OmniSTAR предоставляет данные различным типам пользователей, выполняющим измерения на земле и в воздухе с помощью спутниковых приемников GPS в дифференциальном режиме (DGPS) для вычисления дифференциальных поправок.

Эти данные вычисляются на контрольных центрах OmniSTAR по результатам GPS-измерений на базовых станциях всемирной опорной сети, принадлежащей Fugro (более 100 базовых станций), в сочетании с высокоточными параметрами эфемерид и часов каждого спутника в созвездии NAVSTAR GPS и передаются на наземные станции загрузки. Сформированный набор данных со станций загрузки транслируется на шесть мощных геостационарных спутников, расположенных над экватором Земли на расстоянии 36 000 км, с которых они ретранслируются пользователям. Передача данных с геостационарных спутни-

ков производится в L-диапазоне сверхвысоких частот, как и у системы ГЛОНАСС. Для приема этих данных используются спутниковые приемники GPS, оснащенные комбинированными антеннами L1/L2/L-диапазонов. Подобное GPS-оборудование выпускают компании: Trimble Navigation (США), Topcon (Япония), NovAtel (Канада), Sokkia (Япония), Raven Industries (США) и Hemisphere (Канада).

На территории РФ эксклюзивным поставщиком оборудования и технологий под маркой OmniSTAR является ООО «Сварог».

Данные для вычисления дифференциальных поправок в рамках сервиса OmniSTAR предоставляются пользователям в режиме реального времени по всему земному шару на основании подписки. Зоны покрытия сервиса OmniSTAR и положение базовых станций на земном шаре показаны на рисунке. В зависимости от типа подписной услуги могут предоставляться следующие сервисы:

— OmniSTAR VBS (Virtual Base Station — виртуальная базовая станция), который обеспечивает

измерение пространственных координат с точностью до 1 м;

— OmniSTAR HP (High Performance — высокая точность) — измерение пространственных координат с точностью до дециметра.

▼ **OmniStar VBS**

Данный сервис основывается на кодовых измерениях от базовых станций всемирной опорной сети на частоте L1, которые используются для вычисления оптимизированных дифференциальных поправок в псевдодальности, с учетом местоположения конечного пользователя. Далее эти поправки принимаются приемником GPS для формирования оптимального DGPS-решения. Данный сервис обеспечивает точность планового определения пространственных координат (местоположения) лучше 1 м, на средних широтах на расстоянии до 1000 км от базовых станций всемирной опорной сети. В экваториальном широтном поясе, где ионосферная активность достаточно высока, это расстояние может быть ограничено до нескольких сотен километров.

* Перевод статьи выполнен Е.Б. Краснопевцевой под общей редакцией А.Ю. Юрвева (ООО «Сварог»).



▼ OmniSTAR HP

Это двухчастотный сервис DGPS, поэтому для приема данных требуется наличие двухчастотного GPS-оборудования. Последние модификации сервиса разработаны на базе двух подходов для создания систем, устойчивых к сбоям.

OmniSTAR HP — сетевая технология базовых станций.

Эта технология предполагает, что передаваемые данные содержат фазовые и кодовые измерения, выполненные на всех базовых станциях, расположенных в пределах зоны покрытия геостационарным спутником. Благодаря использованию на базовых станциях всемирной опорной сети двухчастотного спутникового оборудования, эти данные уже свободны от любых ошибок, обусловленных задержкой сигналов в ионосфере. После того, как кодовые и фазовые измерения были получены от геостационарного спутника, они используются для обработки «сырых» данных, собранных приемником GPS. В процессе обработки определяется число длин волн до каждого спутника с использованием данных приближенного определения координат, шкалы времени приемника и состояния тропосферы.

В сервисе OmniSTAR HP используются измерения ближай-

ших базовых станций всемирной опорной сети. В радиусе 1000 км расположено достаточное число одновременно доступных спутников GPS, чтобы гарантировать высокую точность позиционирования. На расстоянии, превышающем 1000 км, точность позиционирования постепенно ухудшается.

OmniSTAR XP — высокоточные орбитальные и временные данные. Система OmniSTAR XP служит дополнением к OmniSTAR HP, но в то же время является полностью независимой. Она основывается на использовании высокоточных данных орбит (эфемерид) и часов спутников, формируемых в режиме реального времени на основе данных от всемирной сети базовых станций NASA и IGS и постоянно транслируемых геостационарным спутником. Положение спутников GPS известно с точностью 20–30 см, а ошибка спутниковых часов — с точностью наносекунд (30 см), следовательно, используя эти данные, можно определять местоположение объектов с дециметровой точностью без использования какой-либо базовой станции. Такой метод называют также PPP (Precise Point Positioning) — высокоточное позиционирование местоположения.

Благодаря тому, что сервис OmniSTAR HP сочетает в себе

технологии HP и XP, достигается устойчивое к сбоям определение плановых координат, при этом:

- на большом удалении от базовых станций вычисления проводятся по высокоточным данным орбит (эфемерид) и часов спутников;

- вблизи от базовых станций для вычислений используются данные этой сети.

Таким образом, возможный выход из строя отдельных базовых станций не влияет на точность.

▼ Особенности применения сервиса OmniSTAR HP

При определении координат на точке после включения приемника GPS и запуска сервиса OmniSTAR HP происходит конвергенция - повышение точности определения координат этой точки от метров (в первую минуту измерений) до сантиметров. Среднее квадратическое отклонение конвергированных (окончательных) данных составляет 4–5 см.

Время конвергенции зависит от:

- числа видимых спутников GPS;

- положения созвездия спутников GPS на небосводе во время измерений;

- расстояния между пользователем и базовыми станциями.

Различают статическую и динамическую конвергенции. При статической конвергенции приемник устанавливается над точкой стационарно, и выполняют измерения, с использованием сервиса OmniSTAR HP, в течение определенного времени. Среднее время статической конвергенции при неизвестных координатах измеряемой точки занимает менее 10 минут (максимум 20 минут). Если приемник перемещается по относительно открытой территории (например, установлен на самолете, строительной или сельскохозяйственной технике), то процесс динамической конверген-

ции занимает в среднем от 25 до 55 минут. Эти оценки различны для разных регионов земного шара и зависят от геометрии и числа спутников, используемых при вычислении положения объекта.

Если установить приемник на точке с известными координатами и начать измерения на ней, то в сервисе OmniSTAR HP для последующих вычислительных процедур координаты этой точки принимаются за исходные. Данная процедура вычисления координат получила название seeding. В результате такой обработки координаты всех последующих точек определяются с более высокой точностью.

Иногда прямая видимость на геостационарный спутник, передающий данные в рамках сервиса OmniSTAR HP, может быть перекрыта, например, зданиями. В этом случае сервис работает, однако со временем точность данных ухудшается. Сразу же после восстановления связи со стационарным спутником точность определения координат постепенно станет такой же, как и до нарушения связи.

