

#1
2003

ТЕОДОР

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

9 МАРТА
«ДЕНЬ РАБОТНИКОВ
ГЕОДЕЗИИ И
КАРТОГРАФИИ»

70 ЛЕТ СИБИРСКОЙ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ

С ЛАЗЕРНЫМ СКАНИРОВАНИЕМ
НА ВЕЧНЫЕ ВРЕМЕНА

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ,
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И
АКСЕССУАРЫ 2002 ГОДА

NIKON DTM-352/332 –
НОВИНКА 2003 ГОДА

НИВЕЛИРЫ – ОТ ОПТИЧЕСКИХ
ДО ЭЛЕКТРОННЫХ

ЗАБАВНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ
В МИР «ЦЕЛЫХ ГРАДУСОВ»



Topcon Positioning Systems является мировым лидером в разработке и производстве спутникового геодезического оборудования. Основные направления деятельности TPS — геодезия и картография, управление машинами в строительстве и сельском хозяйстве.

Уникальные возможности семейства двухчастотных ГЛОНАСС/GPS приемников, основанных на плате небольшого размера, доступной также в OEM исполнении, привлекают большой интерес покупателей во всем мире. При всем богатстве возможностей этих приемников в полной комплектации, конфигурация приемников задается только программным образом. Это позволяет пользователям выбирать возможности, опираясь только на необходимость решения текущих задач. При возникновении задач, требующих применения оборудования с более совершенными техническими характеристиками, пользователи, самостоятельно, используя полученные от компании "ключи" к программному обеспечению, могут изменять конфигурацию приемников, что позволяет оптимизировать эксплуатационные расходы. Опция программного обеспечения Cinderella (Золушка), которая каждый второй вторник превращает одночастотный GPS приемник в двухчастотный ГЛОНАСС/GPS, теперь бесплатно поставляется с некоторыми моделями.

HiPer™ — это интегрированный геодезический приемник для скоростных и высокоточных измерений со встроенным радиомодемом и антенной.

В небольшом легком герметичном цельнометаллическом корпусе объединены собственно двухчастотный или одночастотный сорокаканальный GPS приемник (аналог Legacy-H), нуль-центрированный (Zero-Centered®) антенный элемент со встроенным маломощным усилителем (аналог LegAnt), Li-I аккумуляторы с зарядным устройством, и, опционально, радиомодем.

Высокочувствительная антенна расположена на металлическом корпусе приемника, в котором дополнительно размещены батарея питания с зарядным устройством и уникальное устройство, позволяющее работать в запрограммированном режиме с периодическим автоматическим включением, во время которого приемник накапливает данные и передает их по коммуникационному каналу с последующим переходом в энергосберегающий режим ожидания.

Объем внутренней памяти — до 96 Мб. Возможности устройства управления и отображения Minter (две кнопки и два трехцветных светодиода) таковы, что позволяют в большинстве приложений обходиться без внешнего контроллера.

Кроме последовательных (RS-232) портов для связи с внешним контроллером или компьютером, возможно использование шины USB или встроенного адаптера Ethernet.

HiPer™, не требуя никаких внешних устройств, особенно удобен при работе в условиях, когда соединительные кабели и множество отдельных блоков мешают общей производительности.

Точность измерения координат 5мм+1ppm.

Сертификат Госстандарта России US.C.27.002.A №12849.



Legacy-E/H



Odyssey-E



HiPer

117071, Москва, ул. Стасовой, д. 4, Донской Посад, офис А500
 тел.: (095) 935-79-90 e-mail: v.novikov@topconps.com
 факс: (095) 935-78-93 http://www.topconps.com
 http://www.topconps.ru

Topcon Positioning Systems, Inc. предлагает GPS/ГЛОНАСС оборудование только для использования в областях, относящихся к точной геодезической съемке, строительству, коммерческой картографии, гражданскому машиностроению, земледелию с использованием точного позиционирования, управлению земляными строительными и сельскохозяйственными машинами, гидрографии, фотограмметрическим съемкам в целях картографии, а также в областях, объяснимо относящихся к вышеперечисленным. Для всех остальных приложений, пожалуйста, обращайтесь в компанию Javad Navigation Systems.

Уважаемые коллеги!

В Ваших руках первый номер нового научно-технического журнала по геодезии, картографии и навигации «Геопрофи», выпуск которого приурочен к профессиональному празднику — «Дню работников геодезии и картографии».

Журнал рассчитан на:

— инженерно-технический персонал государственных, акционерных и частных организаций и фирм, а также частных предпринимателей, работающих в различных областях производства, где геодезия и картография являются основной или обеспечивающей сферой деятельности;

— преподавателей, аспирантов и студентов университетов, академий, вузов, техникумов и колледжей, готовящих не только будущих геодезистов, картографов, маркшейдеров, географов, гражданских и военных топографов, но и специалистов по землеустройству, строителей, геологов, нефтяников, геофизиков, штурманов морских, речных и воздушных судов и т. д.;

— разработчиков и поставщиков оборудования, программного обеспечения для геодезических работ, картографического производства и решения задач в области навигации.

На страницах издания планируется представлять:

— теоретические разработки и практические решения по созданию, обновлению и изданию карт, планов различных масштабов и назначений; по инженерно-геодезическому обеспечению изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений, промышленных объектов и месторождений нефтяной, газовой и горной отраслей; по проведению межевых и землеустроительных работ;

— приборы, программное обеспечение и дополнительное оборудование для проведения полевых и камеральных работ;

— новые монографии, учебные и методические пособия по геодезии, картографии и навигации;

— нормативно-правовые и нормативно-технические документы, осуществляющие техническое регулирование выполнения работ и создания продукции в области геодезической и картографической деятельности и навигации;

— учебные заведения, специализированные семинары и курсы, программы подготовки и переподготовки специалистов в области геодезии, картографии и навигации;

— информационные ресурсы Интернет;

— профессиональные объединения и союзы, действующие в России и за рубежом;

— исторические очерки, посвященные деятельности ученых и специалистов, а также приборам и оборудованию;

— увлечения и хобби читателей.

Создавая журнал, мы не ставим своей целью занять место изданий, которые уже давно и серьезно работают в сфере информационной поддержки геодезической и картографической деятельности, таких как «Геодезия и картография», «Известия вузов. Геодезия и аэрофото съемка», «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации», «Маркшейдерский вестник» и «Геодезистъ», а лишь планируем расширить и конкретизировать тематику, которая не вмещается, как сейчас говорят, в формат этих изданий.

Безусловно, серьезное влияние на содержание журнала оказали круг общения, который сформировался за последние годы, и практический опыт, полученный за время работы в исполнительной дирекции ГИС-Ассоциации. Надеемся, что появление этого журнала позволит охватить еще большее количество специалистов, занимающихся геодезией, картографией и навигацией.

Редакция журнала благодарит всех, кто поддержал идею создания журнала и обеспечил его выход в свет.

Примите наш скромный подарок и судите его строго. Только Ваше объективное мнение поможет ему занять достойное место среди профессиональных периодических изданий.

С праздником, дорогие коллеги!

Редакция журнала

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК	
Д.Ш. Михелев ПРИКЛАДНАЯ (ИНЖЕНЕРНАЯ) ГЕОДЕЗИЯ (маленький рассказ о большой профессии)	3
ТЕХНОЛОГИИ	
Е.М. Медведев, А.В. Григорьев С ЛАЗЕРНЫМ СКАНИРОВАНИЕМ НА ВЕЧНЫЕ ВРЕМЕНА	5
Питер Хоутон, М.Ю. Караванов СОВРЕМЕННЫЙ ПОЛЕВОЙ НАКОПИТЕЛЬ ДАННЫХ — ТРЕБОВАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ	25
О.Н. Помогаев ПРИМЕНЕНИЕ GPS-АППАРАТУРЫ TRIMBLE ДЛЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	31
А.Г. Демиденко ВОЗМОЖНОСТИ ГИС «КАРТА 2000» ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	38
ИТОГИ 2002	
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АКСЕССУАРЫ 2002 ГОДА	11
КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ	
16	
НОВОСТИ	
СОБЫТИЯ	18
ОБОРУДОВАНИЕ	21
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	23
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	
ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО WEB-САЙТУ ГИС-АССОЦИАЦИИ (www.gisa.ru)	28
ОПИСАНИЕ WEB-САЙТА «АГП НАВГЕОКОМ» (www.agp.ru)	29
НОРМЫ И ПРАВО	
В.В. Грошев НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ, ПРИНЯТЫЕ В 2002 ГОДУ	35
ИСТОРИЯ ПРИБОРА	
О.В. Евстафьев НИВЕЛИРЫ — ОТ ОПТИЧЕСКИХ ДО ЭЛЕКТРОННЫХ	42
МИР УВЛЕЧЕНИЙ	
Р.В. Загретдинов ЗАБАВНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ В МИР «ЦЕЛЫХ ГРАДУСОВ»	46
ОБРАЗОВАНИЕ	
И.В. Лесных 70 ЛЕТ СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ	50

Редакция приносит благодарность представителям организаций, принявшим участие в подготовке первого номера журнала:

НПП «Геокосмос», «Фирма Г.Ф.К.»,
Московское представительство Topcon
Positioning Systems,
«АГП Навгеоком», «АвтоГраф»,
«Геотехсервис-2000», МосЦТИСИЗ,
КБ «Панорама», ЦКМ,
«Геосервисприбор»,
«Геостройизыскания», «ИнфАрС»,
ПРИН, «ПромНефтеГрупп»,
Московское представительство
THALES Navigation, Московское
представительство Trimble Navigation,
ГИС-Ассоциация, Казанский ГУ,
Сибирская государственная
геодезическая академия

Учредитель
В.В. Грошев

Шеф-редактор
В.В. Грошев

Технический редактор
М.С. Романчикова

Дизайн обложки и макета
И.А. Петрович

Предпечатная подготовка
ООО «Технология ЦД»

Редакция:
119607, Москва, ул. Удальцова, 85
Тел/факс (095) 789-99-48
E-mail: info@geoprofi.ru
www.geoprofi.ru

Перепечатка материалов без разрешения
редакции запрещается.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов.

Редакция не несет ответственности за
содержание рекламной информации.

Рукописи не рецензируются
и не возвращаются.

Тираж 5000 экз.
Зак. № 175 900 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 3.03.2003 г.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ООО «Технология ЦД»
Адрес: 119606, Москва,
пр-т Вернадского, 84

Третий год геодезисты, картографы, маркшейдеры, изыскатели, военные топографы и все, кто причастен к этой деятельности, отмечают профессиональный праздник — День работников геодезии и картографии, который установлен Указом Президента Российской Федерации от 11 ноября 2000 г. № 1867.

Накануне праздника, редакция журнала обратилась к Давиду Шаевичу Михелеву, чей высокий профессиональный уровень и незаурядное педагогическое мастерство снискали большой авторитет среди преподавателей и студентов, специалистов производственных и научных организаций из многих регионов России и СНГ. Мы попросили его ответить на вопрос: А что это за профессия — геодезист?

ПРИКЛАДНАЯ (ИНЖЕНЕРНАЯ) ГЕОДЕЗИЯ (МАЛЕНЬКИЙ РАССКАЗ О БОЛЬШОЙ ПРОФЕССИИ)

Д.Ш. Михелев (МИИГАиК)

В 1954 г. окончил геодезический факультет Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК). Работал на геодезическом производстве в МАГП и «Мосгоргеотресте», заведовал лабораторией кафедры прикладной геодезии МИИГАиК, руководил геодезической службой в Институте физики высоких энергий на строительстве Большого серпуховского ускорителя. С 1967 г. по настоящее время работает на кафедре прикладной геодезии МИИГАиК. Кандидат технических наук, профессор, лауреат премии им. Ф.Н. Красовского 2002 г.



В день, когда огромная армия геодезистов и картографов отмечает свой профессиональный праздник, у меня возникло

желание поделиться с читателями этого нового журнала некоторыми мыслями по поводу прекрасной и романтической профессии, которой я служу вот уже 50 лет. Естественно, что, как преподаватель, я в большей степени обращаюсь к молодежи, стоящей на пороге выбора профессии или только что избравшей ее.