Сервис OmniSTAR HP предоставляется в обычном режиме до тех пор, пока в зоне видимости приемника находятся минимум четыре спутника GPS. Если же в зоне видимости приемника меньше четырех спутников (например, при движении приемника GPS в туннеле или под плотным покровом крон деревьев), точность предоставляемых данных может быть быстро восстановлена при условии отсутствия спутников не больше трех минут. Этот процесс называют повторной инициализацией (re-initialisation).

Быстрота повторной инициализации зависит от следующих факторов:

- времени отсутствия спутников GPS;
- качества передачи фазы и кода до и после прерывания;

— числа спутников в зоне видимости до и после прерывания.

▼ Технология измерения координат при картографировании и создании ГИС-проектов

При использовании сервиса OmniSTAR HP для ГИС-приложений необходимо знать, что сервис позволяет получить хорошие результаты на относительно открытых территориях с небольшим количеством препятствий.

Координаты базовых станций сети OmniSTAR определяются в системе ITRF-2000, которая идентична WGS-84, реализации 2004 г. Координаты этих станций обновляются, если их значения отличаются более чем на 1 см от значений в системе ITRF-2000. Отсчетная система ITRF стабильна, однако континенты смещаются и дрейфуют на несколько сантиметров в год (например, для Европы характерен дрейф на 2–3 см в год в направлении север — северо-восток).

В сервисе OmniSTAR HP предусмотрен пересчет исходных координат в системе ITRF-2000 в местную систему координат, для чего используются 14 параметров преобразования ($dx, dy, dz, rx, ry, rz, dx/dt, dy/dt, dz/dt, drx/dt, dry/dt, drz/dt, ds/dt$). Кроме того, можно выполнить трансформирование в картографическую проекцию, принятую в конкретной стране.

Поскольку точность сервиса OmniSTAR HP находится в дециметровом диапазоне, достаточно просто определить параметры перехода в местную систему координат. Для этих целей выполняют измерения как минимум на двух точках (а лучше на четырех), координаты которых известны в местной системе координат, в течение минимум одного часа. После этого полученные параметры перехода можно применить к остальным результатам измерений.

После вычисления параметров перехода в местную систему

координат приступают к измерениям съемочных точек.

Начиная съемку объектов местности, рекомендуется первую снимаемую точку закрепить (замаркировать). В процессе съемки, в зависимости от площади и протяженности снимаемой территории, необходимо периодически закреплять снимаемые точки. Их можно будет использовать в тех случаях, когда сервис OmniSTAR HP станет недоступным из-за прерывания сигнала (на залесенной или застроенной территории). В этом случае необходимо вернуться на закрепленную точку, выполнить измерения на ней, используя процедуру seeding, после чего продолжить съемку. Повторные измерения занимают несколько секунд, но это позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на всю съемку.

Завершать съемку необходимо повторными измерениями на первой закрепленной точке. Разница между результатами определения координат в начале и в конце съемки не должна превышать 20 см, что гарантирует качество измерений, выполненных во время съемки территории.

В заключение следует отметить, что возможность использования сервиса OmniSTAR HP в любой точке земного шара позволяет отказаться от установки региональных (местных) базовых станций.

RESUME

There is given information on the features and possibilities of using differential corrections for the GPS signals provided by the OmniSTAR company within the framework of the HP-service. This timely and precise service is considered for such applications as mapping and GIS developing. In addition certain comments are given on such notions as the static and dynamic convergence and seeding. The latter is a procedure of providing the OmniSTAR HP service for a starting position with the known coordinates for placing a GPS satellite receiver.

Двухчастотный GPS приемник OmniSTAR 8305HP



OmniSTAR 8305 – это надежный, необслуживаемый, двухчастотный DGPS приемник, способный принимать поправки платного дифференциального сервиса L-band для высокоточного определения местоположения. Наличие множества встроенных функций позволяет использовать приемник для производства различных видов геодезических работ.

Прочный, водонепроницаемый корпус защищает приемник от воздействия влаги и пыли, а применение двух частот выдачи данных позиционирования 5 Гц и 20 Гц делает возможным использование приемника, как для обычных, так и более динамичных, высокоскоростных условий эксплуатации.

Услуги VBS и HP+

OmniSTAR предоставляет услуги платного, дифференциального сервиса по всему миру и является лидером в проектировании и разработке технологии DGPS позиционирования с использованием геостационарных спутников. Система OmniSTAR в реальном времени обеспечивает потребителей дифференциальными поправками субметровой точности в режиме VBS (Virtual Base Station) и дифференциальными поправками дециметровой точности в режиме HP+ (High Performance). Указанные виды сервиса базируются на данных полученных от опорных наземных станций системы OmniSTAR в сочетании с высокоточной коррекцией орбит и часов спутников. При этом система OmniSTAR обеспечивает дециметровую точность позиционирования в глобальном масштабе, даже в таких отдаленных районах как Казахстан, Сибирь и Сахара.

Почему OmniSTAR 8305HP?

Удачное конструктивное решение, наряду с удобным, дружелюбным пользовательским интерфейсом делают возможным широкое применение приемника для решения задач в различных отраслях от геодезии до сельского хозяйства, от строительства до авиации.

Геодезия/ГИС

Тот факт, что OmniSTAR 8305HP обеспечивает данными высокоточного позиционирования на обширных территориях без необходимости установки локальных базовых станций, делает приемник превосходным инструментом для решения задач, требующих высокой мобильности, таких как сканирование земной поверхности, магнитометрическая съемка высоковольтных линий электропередач, обследование трубопроводов, выбор трасс автомобильных дорог, трубопроводов и линий электропередач.

Учитывая автономный метод использования, а также небольшой вес, приемник также легко применим для выполнения кадастровой съемки или для развития геодезических сетей на отдаленных территориях.

Авиация

OmniSTAR 8305HP не требует локальных базовых станций, что дает возможность пользователю проводить испытания воздушных судов на огромных территориях, получая данные высокоточного позиционирования в реальном времени, не требующих дополнительной постобработки. Это делает OmniSTAR 8305HP идеальным средством для применения при испытаниях и сертификации самолетов, полетном инспектировании, аэросъемочных работах, измерении высот и позиционировании беспилотных летательных аппаратов.

Сельское хозяйство

Приемник OmniSTAR 8305HP обеспечивает землеустроителей субметровой, или дециметровой точностью, применимой для широкого спектра задач высокоточного земледелия и автоматического управления сельскохозяйственными машинами, особенно при использовании с совместимыми системами автоматического руления, а также системами орошения и удобрения.

ООО «СВАРОГ» — эксклюзивный поставщик оборудования под маркой OmniSTAR

Россия, 119021, Москва, ул. Россолимо, 17, стр. 5

Тел +7 (495) 708-36-55, Факс +7 (495) 708-35-22

E-mail: commercial@svarog.ru, Интернет: www.svarog.ru



СИСТЕМЫ КООРДИНАТ И СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА В ГЕОДЕЗИИ, ГЕОИНФОРМАТИКЕ И НАВИГАЦИИ

В.И. Кафтан (ЦНИИГАиК)

В 1971 г. окончил Московский топографический политехникум (в настоящее время — Московский колледж геодезии и картографии), затем — геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». Более 35 лет работает в системе Роскартографии. С 1990 г. работает в ЦНИИГАиК, в настоящее время — заведующий лабораторией спутниковой геодезии и геодинамики. Доктор технических наук.

Общие понятия и определения

В настоящее время в российском геоинформационном сообществе такие разные понятия и даже объекты, как СК-42, СК-95, ПЗ-90, WGS-84, EUREF, ITRS, ITRF и другие многими специалистами и исследователями именуются «системами координат». В то же время в международной терминологии они являются принципиально различными, в ряде случаев — абстрактными и математическими, в других — реальными физическими.

В зарубежных официальных документах (например, в рекомендациях Международной ассоциации геодезии IAG или международных стандартах ISO), научных публикациях и технической документации по программному обеспечению и измерительной аппаратуре можно одновременно встретить такие специальные термины как:

— Coordinate system — система координат;

— (Coordinate) Reference system — (координатная) система отсчета;

— Reference frame — отсчетная основа.

Первое из этих понятий, как правило, не вызывает трудностей при переводе научно-технических текстов с английского языка на русский, но последние

два переводятся и трактуются неоднозначно. Достаточно часто эти качественно различные понятия в кругу специалистов по геодезии, навигации и геоинформатике отождествляются с термином «система координат».

Например, из уст специалистов можно услышать такое словосочетание как «система координат ITRF». В то время как International Terrestrial Reference Frame (ITRF) не является системой координат по определению ее создателей и авторов соответствующих международных рекомендаций [1, 2]. Мировая геодезическая система WGS-84 и ее отечественный аналог ПЗ-90 также, не только в обиходе, но и в официальных российских документах, именуется системами координат, несмотря на их более сложное и разнообразное содержание. Полное описание этих фундаментальных астрономических, физических, геодезических параметров и моделей, в составе которых имеются и системы координат, занимает не одну страницу. Изданы специальные официальные документы, раскрывающие содержание данных понятий. В аббревиатурах этих геодезических систем нет словосочетания «система координат». И если в разговорной речи, правильно подразумевая смысл, в какой-то мере позво-

лительно произносить «система координат ПЗ-90», то в официальных документах или в элементах разнообразного программного обеспечения такое смешение понятий недопустимо. Кроме того, жаргонное неточное толкование различных терминов не способствует нормальному взаимодействию специалистов тесно соседствующих друг с другом научных и технологических областей: геодезии, навигации, геоинформатики и многих других дисциплин, использующих геопространственную информацию.

В отечественном геодезическом и геоинформационном обиходе начинают использоваться выражения «референцная система координат» (в результате некорректного перевода термина «coordinate reference system»), «референцная станция» и др. В международном применении первый термин обозначает понятие «координатная система отсчета», а второй — «опорный (исходный) геодезический пункт», что не соответствует вкладываемому некоторыми специалистами смыслу и не способствует сохранению чистоты русского языка.

Рассмотрим более детально эти разные понятия: систему координат, систему отсчета и отсчетную основу в трактовке, представленной в официальных международных документах.

В международной практике применяется стандарт ISO 19111:2003 «Geographic information — Spatial referencing by coordinates», которому в части концептуальной схемы координатных систем отсчета и операций с координатами соответствует Российский национальный стандарт «Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования» ГОСТ Р 52572-2006.

Процитируем наиболее важные термины и определения, применяемые в данном документе [3]:

— Координатная основа: совокупность данных, обеспечивающих описание местоположения с использованием координат;

— Система координат (координатная система): набор математических правил, описывающих, как координаты должны быть соотнесены с точками пространства;

— Система координат проектиции: двумерная система координат, образованная в результате картографического проектирования;

— (Исходные) геодезические даты: набор параметров, описывающих связь координатной системы с Землей. Они определяют положение начала, масштаб и ориентировку осей системы координат по отношению к Земле;

— (Координатная) система отсчета: система координат, связанная с Землей исходными геодезическими датами;

— Составная система отсчета: описание местоположения с использованием двух независимых систем отсчета. Например, одновременное использование геодезических координат (широт и долгот) и нормальных высот пунктов;

— Геодезическая отсчетная основа (геодезическая основа): совокупность геодезических пунктов (или иных объектов — носителей

координат) и соответствующих значений координат;

— Операции с координатами: изменение координат пространственных объектов с использованием их математической связи при переходе от одной системы координат к другой;

— Перевычисление координат: операция с координатами пространственных объектов, основанная на строго определенной связи, при переходе от одной системы координат в другую, используя одни и те же исходные геодезические даты;

— Картографическое проектирование: перевычисление координат, когда одна координатная система является геодезической, а другая — плоской;

— Трансформирование координат: операция с координатами пространственных объектов, при переходе от одной координатной системы отсчета к координатной системе отсчета, основанной на других датах.

В рамках представленной терминологии, например, ПЗ-90 или СК-95 не являются системами координат как таковыми, а представляют собой координатные системы отсчета и, в отличие от систем координат как чисто математических понятий, приобретают физический смысл за счет их отнесения (referencing) к реальным физическим объектам.

В международном научном сообществе рассматриваются и используются глобальные пространственные системы отсчета: земная (ITRS) и небесная (ICRS — International Celestial Reference System). Следует отметить, что практические реализации этих систем отсчета ITRF и ICRF в ряде публикаций не редко отождествляются как с соответствующими системами отсчета, так и с системами координат. Несмотря на определенные смысловые и терминологические различия, некоторые авторы публично утверждают, что «это одно и то же».

Напомним, что «frame» представляет собой реальный объект (каркас, скелет, основу), т. е. физическую конструкцию, а не абстрактное математическое понятие. Авторы международных рекомендаций и документов недвусмысленно объясняют, что «reference frame» является практической реализацией «reference system» [2]. Таковой является, например, государственная геодезическая сеть по отношению к государственной системе отсчета, установленной официально в 1995 г. От некоторых геодезистов можно услышать, что системы координат в математике и в геодезии являются различными понятиями, и в геодезии это именно совокупность значений координат, взятых из каталога геодезической сети. С таким мнением можно было согласиться, если бы не появились новые общие международные и более ясные трактовки, а также в процессе получения и использования геопространственной информации не участвовал бы столь широкий круг специалистов и рядовых пользователей. Более того, разработка соответствующего программного обеспечения требует однозначной трактовки всех используемых понятий для их однозначной идентификации и кодирования.