Во все времена перед молодым человеком, вступающим во взрослую жизнь, стояла проблема выбора профессии. Сегодня, в условиях рыночной экономики, эта проблема стала еще острее. Более того, появилось много людей, желающих в силу различных обстоятельств поменять выбранную профессию. В связи с этим, мне хотелось бы кратко рассказать о профессии геодезиста.

Профессия... Это что? Жизненный путь или место в жизни — это для души или для заработка? Чем мы руководству-

емся и какими знаниями владеем, совершая свой выбор? Вопросов много, а еще больше ответов. Мне представляется, что сегодня человека, выбирающего профессию, интересуют два главных вопроса: востребована ли она обществом и хорошо ли она оплачивается? С этой точки зрения профессия геодезиста всегда была и будет востребована и неплохо оплачиваема. Но есть в ней и многое другое. Прежде всего, это романтика путешествий и знакомство с разнообразием природы и жизни людей. Это осознание того, что сделанное тобой сегодня, завтра будет работать на общество, на людей.

Так что же это за профессия — геодезист? В чем заключается его профессиональная деятельность? Прежде чем ответить на этот вопрос, хотелось бы заметить, что геодезия — это довольно широкое понятие, объе-

диняющее несколько научно-технических дисциплин или специальностей. Поскольку в своей многолетней профессиональной деятельности я занимаюсь одной из них — прикладной геодезией, то и ответить на поставленный вопрос мне хотелось бы в рамках этой специальности.

Прикладная геодезия изучает методы геодезического обеспечения при разработке проектов, строительстве и эксплуатации разнообразных инженерных сооружений, а также при изучении, освоении и охране природных ресурсов.

Несмотря на многообразие инженерных сооружений, при их проектировании и возведении решаются следующие общие задачи: получение геодезических данных при разработке проектов строительства сооружений (инженерно-геодезические изыскания); определение на местности основных осей и границ сооружений в соответствии с проектом строительства (разбивочные работы); обеспечение в процессе строительства геометрических форм и размеров элементов сооружения в соответствии с его проектом; геометрических условий установки и наладки технологического оборудования; определение отклонений геометрической формы и размеров возведенного сооружения от проектных (исполнительные съемки); изучение деформаций (смещений) земной поверхности под сооружением, самого сооружения или его частей под воздействием природных факторов и в результате действий человека.

Для решения каждой из указанных задач, применительно к разным видам сооружений, существуют свои методы, средства и требования к точности их выполнения. Например, при инженерно-геодезических изысканиях, в основном, производят

измерения для составления карт и планов, на которых изображают то, что есть на местности, а при строительстве здания, наоборот, определяют то место, где здание должно располагаться по проекту. Конструкции здания устанавливаются на предусмотренные проектом места с погрешностью 5–10 мм, детали заводского конвейера — 1–2 мм, а оборудование физических лабораторий и радиотехнических средств — 0,2–0,5 мм.

Ну, а если коротко сказать о специальности «прикладная геодезия»... Мы строим! Точнее, участвуем в строительстве всего и вся: домов, в которых мы живем; коммуникаций, которые дают нам воду, тепло, свет и т. д.; промышленных комплексов; метрополитена; автомобильных и железных дорог; гидротехнических сооружений; магистральных трубопроводов; линий электропередач и связи; тепловых и атомных станций; башенных сооружений; ускорителей ядерных частиц; гигантских радиотехнических антенн и многих других сооружений.

За время своей многолетней деятельности прямо или косвенно я принимал участие в строительстве Братской и Красноярской ГЭС; Останкинской телебашни; жилых домов и метрополитена в г. Москве; Серпуховского, Ереванского и других ускорителей ядерных частиц; гигантского радиотелескопа «Растан-600» и многих других сложных объектов жизнедеятельности человека.

Возникает естественный вопрос: чем живет сегодня и как совершенствуется прикладная геодезия?

Во-первых, наряду с традиционными, появились новые направления деятельности геодезиста. В их числе: геодезическое обеспечение земельного, городского и других видов кадастра; создание геоинформа-

ционных систем; создание цифровых моделей местности; автоматизация геодезических измерений. Кроме того, появились новые приборы геодезических измерений и средства обработки их результатов, позволяющие облегчить работу геодезиста в полевых и камеральных условиях.

Для определения местоположения (координат) точек на земной поверхности используются спутниковые приемники. Измерения углов и длины линий проводятся одним прибором — электронным тахеометром. Встроенный в него компьютер позволяет прямо в поле производить необходимые вычисления. Для последующей камеральной обработки результаты измерений из электронного тахеометра передаются в стационарный компьютер. С помощью последнего может быть построена трехмерная модель местности и по желанию потребителя выдана ему как в электронном так и в «бумажном» виде.

Нельзя обойти вниманием и такую совершенно новую технологию топографической съемки для создания карт и планов, как лазерное сканирование с помощью безотражательных лазерных сканеров наземного и воздушного базирования. Данная технология позволяет получать трехмерную цифровую модель местности без сложной камеральной обработки за короткий промежуток времени и с высокой точностью.

Конечно, в небольшом рассказе невозможно описать все тонкости серьезной специальности. Но я постарался в общих чертах изложить ее суть.

В заключение я хотел бы пожелать этому новому журналу успешного существования, и чтобы он стал маяком не только для профессионалов, но и для тех, кто хочет ими стать.

С ЛАЗЕРНЫМ СКАНИРОВАНИЕМ НА ВЕЧНЫЕ ВРЕМЕНА

Е.М. Медведев (НПП «Геокосмос»)

В 1986 г. окончил МЭИ. С 1986 по 1997 г. работал инженером, старшим инженером, ведущим инженером, начальником сектора, заместителем начальника отделения ГосНИИ Авиационных систем. С 1997 по 2002 г. — руководитель группы дистанционного зондирования, руководитель группы научно-исследовательских работ ЗАО «Оптэн Лимитед». С 2002 г. является заместителем директора по научной работе НПП «Геокосмос».

А.В. Григорьев (НПП «Геокосмос»)

В 1996 г. окончил Государственный университет по землеустройству. С 1994 по 1996 г. — инженер, а с 1996 по 1999 г. — руководитель группы по работе с пользователями ЦГИ ИГ РАН. С 2001 г. — инженер, заместитель начальника информационно-аналитического отдела НПП «Геокосмос».

▼ Зачем была написана эта статья?

О лазерном сканировании (лазерной локации) сегодня много говорят и пишут, причем, в основном, в превосходных степенях — новая бурно развивающаяся технология, уже оказавшая чрезвычайно сильное позитивное влияние сразу на группу смежных прикладных

дисциплин — геодезию, фотограмметрию, картографию... Все сходятся в одном — технологические последствия, связанные с появлением этого метода съемки, столь значительны, что сравнимы быть может только с введением в геодезическую практику приемников GPS в начале 90-х годов ушедшего века.

В чем же корни столь убедительного и всеми признанного успеха лазерно-локационного (ЛЛ) метода? Попытке ответить на этот непростой вопрос авторы посвящают данную статью. Кроме свойственного всем людям желания поделиться с окружающими своими не вполне зрелыми мыслями авторы преследовали и другую, вполне утилитарную цель — осмыслить пути развития собственной компании (НПП «Геокосмос»), определив лазерную локацию в качестве одного из наиболее приоритетных направлений своего развития.

▼ В чем суть?

Принцип функционирования лазерного локатора авиацион-

ного базирования представлен на рис. 1. В качестве излучателя используется полупроводниковый лазер, как правило, ближнего инфракрасного диапазона, работающий в импульсном режиме. В каждом элементарном измерении в процессе сканирования регистрируются наклонная дальность до точки отражения и значение угла, определяющего направление распространения зондирующего луча в системе координат локатора.

В зависимости от типа лазерного локатора могут фиксироваться более одного (до пяти) отражений для каждой линии визирования. Такая возможность способствует получению более информативных лазерно-локационных изображений, так как в одном элементарном измерении в процессе сканирования могут быть получены отклики сразу от нескольких компонентов сцены¹: первые отклики² будут получены за счет отражений от листвы растительности, проводов и опор ЛЭП, кромок зданий, а последний отклик, как правило, соответ-

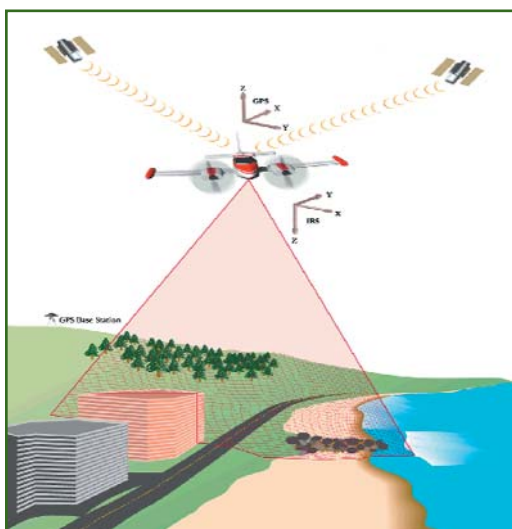


Рис. 1

Принцип функционирования современного лазерного локатора

¹ Сцена — в дистанционном зондировании в наиболее общей форме — объект съемки, включающий рельеф местности и некоторый типовой набор объектов, характерный для той или иной местности.

² Отклик — отражение зондирующего луча от препятствия (поверхности земли или наземного объекта). Такое отражение фиксируется приемником, благодаря чему определяется наклонная дальность.

вует поверхности земли или другой твердой поверхности, например, крыше здания.

Траектория движения носителя регистрируется бортовым приемником GPS. Сочетание замеренных значений наклонной дальности и угла сканирования позволяет непосредственно получить абсолютные геодезические координаты элементов сцены, вызвавших отражение зондирующего луча. Более подробную информацию по принципам работы воздушного лазерного сканера можно найти в [1, 2].

Из представленного краткого описания видно, что конструкция лазерного сканера в его сегодняшней форме не демонстрирует никаких принципиально новых ранее неизвестных технологических решений. С некоторыми упрощениями такой прибор можно определить как «сканирующий лазерный дальномер с навигационным обеспечением», не более того. Все основные структурные компоненты, составляющие лазерный сканер, такие как дальномерный блок, GPS, инерциальная система всесторонне изучены и уже много лет активно эксплуатируются.

Возвращаясь к вопросу, вынесенному в заголовок параграфа, можно смело заявить, что суть как раз в том, что принципиально новое качество родилось именно благодаря объединению всех упомянутых компонентов в единое целое, которое в послед-

ствии и было названо лазерным локатором. Это не могло случиться ранее середины 90-х годов прошлого века, ведь только к этому моменту использование GPS и лазерных дальномеров прочно утвердилось в аэросъемочной практике, инерциальные системы стали активно применяться для непосредственного определения элементов внешнего ориентирования, а по точности определяемых параметров все источники информации достигли взаимосогласованного уровня (табл. 1).

Хотелось бы еще раз подчеркнуть, что лазерные локаторы появились потому, что однажды метрологические возможности всех трех его главных компонентов оказались сопоставимы по точности. С этого момента лазерная локация стала не банальным средством «дистанционного зондирования», а «фотограмметрическим методом»(!), и производители лазерно-локационной техники стали гордо указывать конкретное значение, определяющее точность производимых ими приборов, — 15–20 см в абсолютных геодезических координатах.

▼ **Лазерно-локационное изображение — ключевое понятие метода**

Для правильного понимания содержания и значения лазерно-локационного метода съемки необходимо, прежде всего, ос-

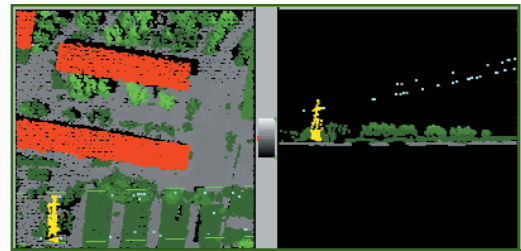


Рис. 2
Типовое лазерно-локационное изображение
(рисунок заимствован из статьи [2])

мыслить характер поставляемых лазерно-локационных данных. В качестве обобщенного понятия в литературе все чаще используют термин лазерно-локационное изображение (рис. 2), которое, однако, не является изображением в традиционном понимании этого термина.