В отечественной научной и технической литературе встречается много неоднозначных толкований за счет одновременного применения исторически устоявшихся отечественных и современных зарубежных терминов, относящихся к области применения координат.

Рассмотрим это на следующих примерах.

На рис. 1 представлены основные системы координат и их наименования, применяемые в геодезии, геоинформатике и навигации, использующиеся в международной практике.

Как уже отмечалось, в официальных международных документах под системой координат подразумевается набор математических правил, описывающих, как координаты должны быть соотнесены с точками пространства. Это определение не соответствует устоявшимся отечественным терминам, например, такому как система координат 1942 г.

В международной терминологии в сочетании с указанным термином употребляются следующие понятия: исходные геодезические даты (datum) и координатная система отсчета. При этом системой отсчета является система координат (в указанном выше смысле) и исходные геодезические даты. Т. е., соотнеся идеальное математическое понятие системы координат с земной поверхностью за счет введения исходных геодезических дат, получим координатную систему отсчета. Такая операция нередко называется ориентированием системы координат в пространстве.

На рис. 2 представлена применяемая в отечественной практике, так называемая, система координат 1942 г. (СК-42), в терминологии ISO. Это координатная система отсчета с начальным пунктом Пулково, в которой поверхность эллипсоида Красовского совпадает с поверхностью квазигеоида.

Действительно, постановлением Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 г. № 760 были официально введены исходные геодезические даты и отсчетный эллипсоид (эллипсоид Красовского), а не собственно система геодезических координат (рис. 1). Но это постановление дало основания к применению термина «система координат 1942 г.» или СК-42. В официальной международной терминологии такое толкование неправомерно, так как система координат остается постоянной

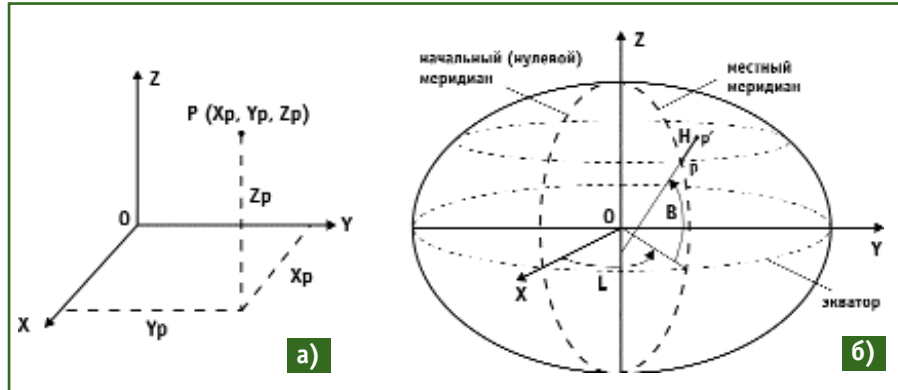


Рис. 1

Основные системы координат, применяемые в геодезии, геоинформатике и навигации: а) прямоугольная; б) геодезическая

во времени, а меняются исходные геодезические даты и координатная система отсчета, образованная впоследствии.

Современные глобальные и крупномасштабные системы отсчета, такие как WGS-84 или ITRS, включают в себя не только систему координат и исходные геодезические даты, но также комплекс других характеристик и моделей. Так, в WGS-84 входят параметры общеземного эллипсоида, модель геоида, модель гравитационного поля Земли, значение гравитационной постоянной, значение скорости света и другие важные константы, необходимые для геодезических измерений и навигации с использованием глобальной системы координат. Россий-

ским аналогом Мировой геодезической системы 1984 г. (WGS-84) является система Параметров земли 1990 г. (ПЗ-90), которая наряду с системами координат включает в себя параметры принятых моделей Земли, гравитационного поля и другие геодезические константы [4]. В то же время в России принято употреблять аббревиатуру ПЗ-90 для обозначения глобальной системы координат. В отличие от СК-42 выражение «система координат ПЗ-90» звучит более корректно, так как под ним можно понимать систему координат в составе системы параметров Земли 1990 г.

Другим важным понятием в системе международных терминов является отсчетная основа,

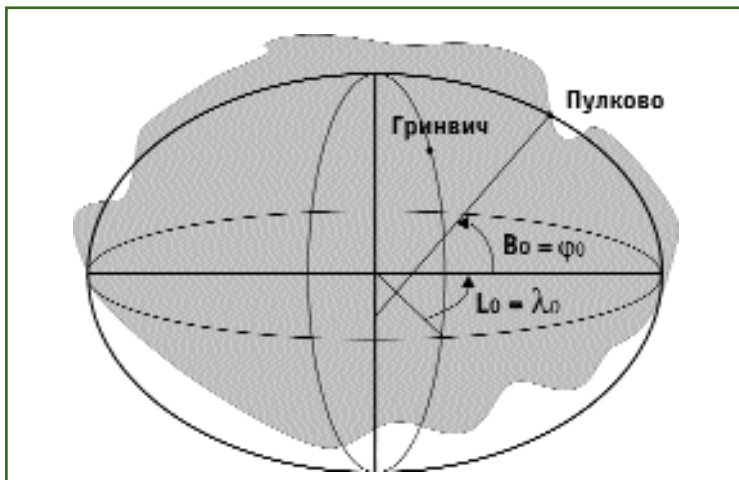


Рис. 2

Понятие координатной системы отсчета в терминологии ISO на примере СК-42

представляющая физическую реализацию системы координат, обеспечивающей распространение системы отсчета в пространстве.

Это понятие включает геодезическую сеть и координаты ее пунктов (носителей координат) в одних и тех же используемых системах координат и отсчета. Так, реализацией международной глобальной системы отсчета ITRS являются отсчетные основы ITRF2000, ITRF2005 и предыдущие реализации.

Отметим, что «система отсчета» в современном международном толковании в отечественной литературе и изданиях, переведенных на русский язык, встречается чаще чем «отсчетная основа». Для примера приведем работы [5, 6], где рассмотрены геодезические системы отсчета, правда, в работе [5], одновременно, как синонимы используются словосочетания «система отсчета» и «референц-система». Последнее, на

наш взгляд, менее удачно с точки зрения сохранения чистоты русского языка. Термин «отсчетная основа» для некоторых специалистов выглядит чем-то новым. Тем не менее, понятия «главная высотная основа России» и «геодезическая основа» (т. е. основные геодезические сети) являются устоявшимися и даже официальными в геодезическом сообществе. Но они же являются синонимами термина «отсчетная основа».

▼ Список литературы

1. Boucher C., Altamimi Z. ITRS, PZ-90 and WGS-84: current realizations and the related transformation parameters. — Journal of Geodesy. — 2001. — V 75. — P. 613-619.
2. International Earth Rotation and Reference Systems Service. — www.iers.org.
3. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 52572-2006. Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования. — М.: Стандартинформ, 2006. — 11 с.
4. Галазин В.Ф., Каплан Б.Л., Ле-

бедев М.Г., Максимов В.Г., Петров Н.В., Сидорова-Бирюкова Т.Л. Система геодезических параметров Земли «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ-90). Справочный документ. — М.: КНИЦБ, 1998. — 37 с.