Представим необходимые пояснения. Лазерно-локационное изображение есть множество точек земной поверхности (лазерных точек³), в которых имело место отражение зондирующего лазерного луча локатора. Каждая такая точка определена своими тремя пространственными координатами X, Y, Z. В своей совокупности лазерные точки образуют некоторый образ наблюдаемой сцены, который и принято называть лазерно-локационным изображением или «облаком».

Часто приходится слышать мнение, что лазерная точка, полученная локатором, по своему информационному содержанию эквивалентна результату единичного наземного геодезического

Показатели точности структурных компонентов типового лазерного локатора

Таблица 1

Определяемый параметр	Источник	Точность
Пространственные координаты носителя	GPS	8–10 см
Наклонная дальность	Лазерный дальномер	10–15 см
Ориентация носителя	Инерциальная система	1–2 мрад (ошибка позиционирования 15–30 см при высоте съемки 300 м)

³ Лазерная точка — математическое выражение элементарного лазерно-локационного измерения. Включает значения трех пространственных координат X, Y, Z.

измерения — пикету. Такое отождествление нельзя признать безупречным. И дело здесь не только в чисто количественных различиях, вытекающих из неоспоримого преимущества лазерно-локационного метода — высокой производительности. Эти два вида съемки — лазерно-локационная и наземная топографическая, по сути реализуют две отличные идеологии сбора геопространственных данных. Тем не менее, такое сравнение представляется чрезвычайно полезным для правильного понимания сути проблемы. Обратимся к табл. 2, представляющей характеристики данных для двух упомянутых видов съемки.

Еще раз подчеркнем, что к приведенному в таблице сравнению наземной топографической и лазерно-локационной съемки следует относиться не более как к методологическому приему, призванному помочь осознать характер лазерно-локационных данных. Совершенно неправильно представлять эти два вида съемки как конкуриру-

ющие технологии, тем более, что на практике они часто дополняют друг друга. Главный вывод, который может быть сделан по результатам такого сравнения, состоит в следующем. При выполнении наземной топографической съемки, как с использованием традиционных, так и GPS-средств, каждый пикет несет четко определенную семантическую нагрузку, уже в момент своего возникновения становясь частью некоторой схемы, которая позднее по вполне определенным правилам будет преобразована в топографический план. Лазерно-локационное изображение — не схема, а значительно более богатый по содержанию образ реальной сцены. Использование таких данных в топографии предполагает наличие соответствующего методического и алгоритмического обеспечения, над созданием которого и работают инженеры в НПП «Геокосмос» и, быть может, в некоторых других компаниях.

Очень важно отметить, что важнейшим технологическим

резервом лазерно-локационного метода является его комбинирование с другими аэросъемочными технологиями, прежде всего с цифровой аэрофотопографией, инфракрасной и спектральной съемкой.

► **Что делать?**

Преимущества ЛЛ метода по отношению к традиционным методам наземной и воздушной съемки подробно изложены в [1]. Сейчас хочется остановиться на вопросах практического использования технологии лазерного сканирования — что же все-таки делать на практике с такими совершенными приборами как лазерные локаторы? Весьма условно можно разбить всю потенциальную сферу применения этой технологии на две большие группы.

1. «Общетопографические» приложения, в которых лазерно-локационными методами решаются определенные задачи в рамках того или иного традиционного метода съемки, такого, например, как стереотопогра-

Характеристики данных наземной топографической и лазерно-локационной съемки

Таблица 2

	Данные наземной топографической съемки	Данные лазерно-локационной съемки
Максимально достижимая точность определения пространственных координат	Лучше 1 см	15–30 см
Плотность	Плотность расстановки пикетов определяется масштабом выполняемой топографической съемки и характером объекта. На практике плотность ограничена производительностью съемочной бригады, которая, как правило, составляет несколько сотен пикетов в день	На практике до 3–5 лазерных точек на м ² земной поверхности. Реальная плотность определяется производительностью сканера (в настоящее время до 50–70 тыс. измерений в секунду) и условиями съемки — высотой и скоростью
Положение в пространстве	Пикеты выбирают, как правило, на поверхности земли	Точки лазерных отражений покрывают как поверхность земли, так и все наземные объекты — крыши зданий, опоры и провода ЛЭП, водоемы, растительность и др.
Характер распределения по поверхности сцены	Выбор места установки пикета определяется оператором в каждом конкретном случае, исходя из топологических особенностей объекта съемки	Распределение лазерных точек по поверхности сцены носит случайный характер

фический метод.

2. Специальные приложения, в которых благодаря применению лазерно-локационных методов возможно получение принципиально новых видов информации.

На практике эти два вида приложений зачастую неотделимы друг от друга.

В указанной выше статье [1] показано, что главным фактором прикладного успеха ЛЛ метода является возможность получения существенно более полных,

ких дней (возможно часов!) после выполнения залета.

Рассмотрим некоторые из приложений ЛЛ метода. Самым простым и естественным является проведение по ЛЛ данным камерального дешифрирования и рисовки контурной части карты (плана). Эта возможность иллюстрируется на рис. 3, где представлен фрагмент съемки городского ландшафта. В левой части рисунка представлена лазерная цифровая модель местности (ЦММ) с цветовым кодировани-

фотоснимку, что позволяет оператору с успехом использовать навыки традиционного дешифрирования.

Важно отметить также, что оба вида данных относятся к категории первичных, не предполагающих никакой специальной обработки. Такие материалы могут быть получены непосредственно сразу после окончания аэросъемочных работ и сразу же переданы на камеральное дешифрирование. При этом, как уже отмечалось выше, оба вида данных выдаются в абсолютных геодезических координатах, в результате чего яркостное изображение вообще может рассматриваться как координированный ортофотоплан.

Практическая ценность ЛЛ данных может быть значительно повышена за счет комбинирования с цифровыми аэрофотографическими данными [3]. Пример такого комбинирования представлен на рис. 4. В таком случае с использованием того же носителя параллельно с лазерно-локационной выполняется цифровая аэрофотосъемка. Наличие на борту навигационного комплекса, входящего в со-

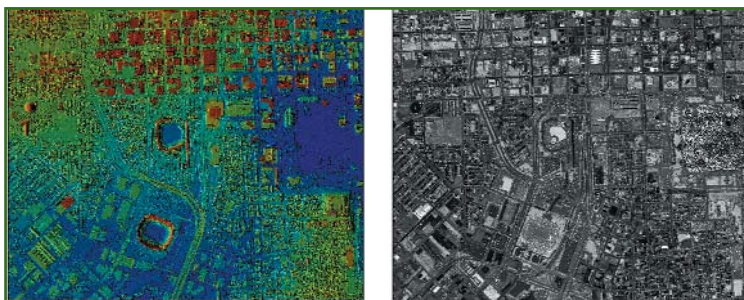


Рис. 3
Два вида лазерно-локационных данных (по материалам компании Optech, Inc.)

а зачастую и более точных данных по сцене наблюдения, чем традиционными методами, при радикальном сокращении длительности технологического цикла. С другой стороны «естественная трехмерность» ЛЛ данных позволяет создавать чрезвычайно эффективные алгоритмы геоморфологического анализа⁴ ЛЛ данных, обеспечивающих распознавание, выделение и геопозиционирование объектов многих классов. Достигнутые за последние годы успехи в сборе и использовании ЛЛ данных позволяют надеяться на появление в самое ближайшее время на базе лазерно-локационных технологий систем картирования реального времени, которые будут обеспечивать выдачу полноценных топографических планов в течение несколь-

ем возвышения, а в правой — яркостное изображение той же сцены, полученное за счет регистрации интенсивности отраженного лазерного сигнала. Важно отметить, что эти два вида данных получаются одновременно в ходе съемки без каких-либо дополнительных технологических усилий с использованием одного только лазерного сканера. Причем они почти идеально дополняют друг друга, чем в значительной степени способствуют повышению точности и достоверности работ по дешифрированию и выделению контуров. Действительно, если ЦММ представляет полную информацию по геометрии сцены и ее компонентов, а яркостное изображение по своим информационным свойствам наиболее близко к классическому аэро-



Рис. 4
Пример совместной обработки лазерно-локационных и цифровых аэрофотографических данных (рисунок заимствован из статьи [2])

став лазерного сканера, позволяет обеспечить каждый цифровой аэрофотоснимок полным набором элементов внешнего ориентирования, а по лазерным

⁴ Геоморфологический анализ. Геоморфология — наука о строении Земли. В данном контексте речь идет о строении наблюдаемой поверхности земли — характере рельефа.

данным с привлечением алгоритмов геоморфологического анализа может быть получена цифровая модель истинного рельефа, которая используется для ортотрансформирования снимков. Таким образом, описанная схема представляет собой технологически полную схему автоматического создания ортофотомозаики с уровнем точности, удовлетворяющим требованиям топографического плана масштаба 1:2000 и мельче.

Достижение полной автоматизации процесса производства ортофотомозаики имеет следствием высокую производительность этого процесса. На практике время, необходимое для производства законченной ортофотомозаики не на много больше продолжительности собственно аэросъемочных работ.

Другим чрезвычайно перспективным и бурно развивающимся направлением является семантический анализ лазерно-локационных данных, который предполагает автоматическое обнаружение, распознавание и геопозиционирование объектов различных классов. Соответствующее программное обеспечение позволяет практически без участия оператора создать модель ЛЭП, включающую опоры, провода и грозозащитные тросы, гирлянды изоляторов, пересекающие линии. Это же про-

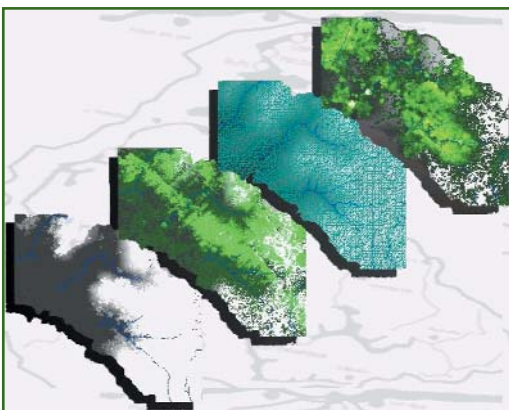


Рис. 6
Различные формы представления ЦМР, полученной по ЛЛ данным

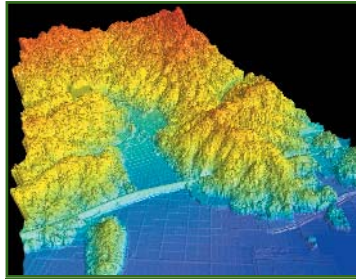


Рис. 5
Пример цифровой модели рельефа, синтезированной по ЛЛ данным (по материалам компании Optech, Inc.)

граммное обеспечение гарантирует представление модели в САД-овской форме, что, в свою очередь, позволяет численно оценить такие важные параметры как стрела провеса, габариты, углы наклона гирлянд и др.

Большой прогресс достигнут также в таких формах семантического анализа как моделирование городских ландшафтов, автомобильных и железных дорог, инженерных коммуникаций, береговой линии. По всем этим направлениям имеются прикладные программы, реализующие разнообразные алгоритмы работы с объектами соответствующего класса.

Приложения, посвященные созданию цифровых моделей рельефа (ЦМР) (рис. 5) и другим формам геоморфологического анализа на основе ЛЛ данных, сегодня уже считаются классическими. Как упомянуто выше, создаваемые таким образом ЦМР играют исключительно важную роль при автоматическом создании ортофотомозаики, однако значение этого вида информации не ограничивается участием в процессе ортонормирования снимков. В настоящее время исключительно по лазерно-локационным данным может быть прорисована вся рельефная часть карты (плана). Процедуру восстановления истинного рельефа по ЛЛ данным также во многом удается автоматизировать, причем побочными продуктами этого является

создание триангуляционной (TIN) и регулярной (GRID) модели поверхности рельефа, которые имеют важное практическое значение. Такое представление позволяет использовать для дальнейшей обработки данных разработанные ранее процедуры геоморфологического анализа для выделения break lines и других структурных компонентов (рис. 6).

Процедуры выделения поверхности истинной земли из облака лазерных точек автоматически решает и другую задачу — выделение наземных компонентов, прежде всего растительности. Это обстоятельство в ряде случаев используется для построения векторных моделей лесных массивов. С помощью таких моделей успешно решаются задачи таксации леса [4] и численной оценки лесотехнических характеристик.

Геоморфологическое направление тематического анализа в лазерной локации имеет ряд важных приложений — прогнозирование наводнений, оценка объема снежной массы, мониторинг карьеров, оценка эрозии береговой линии и др.

Известны примеры, когда непосредственно по лазерным данным успешно решались даже землеустроительные задачи. Это в большей степени относится к развитым странам, таким, например, как Япония или Великобритания, где границы участков отчетливо дешифрируются по лазерным данным (рис. 5).

▼ «Младший брат»

Достойны самого серьезного внимания и наземные лазерные сканеры.

Наземное лазерное сканирование является самостоятельным направлением топогеодезических работ и построено практически на тех же принципах производства измерений, что и воздушное лазерное сканирование. Наземное лазерное сканирование позволяет обеспечить боль-

шую плотность и точность точек лазерных отражений и, следовательно, более высокий уровень детализации съемки. Ввиду того, что наземная лазерная съемка занимает

более продолжительное время, ее целесообразно использовать при необходимости получения детальных планов и трехмерных моделей на локальные территории в несколько десятков га (рис. 7) в отличие от воздушной съемки, где речь может идти о сотнях квадратных километров в день.

Наземное лазерное сканирование является прекрасным дополнением воздушному, если речь идет о построении полномасштабных моделей объектов техногенного (и не только) происхождения на фоне глобальной съемки территорий с помощью воздушного лазерного сканирования, т.к. позволяет выполнить съемку фрагментов сооружений, недоступных «воздушному оку». Кроме того, с использованием технологии наземного лазерного сканирования можно выполнять съемку внутри инженерных сооружений (цехов и т. п.), что в ряде случаев трудно или просто невозможно сделать традиционными методами.

Иногда в поле возникают проблемы в получении отдельных характеристик некоторых объектов, например, провисание коммуникаций (проводов или наземных трубопроводов) между опорами, диаметры труб и места смены диаметров труб на эстакадах, линейные размеры объектов, не говоря уже об объектах, имеющих сложные сплайновые поверхности. Трехмерные модели таких объектов, используя традиционные технологии сбора данных, зачастую построить просто невозможно.

По данным сканирования эти вопросы решаются точно и однозначно так как все материалы съемок находятся в едином трехмерном координатном поле, благодаря чему взаимное положение моделей объектов опре-

деляется с высокой точностью. Точность построения отдельных элементов модели и точность их взаимного положения определяется в основном точностью сканирующей системы.

Наземное лазерное сканирование может быть использовано при съемках и построении моделей рельефа и местности на локальные территории, где применение воздушной локации не оправдано по экономическим соображениям, либо необходимо отразить все микроформы и сложные участки рельефа. Традиционная съемка дает аппроксимированное представление о рельефе местности, и степень этой аппроксимации сильно зависит от опыта и квалификации исполнителя. Лазерное сканирование позволяет зафиксировать абсолютно все формы рельефа, присутствующие в зоне съемки, и в процессе постобработки уточнить необходимость отображения того или иного элемента.

Использование наземного лазерного сканирования для съемки фасадов и архитектурных памятников является развитием и совершенствованием наземной фотограмметрии, а, учитывая возможность фиксации сканирующими системами истинного цвета или совмещение их с цифровыми фотокамерами, можно оперативно получать координированные модели объектов фотореалистического качества, строить по ним сечения и выделять структурные линии.

▼ О перспективах

Сегодня лазерное сканирование уже неотъемлемая и, возможно, самая перспективная часть геодезии. В НПП «Геокосмос» это хорошо понимают и поэтому уделяют самое серьезное внимание вопросам развития этого направления. Уже сегодня компания проводит работы с использованием лазерно-локационной техники в интересах многих российских предприятий,

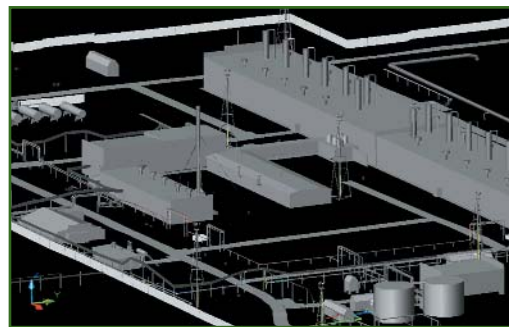


Рис. 7
Фрагмент трехмерной модели УКПГ

среди которых такие крупные как ОАО «Газпром» и РАО ЕЭС. В то же время курс на создание систем картографирования в реальном времени является одним из важнейших приоритетов. Значительные финансовые и интеллектуальные ресурсы, вложенные компанией в это направление, позволяют надеяться на появление таких систем в самом ближайшем будущем.

▼ Список литературы

1. Медведев Е.М., Мельников С.Р. Картографирование в режиме реального времени? С лазерным сканированием это возможно уже сегодня! // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. — 2002. — № 4(36). — С. 49–51.
2. Medvedev E. Simultaneous Recording of LIDAR and Aerial Imagery // GIM International. — 2002. — N 1.
3. Medvedev E. «Digital automatic orthophoto production with laser locator and aerial photography data», ISPRS WG VI/3 and IV/3 Workshop, Ljubljana, Slovenia, February 2000.
4. Medvedev E., Kapralova E., Danilin I. «Laser locator methods for forest structure analyses», In Proc. 3rd International Conference on geospatial information in agriculture and forestry, Denver, CO, U.S.A., November 2001.
5. Мельников С.Р., Подоприхин Р.В., Григорьев А.В. Некоторые аспекты применения трехмерного лазерного сканирования НПП «Геокосмос» // Нефтяное хозяйство. — 2002. — № 5.

Оргкомитетом 8-й Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы ввода и обновления пространственных данных» и выставки «ГеоДанные'2003», проводимых Роскартографией и ГИС-Ассоциацией, были заданы вопросы представителям фирм разработчиков и поставщиков геодезического оборудования и программных средств.

1. Какие новые геодезические приборы, оборудование, программное обеспечение и аксессуары появились на российском рынке в 2002 г.?

2. Назовите по одному наименованию наиболее продаваемых в 2002 г. геодезических приборов, оборудования, программного обеспечения и аксессуаров.

3. Назовите лучшие: геодезический прибор, оборудование и программное обеспечение 2002 г.
Представляем ответы на эти вопросы, которые подводят итоги 2002 г.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И АКСЕССУАРЫ 2002 ГОДА

▼ «АвтоГраф»

1. Среди новых приборов, которые появились в 2002 г., следует отметить: электронные



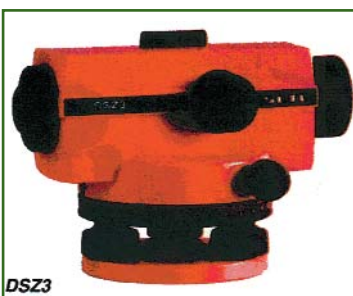
Лазерный нивелир QL-40

тахеометры Set 310, 510, 610; оптический нивелир С-410 (Sokkia, Япония); лазерный нивелир QL-40 (Trimble Navigation, США), который позволяет строить горизонтальные, вертикальные или наклонные плоскости, а также плоскости с необходимым уклоном.

2. К наиболее продаваемым приборам и программным продуктам можно отнести оптический нивелир DSZ-3 (SETL, Китай) и программу для обработки геодезических измерений RGS. Нивелиры производства

компании SETL имеют высококачественную просветленную оптику и компенсатор с ограниченным ходом, что обеспечивает высокую точность измерений. Они прошли сертификацию в «Ростест» и включены в реестр средств измерений.

Среди аксессуаров особой популярностью пользовались штатив S6-2 и телескопическая рейка TS3-3E.



Оптический нивелир DSZ-3

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать электронный тахеометр Set 610.

А.И. Кислинская, специалист по геодезии

▼ «АГП Навгеоком»

1. Хотя компания Nikon в течение 2002 г. не выпускала но-

вые модели электронных тахеометров, Nikon DTM-350 оставалась одной из самых продвинутых моделей в плане эргономики и удобства управления. Nikon DTM-350 является единственным в настоящее время электронным тахеометром, который в стандартной комплектации имеет двухстороннюю клавиатуру с полным буквенно-цифровым вводом. Кроме того, в 2002 г. программное обеспечение Nikon DTM-350 было унифицировано с моделью Nikon DTM-501, что значительно расширило его возможности. Так же хочется отметить появление в конце 2002 г. модели Nikon DTM-502, которая имеет большой графический дисплей и более удобную клавиатуру.

Компания Trimble Navigation (США) представила модель Trimble 3600, которая пришла на смену широко известному Geodimeter. Она выполнена в морозоустойчивом варианте и укомплектована панелью управления Geodimeter. Кроме того, на модель 3300 был установлен безотражательный дальномер, что сделало его са-

мым дешевым безотражательным тахеометром на рынке и обеспечило популярность среди пользователей.

2. Лидером продаж 2002 г. стали электронные тахеометры Nikon DTM-350 и Trimble 3300.

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать Nikon DTM-350.

С.В. Козлов, менеджер по продажам геодезического оборудования

▼ **«Геосервисприбор»**

1. На российском рынке в 2002 г. появились электронные тахеометры фирмы Sokkia (Япония) SET510L — Арктика, SET310, SET510, SET610, SET 2 2 2 0 / 3 2 2 0 / 4 2 2 0, SET2120/3120/4120, а также SET3110M/4110M с автоматическим наведением и световым указателем створа. Среди новинок следует отметить геодезические приемники GPS Legasy-H GD GPS L1 (Topcon Positioning Systems, Япония), оптический нивелир C410 (Sokkia), лазерные безотражательные дальномеры Disto Classic 5 (Leica Geosystems, Швейцария) и DLE150 (Bosch, Германия).

2. Наиболее продаваемыми в 2002 г. стали: из геодезических приборов электронный тахеометр SET610, из оборудования — лазерный безотража-

тельный дальномер Disto Classic 5, из программного обеспечения — CREDO DAT (СП «Кредо-Диалог», Белоруссия), из аксессуаров — отражательный комплект APS11P (Sokkia, Япония).

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать электронный тахеометр SET510L — Арктика с памятью на 10 000 точек, двухсторонним дисплеем, полной русификацией, инфракрасным портом и адаптацией к температурному режиму до -30°C.

И.Г. Липин, начальник отдела геодезии

▼ **«Геостройизыскания»**

1. Из новинок в области традиционного геодезического оборудования следует отметить оптические нивелиры AT-20D и AT-24D (SETL, Китай), в конструкции которых использованы точные компенсаторы с магнитным демпфером.

Кроме того, появились электронные тахеометры фирмы Sokkia (Япония) серий 10 и 30R. Серия 10 включает тахеометры: SET610, SET510, SET510L, SET310, SET210. Она является логическим продолжением предыдущей серии 100. В конструкцию новых тахеометров внесен ряд принципиальных изменений: использован новый дальномер, расширена память, применена батарея с увеличенной емкостью, внесены изменения во встроенное программное обеспечение. Приборы данной серии снабжены инфракрасным портом для связи с пультом дистанционного управления (кроме 610). Дистанционный пульт имеет полную алфавитно-цифровую клавиатуру, что значительно упрощает ввод дополнительной информации при полевом кодировании, вводе данных по станции и т. п.

В основу приборов серии 30R положена аппаратная часть тахеометров серии 10.

Приборы снабжены усовершенствованным дальномером, позволяющим измерять расстояние не только по призмам и отражающим пленкам, но и в безотражательном режиме. В тахеометрах предусмотрена возможность использования пульта дистанционного управления.

Из GPS-оборудования появился приемник Trimble 5800 с контроллером ACU, который пока не вызвал большого интереса у российских потребителей. Тем не менее, в 2002 г. возрос спрос на приемник Trimble 4600LS.

В 2002 г. компания «Геостройизыскания» выпустила сборник программ GEObasic, предназначенных для автоматизации решения повседневных геодезических задач, в том числе, для вычисления теодолитных и нивелирных ходов, решения различных засечек, вычисления площадей, определения разбивочных элементов.

2. Наиболее продаваемыми в 2002 г. были тахеометры SET510, приемники GPS 4600LS (Trimble, США), а также программный комплекс CREDO (СП «Кредо-Диалог», Белоруссия).

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать безотражательный тахеометр SET530R с тремя режимами измерения расстояний, увеличенной дальностью, пультом дистанционного управления, памятью на 10 000 точек, современным встроенным программным обеспечением и доступной ценой.