5. Гофман-Велленгоф Б., Мориц Г. Физическая геодезия.: Пер. с англ. Ю.М. Неймана, Л.С. Сугаиповой / Под ред. Ю.М. Неймана. — М.: Изд-во МИИГАиК, 2007. — 426 с.

6. Жаров В.Е. Сферическая астрономия. — Фрязино, 2006. — 480 с.

Окончание следует

RESUME

The modern terminology problems are considered. Differences in the notions and definitions applied for objects spatial description using coordinates are discussed also. The notions' principal differences are shown including the following: a coordinate system, a reference system and a reference base. The necessity to observe international rules and recommendations is shown when using coordinate systems in geodesy, navigation, geoinformatics and other related disciplines.

НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Официальный дистрибьютор в Украине

Leica
Geosystems

Геодезическое оборудование

- Тахеометры TPS
- Теодолиты
- Нивелиры Runner

Лазерное оборудование

- Лазерные сканеры
- Рулетки DISTO™
- Ротационные нивелиры Rugby™
- Построители плоскости LINO™ L2

Представляет журнал "Геопрофи" в Украине

Наши координаты:

61070, Харьков,
ул. Чкалова, д. 32А
Тел./факс: (057) 719-66-16, (057) 717-44-39

Киевский офис:

02094, Киев,
ул. Попудренка, д. 54, оф. 106
Тел./факс: (044) 494-28-09

Симферопольский офис:

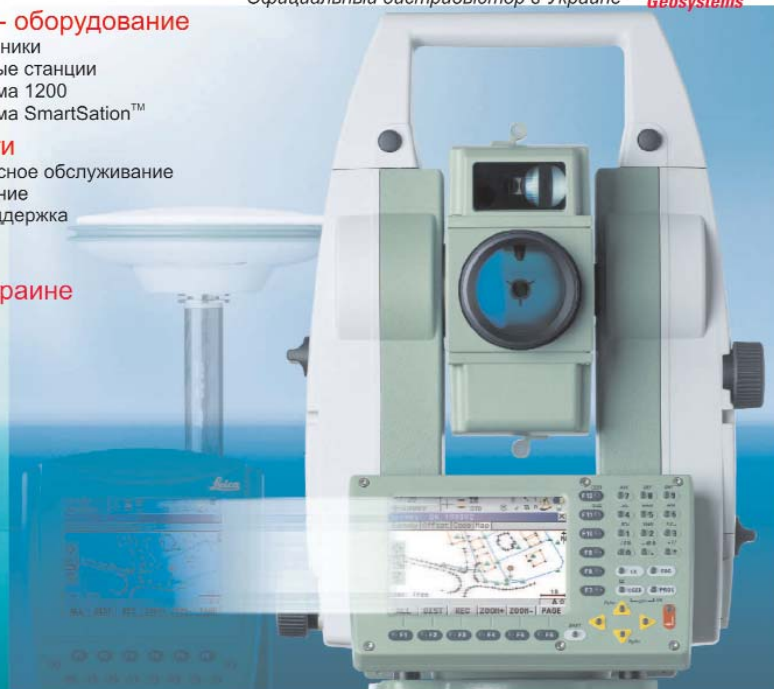
95000, Симферополь,
ул. Зои Жильцовой, 5
Тел./факс: (0652) 601-690

GPS - оборудование

- Приемники
- Базовые станции
- Система 1200
- Система SmartStation™

Услуги

- Сервисное обслуживание
- Обучение
- Техподдержка



Наш сайт: www.ngc.com.ua

E-mail: ngc@ngc.com.ua



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Санкт-Петербург

◆ Поставка геодезического оборудования
и внедрение новых технологий

◆ Крупнейший на Северо-Западе
технический и сервисный центр

(лицензия №002754-Р Федеральное агентство
по техническому регулированию и метрологии)



ВЫБОР ЗА ВАМИ!

197101, г. Санкт-Петербург
ул. Большая Монетная, д.16
тел./факс: (812) 363 43 23

196084, г. Санкт-Петербург
ул. Заставская, д.25, оф.21
тел./факс: (812) 329-32-62

www.geopribori.ru, e-mail: office@geopribori.ru



К 100-ЛЕТИЮ Б.И. НИКИФОРОВА

Г.В. Макаров (Государственная морская академия им. адмирала С.О. Макарова, Санкт-Петербург)

В 1967 г. окончил арктический факультет Ленинградского высшего инженерного морского училища им. адмирала С.О. Макарова (в настоящее время — Государственная морская академия им. адмирала С.О. Макарова) по специальности «гидрография». После окончания училища работал на Предприятии 10 ГУГК (Санкт-Петербург), а с 1969 г. по настоящее время занимается преподавательской деятельностью в ГМА. Заведующий кафедрой геодезии, профессор, доктор технических наук.

В.И. Глейзер («Геодезические приборы», Санкт-Петербург)

В 1968 г. окончил Ленинградский электротехнический институт (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет) по специальности «гироскопические приборы и устройства». После окончания института работал инженером в ЦНИИ «Аврора», а с 1971 г. — во Всесоюзном НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ), занимая должности от старшего научного сотрудника до заведующего лабораторией и главного метролога. С 2001 г. работает в ЗАО «Геодезические приборы», в настоящее время — генеральный директор. Преподает в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете, профессор кафедры «Технология, организация и экономика строительства». Доктор технических наук.

22 июня 2008 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося ученого, геодезиста, лауреата Государственной премии, доктора технических наук, профессора Бориса Ивановича Никифорова (1908–1987). Будучи талантливым ученым, обладая острым аналитическим умом, он глубоко понимал фундаментальные основы геодезической науки и внес существенный вклад в развитие теории и практики математической обработки геодезических измерений, создал научную школу, основу которой составляют подготовленные им доктора и кандидаты наук, стал инициатором и вдохновителем новых направлений в практической геодезии. Авторитет Б.И. Никифорова среди ученых и специалистов достаточно высок, а столетие со дня его рождения является знаменательной датой. В связи с этим хотелось бы вспомнить и рассказать о его жизни и профессиональной деятельности.

Борис Иванович Никифоров родился в Петербурге в семье портного. В 1925 г. поступил на геодезическо-маркшейдерский факультет Ленинградского горного института (в настоящее время Санкт-Петербургский го-



Б.И. Никифоров (1908–1987)

сударственный горный институт им. Г.В. Плеханова) и, успешно его окончив, получил диплом горного инженера со специализацией «ответственный маркшейдер». После окончания института, в 1930–1937 гг., Борис Иванович приобрел большой практический опыт, участвуя в полевых экспедициях в районах Северного и Южного Урала, Западной Сибири, Казахстана, республиках Средней Азии, работая вначале исполнителем, а затем руководителем полевых подразделений. В эти годы Б.И. Никифоров работал главным инженером Горно-технического маркшейдерского треста,

старшим научным сотрудником, руководителем сектора, ученым секретарем и заместителем директора по научной работе Всесоюзного научно-исследовательского института горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ). Параллельно с производственной и научной деятельностью в 1931–1941 гг. Борис Иванович преподавал в Ленинградском горном институте и с 1938 г. — в Гидрографическом институте ГлавСевморпути.

В эти годы научные работы Б.И. Никифорова посвящены разработке методов уравнивания локальных геодезических сетей с широким использованием номограмм, облегчающих вычислительную работу. Его первая научная статья была опубликована в 1934 г., а в 1937 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Методика анализа ведомственных триангуляций».

С 1938 г. и до конца своей жизни Борис Иванович работал в Гидрографическом институте ГлавСевморпути (Высшее арктическое мореходное училище ГлавСевморпути, с 1945 г. — Ленинградское высшее инженерное морское училище им. адми-

рала С.О. Макарова) на кафедре геодезии арктического факультета.

30 июня 1941 г. Б.Н. Никифоров был призван в состав 75-го Краснознаменного Краковского геодезического отряда Военного топографического управления (ВТУ). Во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. он участвовал в битве под Москвой, а затем сражался на Воронежском фронте. В августе 1943 г. Борис Иванович был направлен в Ленинградскую геодезическую часть ВТУ, где в качестве начальника отделения руководил важнейшими на тот период войны работами по анализу и систематизации трофейных картографических материалов, геодезических исходных данных и работами по топографо-геодезическому обеспечению наступательных операций нашей армии.

После демобилизации, в августе 1945 г., Б.И. Никифоров возвратился к научной и преподавательской деятельности. В 1945 г. защитил докторскую диссертацию на тему: «Анализ допустимости общепринятых отклонений от принципа наименьших квадратов при уравнивании триангуляций», преподавал в Ленинградском высшем инженерном морском училище им.

адмирала С.О. Макарова, а с 1949 г. руководил кафедрой геодезии арктического факультета. Борис Иванович Никифоров преподавал основополагающие в подготовке инженеров-гидрографов фундаментальные курсы: «Теория ошибок. Способ наименьших квадратов» и «Высшая геодезия». Он был деканом арктического факультета, проректором училища по научной и учебной работе.

Б.И. Никифоров продолжал участвовать в научной и преподавательской деятельности Ленинградского горного института, являясь членом Ученого Совета института, членом и председателем Государственной экзаменационной комиссии маркшейдерского факультета.

Научные интересы Б.И. Никифорова лежали в области теории и практики математической обработки геодезических, навигационно-гидрографических, маркшейдерских измерений и всегда были нацелены на потребности производства.

С изобретением радио- и светодальномеров и внедрением их в геодезическое производство стала актуальной проблема обработки трилатераций и линейно-угловых сетей. Относительно небольшое количество избыточных измерений в этих сетях

склоняло к выбору коррелятного способа их уравнивания. Статьи Б.И. Никифорова тех лет содержат научно-обоснованные предложения по составу условных уравнений, новые аналитические и графические приемы уравнивания этих сетей и их оценке точности.

Являясь ведущим специалистом в области геодезии и картографии, Б.И. Никифоров был вдохновителем и участником разработки принципиально нового направления в геодезии — метода гироскопического ориентирования. Под его руководством во ВНИМИ были начаты исследования, которые базировались на использовании конструкции морского гироскопа. Модернизация этого прибора была связана с доработкой системы демпфирования прецессионных колебаний чувствительного элемента гироскопа, системы считывания и обработки измерительной информации. Это позволило существенно повысить точность гироскопа, что было необходимо для решения маркшейдерских задач. Несмотря на то, что первый прибор был достаточно громоздким (более 500 кг), его испытания в шахте показали перспективность нового метода и явились началом дальнейшего бурного развития. Выполненная работа была отмечена Государственной премией СССР, и Борис Иванович стал ее лауреатом (см. Геопрофи. — 2008. — № 2. — С. 4–8).

Следует отметить, что гироскопическое ориентирование в отечественной геодезической инженерной науке, одним из основателей которого следует считать Б.И. Никифорова, стало стремительно развиваться и широко внедряется в практику. Этому процессу также способствовали его многочисленные ученики, среди которых следует отметить В.А. Лаврова, И.Б. Житомирского и В.А. Сеницына. В пе-



Б.И. Никифоров и сотрудники кафедры геодезии Ленинградского высшего инженерного морского училища им. адмирала С.О. Макарова, конец 1970-х гг.

риод 1960–1990-х гг. была создана серия уникальных маркшейдерских взрывобезопасных торсионных гирокомпасов, позволяющих решать различные маркшейдерские задачи. Приведем наименования только некоторых из них: гирокомпасы МВТ2 и МВТ4, гиросоль МВБ4, цифровой гирокомпас МВЦ 1 и высокоточный гирокомпас «Меридиан». Было налажено серийное производство данного оборудования. Эти приборы отвечали основным требованиям, необходимым для проведения работ в сложных условиях горного производства, являясь портативными и безопасными, и обладали высокой точностью и малой массой.

В 1960–1970-х гг. в связи с разработкой и внедрением современных средств навигации особую актуальность приобрела проблема учета влияния на исходные данные систематических и случайных ошибок измерений

и сопутствующие ей вопросы учета корреляции результатов измерений. На страницах научной периодики в области навигации, гидрографии и геодезии возникла острая длительная дискуссия. Б.И. Никифоров в многочисленных статьях разрабатывал концепцию и математический аппарат обработки измерений с учетом точности компенсации их систематических ошибок. В настоящее время эта концепция стала общепризнанной.

Значительным достижением в развитии теории математической обработки измерений является доказательство Б.И. Никифоровым тождественности результатов уравнивания измерений классическим (Гауссовым) и обобщенным методами наименьших квадратов, доказательство преимуществ обработки дефектных по составу исходных данных геодезических сетей классическим методом.

Возвращаясь к преподавательской деятельности Б.И. Никифорова, следует вспомнить, на каком высочайшем методическом уровне он читал лекции и вел лабораторный практикум. Ясность, четкость изложения, методическая строгость и эмоциональная окраска отличали его лекции.

В благодарной памяти учеников Борис Иванович Никифоров навсегда останется примером преданности науке и образцом педагогического мастерства.

RESUME

A brief history of Boris I. Nikiforov practical and scientific activity is given. A particular attention is paid to his research in the theory of the geodetic measurements mathematical processing, development and implementation of the instruments and techniques of the instruments and techniques of gyroscopic orientation as well as to the manpower training for geodesy, mine survey and mapping.