А.А. Чернявцев, главный специалист

▼ **«Геотехсервис-2000»**

1. В 2002 г. компания Trimble Navigation представила на российском рынке:

- лазерную рулетку HD360;
- приемник GPS GeoExplorer CE для ГИС со



Электронный тахеометр SET510L — Арктика



Приемник GPS GeoExplorer CE

встроенной операционной системой Windows CE;

— электронный тахеометр инженерной серии с лазерным безотражательным дальномером TS3600 DR.

2. Наиболее продаваемым прибором в 2002 г. стал безотражательный электронный тахеометр Trimble TS3305 DR.

3. Лучшими в 2002 г. можно назвать:

— лазерную сканирующую систему Trimble Callidas;

— двухчастотный RTK-приемник GPS Trimble 5800;

— клавиатуру-контроллер ACU с операционной системой Windows CE.

О.В. Евстафьев, руководитель отдела геотехнологий

▼ «Фирма Г.Ф.К.»

1. В 2002 г. появились следующие новые геодезические приборы.

Лазерный сканер CYRAX2500, предназначенный для измерения трехмерных координат вокруг себя или по выбранному фрагменту (отснятому встроенной видеокамерой) с помощью безотражательного дальномера, который поворачивается по горизонтали и вертикали, с программой обработки Cyclone v.4. В результате, получается плотный массив точек, имеющих три координаты и информацию о цвете (в видимом или инфракрасном диапазонах). Угол поля зрения прибора составляет $40 \times 40^\circ$, скорость — бо-

лее 1000 точек в сек, плотность — 0,25 мм.

Высокоточный лазерный сканер для промышленных измерений LR200, предназначенный для высокоточной съемки сложных промышленных объектов, позволяет получать результаты с точностью до 0,1 мм с расстояния 10 м.

Новая серия лазерных дальномеров Disto Lite 5 и Disto Classic 5, которая обладает расширенными возможностями при значительном снижении энергопотребления. В корпус Disto встроен пузырьковый уровень и специальный телескопический визир с двухкратным увеличением, измеряемое расстояние достигает 200 м. Кроме того, появились новый графический дисплей и клавиатура с возможностью прямого доступа к функциям.

Тахеометр TPS400 — это русифицированный прибор, в котором увеличена память до

10 000 точек, улучшена система энергосбережения и интерфейс, упрощающий работу пользователя. Он имеет новый расширенный графический дисплей.

Новый навигационный портативный приемник GPS GS20 при весе 652 г с батареями имеет ударо-, пыле-, влагозащищенный корпус, встроенный высокоскоростной процессор, графический дисплей на 16 строк с подсветкой, а также обладает неограниченными возможностями накопления и передачи данных. Работа прибора проводится по 12 параллельным каналам на одной частоте с точностью 30 см и в режиме постобработки 5–10 мм.

2. Лидером продаж в 2002 г. стал электронный тахеометр TS307, сочетающий в себе необходимые возможности, высокое качество и приемлемую стоимость.

3. Лазерный сканер



Лазерный сканер CYRAX2500

CYRAX2500 произвел самое яркое впечатление, что позволяет говорить о технологическом прорыве.

А.А. Подуруев, главный менеджер

▼ «ИнфАрС»

1. Из нового оборудования 2002 г. следует отметить контроллер Trimble ACU — портативный полевой компьютер, созданный для работы с электронными тахеометрами 5600/3600 Robotic/Total Stations и приемником GPS Trimble 5800 RTK Rover.

Кроме того, появился Trimble 5800 — 24-х канальный двухчастотный GPS/WAAS/EGNOS приемник, рассчитанный на работу с контроллером ACUT (включая крепление и карту памяти 128 Мб) или TSCeT с помощью бескабельной технологии Bluetooth T.

2. Наибольшим спросом в 2002 г. пользовались электронные тахеометры Nikon DTM-350, плоттер Hewlett Packard DesignJet 500, программное обеспечение CREDO_DAT 3.0 и отражатели Nikon.

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать спутниковый приемник Trimble 5800.

А.В. Жуков, старший специалист отдела автоматизации градостроительства

▼ «Йена Инструмент»

1. В 2002 г. на российском рынке появилась сканирующая наземная система CMS фирмы Ortech (Канада), основанная на бесконтактном измерении при помощи лазера и предназначенная для выполнения маркшейдерских работ и измерения недоступных для человека полостей. Сканирование проводится на 360° оси вращения сканера. Дальность измерений — до 650 м на белой поверхности и до 350 м на 20% рефлекторной. Погрешность измерения координат состав-

ляет 2 см при рабочих температурах от -10°C до +50°C. Точность линейных измерений 1 см. Погрешность угловых измерений — 0,3°.

2. По статистике продаж наибольшую популярность завоевал электронный тахеометр Trimble 3305DR.

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать серию электронных тахеометров Trimble 3600, а лучшим программным продуктом — программное обеспечение по обработке GPS-измерений GrafNav/GrafNet (Waypoint Consulting, Inc., Канада).

А.Ю. Герасимов, менеджер технического отдела

▼ ПРИН

1. В 2002 г. на российском рынке появилась серия элек-

наченное для решения задач геодезистов и строителей, позволяет максимально быстро и просто создать высококачественный чертеж по результатам измерений электронными тахеометрами и выполнить его детальный анализ. Предусмотрено создание цифровых моделей местности, преобразование плановых координат, использование растровых графических материалов, подготовка планово-высотных проектов дорожных трасс.

2. Наиболее продаваемыми в 2002 г. стали электронные тахеометры серии Торсон GTS-220, как оптимальный вариант соотношения цены и возможностей, а также программное обеспечение Pythagoras.

3. Из последних новинок 2002 г. следует отметить электронные тахеометры Торсон GTS-230, которые имеют экран увеличенного размера для более удобной работы в поле и полностью русифицированное внутреннее программное обеспечение.

М.В. Филиппов, руководитель геодезического отдела

▼ «ПромНефтеГрупп»

1. Из новинок 2002 г. следует отметить лазерные рулетки HD 360, Disto Classic 5 и Disto Lite 5, а также новые контроллеры Trimble — ACU, TSCe, Recon.

2. Наибольшим спросом в 2002 г. пользовались: элек-



Лазерный дальномер Disto Classic 5

тронных тахеометров Торсон GPT-6000 с русифицированным внутренним программным обеспечением, объединившая возможности высокоточных электронных тахеометров и технологию измерения расстояний без традиционного отражателя. Данная серия идеально подходит для работы на строительных площадках, а также на открытых и закрытых горных выработках.

Русифицированное программное обеспечение Pythagoras (Бельгия), предназ-



Лазерный дальномер Disto Lite 5

тронный тахеометр Trimble 3305DR, программный продукт CDEDO-DAT, нивелир DS-20-II, теодолиты ЗТ5КП, 2Т30П.

3. Лучшими приборами 2002 г. можно назвать лазерные рулетки Disto Classic 5 и Disto Lite 5, а также контроллер Recon.

Д.Ю. Голядкин, менеджер

▼ **Московское представительство THALES Navigation**

1. Геодезическая система ProMark 2 Kinematic Kit благодаря оптимальному соотношению цены и качества стала хитом 2002 г., обогнав по уровню продаж подобные одночастотные системы.

К новинкам можно также отнести оборудование для высокоточного позиционирования, морской съемки и съемки траекторий одночастотный — Sagitta 01 и двухчастотный — Sagitta 02 16-ти канальный приемник с возможностью приема дифференциальных поправок DGPS, WAAS/EGNOS. В зависимости от выполняемых задач приемник комплектуется специальным экраном с клавиатурой, а также радиомодемами УКВ, КВ и СВ диапазонов, что позволяет производить измерения с точностью до 5 мм + 0,5 ppm в режиме реального времени при удалении до 40 км от базовой станции. Частота выдачи «сырых» данных со-



ProMark 2 Kinematic

ставляет 10 Гц, а обновления координат до 20 Гц. Приемник имеет один RS-232 и два RS-422 порта ввода/вывода информации, выдает метку времени с периодом 1PPS, а также способен принимать и формировать дифференциальные поправки в формате RTCM-104. Возможно подключение переносного терминала TRM100.

2. Наиболее продаваемой в 2002 г. была геодезическая система ProMark 2 Statik (Kinematic) Kit в следующей комплектации:

- два приемника ProMark 2;
- две внешние антенны с антенными кабелями;
- две транспортировочные сумки;
- кронштейн крепления на вехе;
- офисный кронштейн для экспорта данных;
- измерительная рулетка;
- комплект программного обеспечения Ashtech Solutions для постобработки.

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать ProMark 2 Kinematic Kit.

А.Ю. Юрьев, менеджер

▼ **Московское представительство Topcon Positioning Systems**

1. Среди новинок 2002 г. можно отметить интегрированный геодезический приемник для скоростных и высокоточных измерений со встроенным радиомодемом и антенной HiPer и GPS/ГЛОНАСС многофункциональный приемник для мобильного применения Odyssey, сертифицированные в Российской Федерации.

2. К наиболее продаваемым из геодезических спутниковых приборов можно отнести Legacy H, а из программного обеспечения — программный продукт Pinnacle, предназначенный для последующей обработки данных, решающий задачи сбора, организации, пла-

нирования и составления отчетов по сетям сбора данных на основе оборудования Topcon Positioning Systems.

3. Лучшим прибором 2002 г. можно назвать геодезический спутниковый приемник HiPer.

В.Е. Новиков, директор по продажам

▼ **Московское представительство Trimble Navigation**

1. Из новинок 2002 г. заслуживают внимания:

- серия двухчастотных приемников 5800 с возможностями Bluetooth и серия приемников для ГИС GeoExplorer CE (XT и XM) с новым программным обеспечением TerraSync;
- серия тахеометров 5600 DR 300+ с максимальной дальностью измерений без отражателя и серия 3600 DR Arctic для работы на морозе, а также серия высокоточных тахеометров 3601;



Электронные тахеометры — серии 3600

— новая модель контроллера TSCe с цветным дисплеем и увеличенной памятью и серия универсальных контроллеров ACU с возможностями Bluetooth.

2. Наибольшей популярностью в 2002 г. пользовались приемники GPS Trimble 5700, а также Trimble Total Station 3300.

3. Лучшими приборами 2002 г. можно назвать новые модели электронных тахеометров Trimble серии 3600 и контроллер ACU.

М.Ю. Караванов, инженер по технической поддержке

МАРТ

▼ **Москва, 4–6**

8-я Всероссийская учебно-практическая конференция **«Проблемы ввода и обновления пространственных данных»**

Роскартография, ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (095) 135-76-86, 137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

▼ **Новосибирск, 11–21**

53-я Научно-техническая конференция **«Современные проблемы геодезии и оптики»** и выставка **«Современные геодезические, оптические приборы и технологии»**

Министерство образования Российской Федерации, Сибирская государственная геодезическая академия

Тел: (3832) 43-25-34, 43-39-57

Факс: (3832) 44-30-60

E-mail: sva@ssga.ru

Интернет: www.ssga.ru

▼ **Москва, 25–27**

IV Международная конференция **«Современные технологии изысканий, проектирования и геоинформационного обеспечения в промышленном, гражданском и транспортном строительстве»**

СП «Кредо-Диалог» (Белоруссия, Минск)

Тел: (017 или 1037517 — из Москвы) 264-20-63, 264-90-87

Факс: (017 или 1037517 — из Москвы) 264-79-31, 264-01-76

E-mail:

market@credo-dialogue.com

Интернет:

www.credo-dialogue.com

АПРЕЛЬ

▼ **Сургут, 1–4**

6-я Всероссийская научно-практическая конференция **«Геоинформатика в нефтегазовой и горной отраслях»**

Правительство Ханты-Мансийского автономного округа, ОАО «Сургутнефтегаз», ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (095) 135-76-86, 137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

▼ **Тюмень, 2–4**

3-я конференция пользователей программного обеспечения **Bentley Systems, Inc. (США) в области проектно-изыскательских работ**

Гипротюменнефтегаз, журнал «Нефтяное хозяйство», ГИС-Ассоциация

Тел: (3452) 46-30-91, 24-28-91

Факс: (3452) 46-56-80

E-mail: ale@gtng.ru,

novo@gtng.ru

▼ **Екатеринбург, 10–11**

2-я Окружная научно-техническая конференция **«Современные проблемы информационного пространства Уральского федерального округа»**

Роскартография, «Уралгеоинформ» (Екатеринбург) и др.

Тел: (3432) 74-49-05, 74-80-04, 74-80-06, 74-80-07

Факс: (3432) 74-80-02

E-mail: ugi@gin.ru

Интернет: www.ugi.ru

▼ **Москва, 14–15**

4-я научно-практическая конференция **«Современ-**

ные проблемы фотограмметрии и дистанционного зондирования»

Общество содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования (РОФДЗ)

Тел: (095) 271-04-75

Тел/факс: (095) 230-08-65

E-mail: rsprs@euro.ru

Интернет: http://rsprs.euro.ru

▼ **Анапа, 21–25**

Конференция пользователей программных продуктов **ESRI & ERDAS & LH Systems «ГИС для управления территориями, городами, предприятиями»**

«ДАТА+», НПК «Бюро кадастра Таганрога»

Тел: (095) 254-65-65, 254-93-35

Факс: (095) 254-88-95

E-mail:

market@dataplus.dol.ru

Интернет: www.dataplus.ru

МАЙ

▼ **Москва, 20–22**

3-я конференция пользователей и партнеров компании **«Геолинк Консалтинг»**

«Геолинк Консалтинг»

Тел: (095) 795-07-23

Факс: (095) 795-07-21

E-mail:

info@geolink-group.com

Интернет:

www.geolink-ltd.com,

www.sibico.com/geolink

▼ **Тюмень, 21–23**

Конференция **«Использование ГИС-технологий ESRI и Leica Geosystems в нефтегазовой промышленности»**

«ДАТА+», Сибирский научно-аналитический центр

Тел: (095) 254-65-65, 254-93-35
 Факс: (095) 254-88-95
 E-mail: market@dataplus.dol.ru
 Интернет: www.dataplus.ru

ИЮНЬ

Иркутск, 2–6

Всероссийская конференция по дистанционному зондированию поверхности Земли и атмосферы

Институт солнечно-земной физики СО РАН
 Тел/факс: (3952) 46-82-65
 E-mail: uzel@iszf.irk.ru

Москва, 3–6

X Всероссийский форум «Геоинформационные технологии. Управление. Природопользование. Бизнес.

Образование»

ГИС-Ассоциация
 Тел/факс: (095) 135-76-86,
 137-37-87
 E-mail: gisa@gubkin.ru
 Интернет: www.gisa.ru

Севастополь, 27–29

Международная конференция «Интеркарто 9»

Международная картографическая ассоциация, Международный географический союз, Федеральная служба геодезии и картографии России, Черноморский филиал МГУ им. М.В. Ломоносова, Научно-исследовательский институт геохимии биосферы Ростовского государственного университета (Новороссийск), Морской гидрофизический институт (Севастополь)

Тел/факс: (0380692) 36-73-45
 E-mail: ocean@msusev-astopol.sevsky.net
 Интернет: www.msusev-astopol.sevsky.net/intercarto.htm

ИЮЛЬ

Голицыно, 1–5

3-й Международный семинар пользователей системы РНОТОМОД «Цифровые фотограмметрические технологии и их использование в различных приложениях»

«Ракурс»
 Тел: (095) 928-20-01,
 923-96-33, 921-42-31
 Факс: (095) 928-61-18
 E-mail: info@racurs.ru
 Интернет: www.racurs.ru

ЕЖЕГОДНАЯ
 МЕЖДУНАРОДНАЯ
 КОНФЕРЕНЦИЯ



ANNUAL
 INTERNATIONAL
 CONFERENCE

IV международная конференция

"Современные технологии изысканий, проектирования и геоинформационного обеспечения в промышленном, гражданском и транспортном строительстве"

25–27 марта 2003 года, г.Москва, Измайловское шоссе, д.71-Е, концертный зал "Измайлово"



В ПРОГРАММЕ КОНФЕРЕНЦИИ

- Проблемные вопросы геодезии, инженерных изысканий, проектирования и эксплуатации объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства.
- Современные технические и программные средства сбора и обработки данных инженерных изысканий; маркшейдерского обеспечения разведки и добычи полезных ископаемых.
- Автоматизированные технологии проектирования, эксплуатации автомобильных и железных дорог, мостов, генеральных планов и инженерных коммуникаций.
- Прикладные решения по созданию и ведению крупномасштабных цифровых планов городов и промышленных предприятий.
- Выставка технических и программных средств.

НА КОНФЕРЕНЦИЮ ПРИГЛАШАЮТСЯ РУКОВОДИТЕЛИ И СПЕЦИАЛИСТЫ

- геодезических и картографических организаций;
- проектно-изыскательских и строительных организаций;
- нефтяных и газовых компаний;
- горнодобывающих и горно-обогатительных предприятий;
- территориальных дорожных органов, управлений автомобильных и железных дорог;
- эксплуатационных организаций, управлений капитального строительства и архитектурно-планировочных управлений администраций городов и промышленных предприятий.

СП "Кредо-Диалог"
 15, Староборисовский тракт
 220114 Минск, Беларусь
 факс (10-375-17) 264-79-31
 телефон (10-375-17) 264-90-87
 264-20-63
 e-mail: market@credo-dialogue.com
 www.credo-dialogue.com

Участие в конференции бесплатное. Заявки на участие направляйте до 17 марта 2003 года

ВРЕМЯ НОВЫХ ВСТРЕЧ!

СОБЫТИЯ

▼ ЗАО «АвтоГраф» — пять лет

С 1997 г. «АвтоГраф» оказывает комплексные услуги в области автоматизации проектно-конструкторских работ. Компания предлагает решения для машиностроения и других отраслей промышленности, градостроения и землеустройства, промышленного дизайна, цифрования и организации хранения конструкторской документации, конструкторского документооборота. Основа этих решений — программные продукты Autodesk Corp. (США), в частности AutoCAD. Это позволяет наилучшим образом организовать взаимодействие проектировщиков разного профиля внутри и вне предприятия, построить гибкую САПР.

С 1999 г. в связи с многочисленными запросами заказчиков «АвтоГраф» уделяет особое внимание вопросам градостроения и землеустройства. Для этого в рамках организации создано новое подразделение, которое занимается поставкой программного обеспечения, геодезического оборудования, включая приемники GPS. В 2002 г. «АвтоГраф» получил статус системного центра Autodesk в области землеустройства и градостроения.

Основная особенность работы компании — предложение законченных решений. Пользователь получает не только программную продукцию для решения конкретных задач, но и сбалансированные технические платформы для максимально эффективной работы. Это сопровождается необходимым сервисом, технической поддержкой и обучением.

Качество работ и услуг «АвтоГраф», высокая квалификация и опыт персонала, а также сотрудничество с ведущими в смежных сегментах рынка САПР фирмами обусловили коммерческий успех компании.

«АвтоГраф»

www.autograph.ru

▼ ООО «Геосервисприбор» — десять лет

Компания «Геосервисприбор», основанная в 1992 г., занимается продажами геодезических приборов и аксессуаров отечественных и зарубежных производителей.

С 1993 г. — официальный дилер Sokkia (Япония).

В 2000 г. «Геосервисприбор» становится дилером Topcon Positioning Systems (Япония), Nedo и начинает продажу приемников GPS производства Javad Navigating Systems (США). Одновременно развивается строительное направление — предлагаются приборы контроля прочности стройматериалов, влагомеры, определители напряжения в арматуре, влажности и теплопроводности.

В 2000 г. «Геосервисприбор» становится дилером Bosch (Германия), предлагая лазерные рулетки, лазерные уровни и построители плоскости, электронные уровни и угломеры.

Компания «Геосервисприбор» принимает участие в выставках, посвященных геодезическому обеспечению строительных работ, в семинарах и курсах повышения квалификации, а также организует демонстрации приборов в образовательных учреждениях и на предприятиях.

Основным направлением деятельности компании является поставка:

— геодезических приемников GPS, электронных тахеометров, оптических и электронных нивелиров и теодолитов, безотражательных дальномеров, геодезического программного обеспечения CREDO, RGS и др.;

— навигационных приемников GPS (Garmin, США), радиостанций (Motorola, США и Kenwood), полевых компьютеров (Hewlett Packard, США и Toshiba, Япония);

— лазерных построителей плоскости, лазерных и цифровых уровней, электронных угломеров, безотражательных лазерных и ультразвуковых дальномеров (Bosch), приборов неразрушающего контроля, трассоискателей, строительных электроинструментов и др.

Компания проводит маркетинговые исследования рынка геодезической техники, оказывает консультации при выборе приборов, организует предварительное обучение, а также осуществляет гарантийное и послегарантийное обслуживание приборов.

«Геосервисприбор» имеет представительства в Ростове-на-Дону, Красноярске, Новосибирске и Владивостоке.

«Геосервисприбор»

www.gspland.com

▼ Семинар по использованию систем автоматизированного проектирования и управления

Компания «ИнфАрС» провела в Москве с 28 по 29 ноября 2002 г. традиционный ежегодный семинар, в котором приняло участие более 50 человек из 40 организаций Москвы, Казани, Нижнего Новгорода, Пятигорска, Махачкалы, Ростова-на-Дону и др.



МЫ ТВЕРДО СТОИМ НА ЗЕМЛЕ

Законченные решения для градостроения, геодезии и картографии

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

**AUTODESK LAND DESKTOP,
AUTODESK CIVIL DESIGN,
AUTODESK SURVEY, PLATEIA, GEO++CAD,
CREDO, RASTER ARTS, RGS.**

- Автоматизированная обработка геодезических измерений.
- Создание трехмерных моделей местности, карт в изолиниях, крупномасштабных топографических карт.
- Проектирование генеральных планов и вертикальной планировки.
- Проектирование, учет и эксплуатация инженерных сетей.
- Земельный кадастр.
- Проектирование автомобильных и железных дорог.
- Коррекция, редактирование и векторизация сканированных документов.
- Автоматизированный перевод бумажной документации в электронный архив.
- Организация электронного документооборота.

ШИРОКОФОРМАТНЫЕ СКАНЕРЫ, ДИГАЙЗЕРЫ, ПЛОТТЕРЫ, ИНЖЕНЕРНЫЕ КОПИРЫ

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ и GPS ОБОРУДОВАНИЕ

Комплексная автоматизация проектных служб, поставка специализированных АРМ, обучение персонала, бесплатное сопровождение, техническая поддержка и консультации.

Системный центр ЗАО «АвтоГраф»

123290, Москва, Шелепихинская наб., д.32
Тел.: (095) 726-54-66; факс: 259-39-90
e-mail: root@autograph.ru
Internet: <http://www.autograph.ru>

business partner



autodesk
authorized system center

На семинаре были рассмотрены общие вопросы комплексной автоматизации, критерии выбора конкретных систем, способы их взаимоувязки, а также проблемы, возникающие при внедрении и эксплуатации рабочих мест, и предложения по их разрешению.

Компания «ИнфАрС»
www.infars.ru

▼ **IV Международный специализированный научно-практический семинар «Современные технологии в эксплуатации систем теплоснабжения»**

Семинар прошел в Москве 2–6 декабря 2002 г. Он был организован АО ВНИИЭ и научно-учебным центром ЭНАС совместно с ИВЦ «Поток» при поддержке Госстроя России, РАО «ЕЭС России» и РАО «Роскомунэнерго». В работе семинара приняли участие более 70 специалистов из различных городов России и стран СНГ.

Возможностям и перспективам использования точной картографической основы при эксплуатации тепловых сетей были посвящены доклады специалистов ИВЦ «Поток», компании «Политерм» (Санкт-Петербург), «ЭСТИ МЭП», Easy Trace Group (Рязань), ГНПП «Аэрогеофизика» и ГИС-Ассоциации.

ГИС-Ассоциация
www.gisa.ru

▼ **Первый конгресс геодезистов и картографов**

16–20 декабря 2002 г. в Москве геодезисты и картографы ряда стран СНГ, Польши и Литвы подвели итоги своей деятельности по созданию инфраструктуры пространственных данных — геодезических и гравиметрических сетей, топографических карт всего масштабного ряда, цифровых и электронных карт, геоинформационных систем, картогра-

фических произведений.