МАР INFO[®]
Современные геоинформационные технологии

С полевых измерений все только начинается ...

в России

ЭСТИ МАП
119002 Москва Калошин пер.4
тел/факс (495) 540-4659, 241-0057
www.esti-map.ru e-mail: esti-m@esti-map.ru

СЕНТЯБРЬ

▼ Алушта (Украина, Крым), 9–14*

XIII Международный научно-технический симпозиум «**Геоинформационный мониторинг окружающей среды: GPS и GIS-технологии**»

Государственная служба геодезии, картографии и кадастра Украины, Национальный Университет «Львовская политехника», Львовское астрономо-геодезическое общество, Научно-исследовательский геодезический, топографический и картографический институт (Чехия)
Тел: (1038032) 258-21-32, 298-07-48, 258-26-98
E-mail: kornel@polynet.lviv.ua
Интернет: www.geocities.com/astralagt/index.htm

▼ Пореч (Хорватия), 15–18*

VIII Международная научно-техническая конференция «**От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии**»

Компания «Ракурс»
Тел: (495) 720-51-27, 763-83-66
Факс: (495) 720-51-28
E-mail: conference@racurs.ru
Интернет: www.racurs.ru/Croatia2008

▼ Томск, 18–19

Международная конференция «**Современные методы и технологии проектирования автомобильных дорог и геоинформационного обеспечения дорожного хозяйства**»

Группа компаний «Индор»
Тел/факс: (3822) 65-13-86
E-mail: conf@indorsoft.ru
Интернет: www.indorsoft.ru

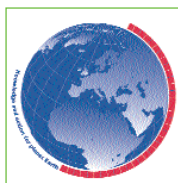
▼ Санкт-Петербург, 21–24*

Научно-практическая конференция «**Картография — туризму**»

Международная картографическая ассоциация, Санкт-Петербургский государственный университет, Русское географическое общество, ЗАО «Карта»
Тел/факс: (812) 575-59-42
E-mail: karta_spb@mail.ru

▼ Бремен (Германия), 30–2

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и кадастру
INTERGEO 2008



Немецкая геодезическая ассоциация (DVW)
Интернет: www.intergeo.de

ОКТАБРЬ

▼ Голицыно, 14–17

Ежегодная конференция пользователей **ESRI и Leica Geosystems в России и странах СНГ**

DATA+
Тел: (495) 254-93-35, 254-65-65
E-mail: dina@dataplus.ru
Интернет: www.dataplus.ru

НОЯБРЬ

▼ Москва, 10–13*

Международный форум
CITYBUILD-2008



Международная выставка «**ИнТехГеоСтрой-2008**». Инновационные технологии обеспече-

ния строительства и мониторинга зданий и сооружений. Изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация «Глобал Экспо»

Тел: (495) 980-21-86, 981-82-20
Факс: (495) 981-82-21
E-mail: kuzmina@global-expo.ru
Интернет: www.city-build.ru

▼ Москва, 11–13

13-я Всероссийская учебно-практическая конференция «**Организация, технологии и опыт ведения кадастровых работ**»

ГИС-Ассоциация
Тел/факс: (495) 137-37-87, (499) 135-76-86
E-mail: gisa@gubkin.ru
Интернет: www.gisa.ru

ДЕКАБРЬ

▼ Москва, 4–5*

8-я Международная конференция и выставка «**Лазерное сканирование и цифровая аэро съемка. Сегодня и завтра**»
РОФДЗ

Тел/факс: (495) 959-40-81
E-mail: conference@rsprs.ru
Интернет: www.rsprs.ru

▼ Москва, 18–19*

Четвертая Общероссийская конференция «**Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации**»

ОАО ПНИИС, Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве»
Тел: (495) 366-23-35, 366-24-36, 369-56-18
Тел/факс: (495) 366-34-79, 366-24-46
E-mail: org@pniiis.ru, conf@pniiis.ru
Интернет: www.pniiis.ru, www.oaiis.ru

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



www.city-build.ru

ИНТЕХГЕОСТРОЙ 2008

Инновационные технологии обеспечения строительства и мониторинга зданий и сооружений. Изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация.

10 - 13 ноября 2008, Москва, МВЦ "КРОКУС ЭКСПО"

CityBuild
Строительство городов будущего



МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА



На выставке будут представлены инновационные технологии в области геодезии, геоинформатики (ГИС), инженерной геологии и геодинамики для различных этапов проектирования, строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений.

Специалисты смогут получить консультации по новым требованиям нормативно-технических документов для оценки степени безопасности зданий и сооружений на этапах инженерных изысканий, проектирования и строительства, а также в процессе эксплуатации; по геоинженерной экспертизе, включая подготовку проектов ведения специальных геодезических работ и контролю состояния эксплуатируемых зданий и сооружений; по организационно-техническим мероприятиям по повышению безопасности зданий и сооружений в связи с активизацией опасных геодинамических процессов, протекающих на территориях городов и промышленных площадках по геодезическим и геофизическим методам изучения геодинамических процессов, разработке профилактических мероприятий по минимизации вероятности возникновения предаварийных ситуаций.

Разделы выставки:

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ (САПР), ВКЛЮЧАЯ ТРЕХМЕРНОЕ (3D) ПРОЕКТИРОВАНИЕ

МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ДИШКОВЫЕ АЭРОСЪЕМНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СЪЕМКИ И МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИЙ

ВЫСОКОТОЧНЫЕ И ТОЧНЫЕ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ ЛИСТЫ ИЛИ ЛЮБОГО ЭКВИВАЛЕНТА ЗЕМЛИ (ДЛЗ) ИЗ КОСМОСА В РАЗЛИЧНЫХ ДИАПАЗОНАХ

СПУСКОМЫЕ СЕТИ ГЛОНАСС/GPRS/GALILEO ДЛЯ ТОЧНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И МОНИТОРИНГЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

ВОЗДУШНЫЕ И НАЗЕМНЫЕ ДИШКОВЫЕ ТЕПЛОВИЗОРНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И ЗДАНИЙ

НАЗЕМНЫЕ И ВОЗДУШНЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ТЕРРИТОРИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА И ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ И МЕХАНИЗМАМИ

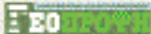

ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ


ТЕХНОЛОГИИ МОНИТОРИНГА ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ И ИХ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ОРГАНИЗАТОРЫ:
ГЛОБАЛ ЭКСПО - ГЛОБАЛ ЭКОЛО

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:
Правительство Москвы
Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы
Ассоциация строителей России
НИИ «Ассоциация Инновационных компаний в строительстве»
Информационная компания «ТРОМ»

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ:  

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА: 

ООО «ГЛОБАЛ ЭКСПО»: 129223, Москва, Просток Мира 119, ВВЦ стр. № 51,
тел.: +7(495) 980-21-86, 981-82-20, факс +7(495) 981-82-21, www.city-build.ru, e-mail: kuzmina@global-expo.ru

ИНТЕРНЕТ-САЙТ КБ «ПАНОРАМА» (WWW.GISINFO.RU)

Интернет-сайт www.gisinfo.ru функционирует на протяжении шести лет и служит связующим звеном между разработчиками ЗАО КБ «Панорама» и пользователями. Конструктивное общение с конечным потребителем всегда было одной из отличительных особенностей работы КБ «Панорама». Более 14 тыс. клиентов в России и за рубежом пользуются сайтом, на котором всегда доступны последние новости, информация о продукции компании, новые версии программ, а также форум технической поддержки.