В рамках конгресса состоялась Вторая научно-практическая конференция руководителей научно-исследовательских и производственных предприятий и организаций геодезических служб стран-участниц СНГ, XX внеочередная сессия Межгосударственного совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли стран СНГ, расширенная коллегия Федеральной службы геодезии и картографии России (Роскартографии), семинар директоров и главных инженеров предприятий и организаций Роскартографии, заседание Научно-технического совета Роскартографии, съезд Российского общества геодезии, картографии и землеустройства.

В период проведения конгресса работала выставка, в работе которой приняли участие предприятия Роскартографии, в том числе ЦНИИГАиК, «Сибгеоинформ» (Новосибирск), Госцентр «Природа», ПКЮ «Картография», ГП «Аэрогеодезия» (Санкт-Петербург), Верхневолжское АГП (Нижний Новгород), государственные картографические предприятия и фабрики из России, Украины, Белоруссии и Казахстана. Были представлены приборы, оборудование и технологии негосударственных организаций: ПРИН, «Терра-Спейс», «Фирма Г.Ф.К.», «Йена Инструмент», «АГП Навгеоком», НПФ «Талка-ТВД», «Геосервисприбор», «АвтоГраф», «Геотехсервис-2000», «Совинформспутник», московские представительства Topcon Positioning Systems и THALES Navigation.

На пленарных заседаниях Второй научно-практической конференции с докладами выступили руководители и представители геодезических

служб Азербайджана, Армении, Белоруссии, Казахстана, Литвы, Молдавии, Польши, России, Узбекистана, Украины, Военно-топографического управления Генерального Штаба Вооруженных Сил Российской Федерации, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Московского государственного университета геодезии и картографии, ГИС-Ассоциации, а также представители центрального аппарата Роскартографии, директора и главные инженеры предприятий и организаций Роскартографии.

На внеочередной XX сессии Межгосударственного Совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государственных участников СНГ были рассмотрены организационные вопросы, связанные с созданием некоммерческой организации — Центра содействия экономическому и научно-техническому развитию геодезии, картографии и кадастра. Этот центр создается в качестве исполнительного и координационного органа Межгосударственного совета для обеспечения его активной и бесперебойной деятельности, особенно в период между сессиями. Представители всех геодезических служб стран СНГ поддержали идею создания Центра. На сессии был принят устав Центра и избран его руководитель — А.А. Дrajнюк (руководитель Роскартографии в отставке).

На расширенном заседании Коллегии Роскартографии были подведены итоги деятельности отрасли, ее предприятий и организаций за 2002 г. Были намечены конкретные меры по дальнейшему развитию отрасли, которые нашли отражение в принятом постановлении коллегии и Плана действий Роскартографии на 2003 г.

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства на своем заседании рассмотрело и утвердило Перспективный план работы Центрального правления общества на 2003–2004 гг. Было принято постановление о финансово-хозяйственной деятельности Центрального правления общества и его Исполнительной дирекции.

На заседании научно-технического совета Роскартографии был рассмотрен и принят План научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Роскартографии на 2003 г.

Роскартография
<http://www.roskart.ru>

▼ **Семинар «Лазерное сканирование — технология XXI века. Возможности и практика применения в России»**

НПП «Геокосмос» 10–11 декабря 2002 г. в Москве организовала и провела семинар, приуроченный к предстоящему 10-летию юбилею компании. Основной целью семинара было:

— подвести итоги практического применения технологии лазерного сканирования для построения трехмерных моделей различного назначения;

— представить собственное программное обеспечение, созданное для обработки резуль-

татов лазерного сканирования; — познакомить слушателей с современными моделями и технологиями применения лазерных сканирующих систем наземного (RIEGL LMS-Z210 и -Z360) и авиационного базирования (ALTM-2050), разработанных специалистами компании.

На семинаре компания продемонстрировала собственные технологические разработки, созданные в дополнение к базовому специализированному программному обеспечению обработки результатов лазерного сканирования и построения по ним трехмерных моделей. В работе семинара приняли участие и выступили с докладом зарубежные партнеры НПП «Геокосмос» — представители компании RIEGL Laser Measurement Systems GmbH (производители лазерных сканирующих систем, Австрия). Большой интерес у участников семинара вызвала полевая демонстрация новой модели наземной лазерной сканирующей системы RIEGL LMS-Z360, внедренной НПП «Геокосмос» в производство в 2002 г. и предназначенной для построения трехмерных моделей местности и инженерных сооружений для проектирования, реконструкции и строительства.

Новой темой семинара стало рассмотрение опыта внедре-

ния НПП «Геокосмос» в производство крупномасштабных цифровых съемок лазерно-локационных технологий, основанных на использовании воздушного лазерного сканера.

НПП «Геокосмос»
www.geokosmos.ru

▼ **Обучение специалистов в учебном центре Trimble Navigation в г. Хук (Великобритания)**

В августе 2003 г. «АГП Навгеоком» совместно с российским представительством Trimble будет проводить курсы обучения, включающие все аспекты работы с геодезическим фазовым RTK GPS-комплексом и программными пакетами Trimble. Продолжительность курса — 5 дней. Обучение ведется преподавателями из Великобритании. Число обучающихся в группе не более 5 человек. Группы состоят только из российских специалистов.

В 2001–2002 г. «АГП Навгеоком» было организовано три выезда групп российских специалистов для проведения курсов в учебном центре Trimble, в том числе организаций ОАО «Тюменнефтегеофизика», ОАО «Хантымансийскгеофизика», ПетроАльянс, ОАО «Нарьянмарсейсморазведка» и др.

«АГП Навгеоком»
www.agp.ru

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ **Электронные дальномеры Disto Lite 5 и Disto Classic 5**

«Геостройизыскания» предлагает электронные дальномеры Disto пятого поколения (Disto Lite 5, Disto Classic 5) производства Leica

Geosystems (Швейцария), в которых добавлена новая компоновка клавиш, увеличена дальность измерения расстояния до 200 м, сокращено электропотребление, а также дополнительно встроены уровень для горизонталь-

ной установки дальномера, а в Disto Classic 5 — оптический визир. Вместо флюоресцентной подсветки установлена полнофункциональная подсветка.

«Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru

NIKON DTM-352/332 — НОВИНКА 2003 ГОДА

Новый электронный тахеометр Nikon DTM-352/332 разработан для проведения широкого спектра геодезических работ с учетом современных требований к геодезическим приборам: малый вес, большая память, высокая надежность, удобство и производительность работы.

▼ Удобство и скорость в работе

Благодаря новому большому экрану и более удобной клавиатуре серия Nikon DTM-352/332 стала еще более простой и понятной для пользователя. Графический экран позволяет выводить важный для работы текст и различные подсказки, а также графические изображения (схемы выполнения функций).

Полнофункциональная алфавитно-цифровая клавиатура, расположенная с двух сторон прибора, обеспечивает прямой доступ к основным функциям прибора и быстрый ввод кодов и имен точек. Для автоматизации и ускорения измерений во время полевых работ Nikon имеет функцию «быстрые коды». Данная функция позволяет запрограммировать 10 клавиш на наиболее часто используемые коды объектов. Десять функциональных клавиш обеспечивают быстрый доступ ко всем необходимым функциям прибора, таким как: установка станции, установки углов, вынос точек в натуру, определение недоступной высоты и расстояния и др.



▼ Продолжительность работы в любых условиях

Полная влаго- и пылезащищенность (соответствует стандарту IPX6) позволяет проводить измерения при самых неблагоприятных погодных условиях. Ресурс работы батареи составляет 30 ч, что позволяет работать в поле без подзарядки батарей в течение трех рабочих дней. Полная перезарядка батареи производится меньше чем за 2 ч. Низкотемпературная модификация прибора Nikon DTM-352W может работать при температуре до -30°C . Входящая в комплект внешняя батарея питания обеспечивает бесперебойную работу прибора.

▼ Сбор данных и полевые вычисления

Основные функции прибора доступны с помощью главного экрана измерений. Пользователю не нужно долго и упорно искать необходимую функцию. Для входа, например, в редактор или в функцию установки станции и др. достаточно просто нажать на одну из клавиш.

Объем памяти увеличен до 10 000 точек, а весь объем данных можно записать в 32 различных проекта. Встроенное (полностью русифицированное) программное обеспечение позволяет вычислять площадь и периметр участка, решать прямую и обратную геодезические задачи, вести контроль замыкания ходов и т. д.

Результаты измерений могут быть отредактированы в поле и сохранены как «сырые» данные с примечаниями. Усовершенствованное программное обеспечение Nikon DTM-352 позволяет максимально упростить как съемочные, так и разбивочные работы при строительстве.

Так, например, вынос проекта в натуру может выполняться по углу и расстоянию, по координатам, по створу между двумя точками. В программе предусмотрен вынос круговых кривых всеми известными способами. Выносимые в натуру точки можно помещать в отдельный список для последующего быстрого поиска.

▼ Передача и обработка данных

Интерфейс Nikon DTM-352 использует несколько форматов передачи данных в компьютер (Nikon, SDR2x и SDR33), что обеспечивает корректную обработку результатов полевых геодезических измерений при использовании любого распространенного программного обеспечения. Кроме того, исходные данные и справочная информация могут загружаться в тахеометр из компьютера (включая список кодов пользователя) с использованием программного обеспечения, входящего в комплект тахеометра. Формат загрузки данных может быть задан пользователем.



«АГП Навгеоком»

129278, Москва, ул. Павла Корчагина, 2, оф. 2408,

Тел (095) 747-51-31, 747-51-32, 742-47-78, факс (095) 747-51-30

E-mail: sales@agp.ru, http://www.agp.ru

▼ **Новая серия безотражательных тахеометров Sokkia 30R**

ЗАО «Геостройизыскания» предлагает новую серию безотражательных тахеометров Sokkia 30R, которые оснащены усовершенствованным дальнометром и оптической системой, что позволяет при нормальных условиях выполнять измерения расстояний на одну призму AP01 до 2400 м (SET330R/530R до 5000 м, SET630R до 4000 м) с точностью $\pm(2 + 2 \times 10^{-6} \times D)$ мм. Оптическая система тахеометров разработана таким образом, что центральная часть объектива работает как излучатель светового сигнала, а периферийная — как приемник, обеспечивая точность даже в том случае, когда поверхность отражающих пленок расположена под углом к лучу визирования.

ЗАО «Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru

▼ **Серия тахеометров TPS1100**

«Фирма Г.Ф.К.» предлагает серию тахеометров TPS1100,

дополненную модификациями с безотражательным дальнометром, который работает до 200м без отражателя и от 1000 до 6000м на одну призму.

«Фирма Г.Ф.К.»
www.gfk-leica.ru

▼ **Автомобильный компьютер PointerPC**

Компания «Киберсо» стала эксклюзивным дистрибьютером фирмы Comobile Computing (Израиль) в России и предлагает уникальный автомобильный компьютер PointerPC со встроенным приемником GPS.

Компания «Киберсо»
www.kiberso.com

▼ **Лазерные указатели серии Laser LP и построители линий Laser LG2**

Компания Trimble Navigation (США) представила новую серию лазерной продукции Spectra Precision — лазерные указатели Laser LP и построители линий Laser LG2, предназначенные для измерений и разметки на коротких расстояниях, которые позволят увеличить производительность и

точность при строительных работах.

Новая серия лазерных указателей состоит из моделей LP2, LP3 и LP4. Это простые в использовании многолучевые лазерные указатели с самонивелированием, позволяющие одному исполнителю быстро и точно выполнять комплекс работ по внутренней и наружной разметке и выравниванию.

Подобно лазерным указателям, построитель линий позволяет одному человеку быстро и легко выполнять разнообразные работы по разметке. С двумя лучами, задающими угол 90°, LG2 используется для точной разметки кафельной, каменной или кирпичной кладки, при настиле полов или монтаже внутренних стен. В дополнение к углу 90°, LG2 может использоваться для создания углов в 45 и 22,5°, используя встроенный транспортер.