Сайт существует на русском, украинском и английском языках, а также оснащен системой поиска, позволяющей найти интересующую информацию.

На главной странице размещены:

- блок новостей, которые освещают деятельность компании: новые версии программ, мероприятия, выставки и т. д.;

- информация о ближайшем мероприятии с участием КБ «Панорама»;

- краткие сведения о программном обеспечении компании.

Пользователи могут просматривать материалы сайта с помощью любых программ и сервисов, совместимых с международным форматом RSS. RSS (Really Simple Syndication) — наиболее легкий путь автоматического получения обновлений информации с любого сайта. RSS-канал КБ «Панорама» на русском языке доступен по ссылке www.gisinfo.ru/news/gisinfo_news.xml.

Рассмотрим более подробно основные разделы сайта.

▼ Продукты

В разделе представлено более 50 наименований программного обеспечения для Windows, Linux, Solaris, кадастровые приложения для Windows, ГИС для сельского хозяйства с элементами мониторинга транспорта с использованием ГЛОНАСС/GPS-оборудования и т. д.

▼ Технологии

Приведено описание технологий, разработанных в КБ «Панорама» и успешно применяемых в программном обеспечении компании и разработках партнеров.

▼ Проекты

В данном разделе представлено около 50 примеров информационных систем, разработанных с применением программных средств КБ «Панорама».

▼ Скачать

В разделе находится около 200 ссылок, позволяющих скачивать новые версии программ, документацию, классификаторы, презентации. Все программы являются полноценными рабочими версиями. Раздел также содержит примеры программ с исходными текстами и комментариями на языках Visual C++, C# для ASP.NET, Delphi, C# для Windows, Visual Basic, Java JDK 1.2.2, C# для Windows Mobile.

Общий объем данных составляет около 2 Гбайт.

▼ Цены

На этой странице можно ознакомиться со стоимостью продукции ЗАО КБ «Панорама», а также с информацией о том, как оформить заказ.

▼ Форум

В этом разделе представлен дискуссионный форум, в кото-



ром пользователи и разработчики оперативно решают возникающие вопросы. Пользователи оставили уже более 7 тыс. сообщений с вопросами и пожеланиями по развитию программного обеспечения компании. По сложившейся традиции по итогам года наиболее активные участники получают денежные премии.

▼ Статьи

В разделе собрано около 60 статей о научных исследованиях, разработках и применении программ КБ «Панорама» в различных сферах.

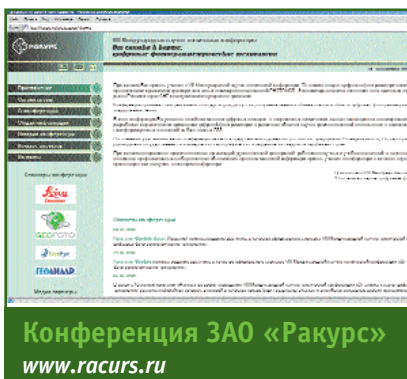
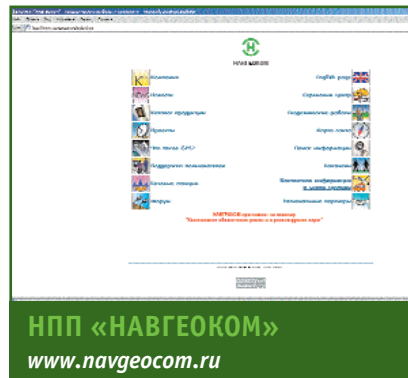
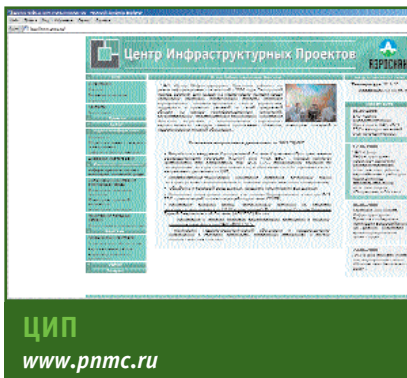
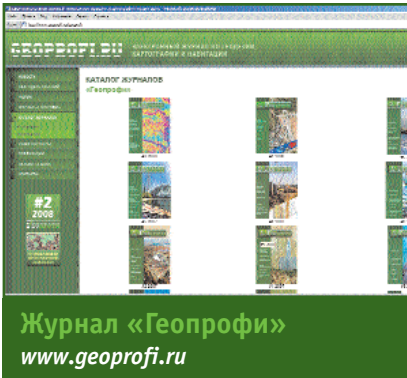
▼ Обучение

На странице представлена подробная информация о проводимых курсах по обучению специалистов из России и Украины. Более 40 высших учебных заведений в России и ближнем зарубежье используют в обучении разработки и программное обеспечение КБ «Панорама».

▼ Контакты


В этом разделе размещены: контактная информация, перечень лицензий и сертификатов, схема проезда в офис продаж, список официальных дилеров, список поставщиков цифровых карт и снимков, а также календарь предстоящих мероприятий с участием КБ «Панорама».

А.Н. Поленок
(ЗАО КБ «Панорама»)





ГИС-РЕШЕНИЯ



Апробированные комплексные ГИС-решения от группы компаний CSoft

- Градостроительство (ИСОГД)
- Системы мониторинга инженерных коммуникаций: теплосети, водоснабжение и канализация, газификация, кабельные сети, телекоммуникации
- Оперативное управление ЖКХ
- Управление инфраструктурой автомобильных дорог
- Экологический мониторинг
- Адресный реестр

CSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Волгоград (8447) 94-8874
Воронеж (4732) 33-9050
Екатеринбург (343) 379 5771
Казань (843) 570 5431
Калининград (1012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Красноярск (3912) 65-1385
Новый Новгород (881) 430 9025
Новосибирск (383) 220 5187
Омск (3812) 31-0210

Пермь (342) 235-2686
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373 8130
Санкт-Петербург (812) 498-6929
Тюмень (3452) 75-1351
Уфа (347) 232-1604
Хабаровск (4212) 41-1338
Челябинск (351) 265 6278
Ярославль (1052) 42-7044

INTERGRAPH

ORACLE PARTNER

Autodesk®
Authorized Value Added Reseller