Более подробную информацию можно получить на сайте <http://trimble.com>

М.Ю. Караванов (Московское представительство Trimble Navigation)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

▼ **Новая версия программного продукта ArcPad 6.0.1**

ESRI, Inc. (США) выпустил новую версию программного продукта ArcPad 6.0.1, который позволяет выполнять в полевых условиях сбор информации с помощью ноутбуков, карманных компьютеров, планшетных ПК, приемников GPS и др. Программа доступна пользователям предыдущей версии для свободной загрузки по адресу <http://www.esri.com>.

В ArcPad 6.0.1 устранены ошибки версии 6.0, увеличена общая производительность системы, а также добавлены функции, в частности, функция ориентирования карты, которая позволяет пользователям повернуть карту на желаемый угол относительно направления на север. Это новшество позволит пользователям, которые работают с ArcPad и приемниками GPS, ориентироваться на местности и выполнять

сбор данных в полевых условиях.

«ДАТА+»
www.dataplus.ru

▼ **Новая версия программного обеспечения Survey Controller для контроллера TSC1**

Компания Trimble Navigation (США) объявила о выходе новой версии программного обеспечения Survey Controller для контроллера TSC1, в которой, в частности,

добавлена поддержка приемников GPS серии 5800, введена опция базовой станции RTK 4400 и улучшена работа контроллера при работе в RTK-режиме.

«АГП Навгеоком»
www.agp.ru

▼ **Программа для цифровых нивелиров DiNi 22/12/12T**

Компания «Геотехсервис-2000» предлагает программу для цифровых нивелиров DiNi 22/12/12T, основными функциями которой являются передача данных из формата DiNi в формат PC, сохранение исходных и полевых данных в СУБД, составление и уравнивание нивелирного хода, подготовка данных для ГИС, печать ведомости исходных и промежуточных данных нивелирных ходов.

«Геотехсервис-2000»
www.gts2000.ru

▼ **Программа «Сканирование поверхности» для приборов TPS1100**

«Фирма Г.Ф.К.» предлагает программу «Сканирование поверхности» для приборов TPS1100 серии с сервоприводами, которая обеспечивает автоматическое получение координат точек участка поверхности в автоматическом режиме.

«Фирма Г.Ф.К.»
www.gfk-leica.ru

▼ **В состав базового комплекса ИГС «CityCom» включен интеллектуальный векторизатор для ГИС Easy Trace Pro 7.x**

Достигнута договоренность между ИВЦ «Поток» и Easy Trace Group (Рязань) о возможности включения в состав базового комплекса ИГС «CityCom» интеллектуального векторизатора для ГИС Easy Trace Pro 7.x. Стоимость базового комплекса ИГС «CityCom»

при этом изменится незначительно.

ИВЦ «Поток»
www.citycom.ru

▼ **Конвертор MapSource Product Creator**

Компания Garmin (США) выпустила конвертор MapSource Product Creator (MPC), предназначенный для создания картографических дисков, аналогичных дискам MapSource производства Garmin. MPC позволяет конвертировать электронные карты форматов DXF и SHP в формат, «понимаемый» приемниками Garmin.

«Навиком»
www.navicom.ru

▼ **Новый модуль Trimble Survey Extension**

Компания Trimble Navigation (США) объявила о новой возможности обмена данными между ArcGIS (ESRI, Inc., США) и полевой системой Trimble с помощью модуля Trimble Survey Extension, встроенного в панель инструментов Survey Analyst.

Trimble Survey Extension имеет следующие возможности:

— связь с полевыми накопителями данных Trimble, исключая необходимость дополнительных средств для передачи файлов;

— упрощение процесса передачи данных;

— импорт «сырых» геодезических данных из контроллера Trimble Survey Controller или панели управления Geodimeter в ArcGIS 8.3;

— осуществление при импорте контроля качества «сырых» данных с помощью графического полевого блокнота, в котором пользователь может проверить и отредактировать имена точек, описания объектов и высоты цели/антенны;

— экспорт точек и атрибу-

тов из ArcGIS в контроллер Trimble Survey Controller или Geodimeter.

Модуль Trimble Survey Extension устанавливается только при наличии ArcGIS 8.3 с модулем расширения Survey Analyst.

Trimble Survey Extension можно получить бесплатно по адресу http://www.trimble.com/survey_esri.asp.

М.Ю. Караванов (Московское представительство Trimble Navigation)

▼ **Сертификаты соответствия на программные продукты в 2002 г. получили три компании**

«Профессиональный Клуб «Геокибернетика» получил сертификат соответствия Системы сертификации геодезической, топографической и картографической продукции Роскартографии на ГИС GeoBuilder № РОСС RU.КР02.С0004 сроком действия до 23 ноября 2003 г.

КБ «ПАНОРАМА» получила сертификат соответствия Системы сертификации геодезической, топографической и картографической продукции Роскартографии № РОСС RU.КР02.С00039 на геоинформационную технологию «Панорама» сроком действия до 25 сентября 2004 г.

НПФ «Талка-ТДВ» получила сертификаты соответствия Системы добровольной сертификации «Земсерт» № 77.0001.П5.0001 сроком действия до 15 июля 2005 г. и Системы добровольной сертификации «Военный регистр» Министерства обороны РФ № ВР.04.3.016-02 сроком действия до 17 декабря 2005 г. на программный продукт для фотограмметрической обработки аэрофото- и космических снимков «Талка v3.1».

В.В. Грошев

СОВРЕМЕННЫЙ ПОЛЕВОЙ НАКОПИТЕЛЬ ДАННЫХ — ТРЕБОВАНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ

Питер Хоутон (Trimble Europe)

В 1983 г. закончил университет г. Ньюкасл-апон-Тайн (Великобритания) по специальности Surveying. До прихода в Trimble в 1993 г. работал в качестве геодезиста в Engineering Surveys Ltd. и Rascal Survey Ltd. В Trimble занимает должность European Segment Manager — Surveying.

М.Ю. Караванов (Московское представительство Trimble Navigation)

В 1984 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». До 1993 г. работал в МИИГАиК, с 1993 г. по 1994 г. в Ashtech, с 1994 г. по 2002 г. в компании ПРИН. В настоящее время — инженер по технической поддержке Московского представительства Trimble Navigation.

Последние годы технологии определения координат бурно развиваются, предоставляя геодезистам все большее количество данных за все меньшее время. Самые современные технологии предлагают очень быстрые способы сбора данных. Подвижные GPS (RTK)-приемники, работающие в сети базовых станций, роботизированные и безотражательные тахеометры, лазерные 3D-сканеры способны набирать тысячи точек всего за несколько минут.

Все более мир геодезистов-профессионалов вовлекается в управление огромными объемами пространственных данных, ставших доступными после внедрения этих технологий. Для полноценного использования этих данных чрезвычайно важно, чтобы одновременно развивалось и программное обеспечение. Офисное программное обеспечение — существенная часть этого процесса, но по-настоящему мощное программное обеспечение требуется геодезисту в поле, на месте производства работ.

Легкая и удобная в работе полевая аппаратура с малым потреблением энергии долго была



Windows CE использует простые и знакомые пользователю функции

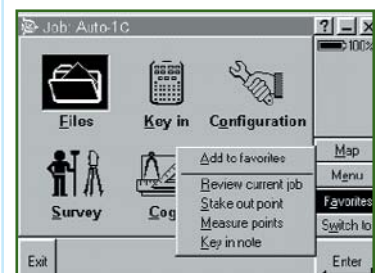
самым слабым местом измерительных систем. Для увеличения возможностей в поле и оптимального использования огромных наборов пространственных данных требуется открытая и стандартная операционная система. Устройства на базе Windows CE и удобные полевые программы для них предоставляют гораздо больше возможностей геодезисту прямо в поле.

Действительно, независимое устройство сбора данных предполагает возможности подключения к различным измерительным инструментам и записи

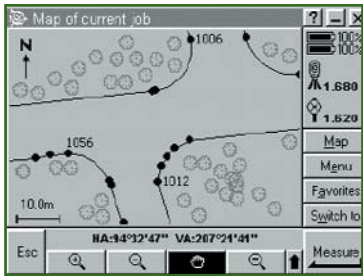
данных от них с общим рабочим интерфейсом. Современные контроллеры с полевыми программами предлагают такие функции — с возможностью управления тахеометрами различных производителей, как при традиционных, так и при роботизированных измерениях в дополнение к управлению GPS-съемкой, сохраняя все данные в единой базе проекта.

Графические возможности сенсорного экрана, активная карта в реальном режиме времени и настраиваемые свойства и меню обеспечивают геодезиста функциями, прежде доступными ему только в камеральных условиях.

Поскольку в арсенале современного геодезиста появляется все большее количество изме-



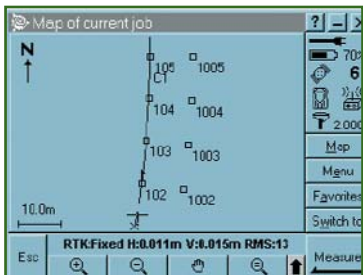
Настройка свойств в Windows CE



Экран с картой в реальном времени увеличивает производительность

рительных инструментов, то возможности и независимость от них устройств для записи данных должны увеличиваться. При этом важнейшими факторами являются время обучения полевой бригады работе с полевым контроллером и сохранение простого и последовательного двухстороннего обмена данными.

В современном мире сложных инструментов геодезисты, выполняющие топографические съемки, должны иметь возможность мгновенно переключаться между GPS- и роботизированной съемками, устанавливая необходимое оборудование на одной вехе и сохраняя данные в единой базе. Карты-подложки и абрисы могут существенно увеличить производительность в поле. Возможность обмениваться данными выполненной съемки между различными полевыми бригадами также облегчает процесс сбора данных, поскольку партии с GPS- и с традиционным оборудованием могут работать на одном объекте и в реальном времени иметь представление о возможных пропус-



Опрашиваемые объекты на активной карте

ках в съемке. Наличие единого пользовательского интерфейса — еще одно хорошее свойство с точки зрения обучения — обеспечивает унифицированный набор операций для выполнения измерений независимо от инструмента. А многоязычная среда Windows облегчает русификацию программного обеспечения.

Устройство с Windows CE и с сенсорным экраном облегчает доступ ко многим функциям, позволяя геодезисту управлять съемкой, касаясь экрана пальцем или специальным пером.



Переключение между инструментами

Геодезист может указать пером или удерживать его на объекте карты (например, на точке или прямой) и получить сведения о всех характеристиках и функциях, которые могут быть выполнены независимо от типа используемого инструмента.

Функции масштабирования и фильтрации позволяют геодезисту просмотреть данные с различной степенью подробности и выбрать, какие объекты или типы измерений должны быть отображены на экране.

В строительной индустрии уже отметили существенное повышение производительности при использовании высокотехнологичных решений на строительной площадке. При выполнении множества крупных проектов выигрыш, связанный с использованием высокопроизводительного оборудования (например, RTK и роботизированных

тахеометров), является существенным.

Возможности загрузки проектных данных в разнообразных форматах и удобства выбора для выноса в натуру непосредственно с экрана карты — основные направления увеличения производительности при трассировании. Ввод всех разбивочных элементов трассы в плане и по профилю, наряду с поперечными профилями и даже ЦММ открывает целый спектр новых возможностей. План и поперечники трассы могут просматриваться на экране несколькими пользователями, позволяя сделать необходимые смещения, поскольку трасса и ее характеристики становятся видимыми сразу в поле. А возможность непрерывно видеть отчет о пикетаже и смещениях на графическом дисплее будет оценена многими инженерами-строителями.

Используя звуковые возможности Windows CE, стало возможным направлять геодезиста



Роботизированный электронный тахеометр со съемной панелью управления

точно на искомую точку с помощью голосовых команд динамика. А с помощью встроенного микрофона можно записывать голосовые комментарии при выполнении съемки.

Для еще большего удобства полевой работы контроллер может оснащаться специальным модулем радиопередачи данных Bluetooth, который позволяет ему связываться с геодезическими инструментами, име-



Работа без использования кабелей

ющими аналогичные модули, на расстоянии до 10 м без использования кабелей. Этот же модуль может использоваться для удаленного обмена данными



Цветной графический экран с сенсорным управлением

съемки между самими контроллерами.

Последние разработки в области создания универсальных устройств сбора данных пошли еще дальше. Контроллеры, получившие название отсоединяемых панелей управления, теперь могут присоединяться к различным моделям тахеометров в качестве блока управления, а также устанавливаться на вешки для работы в составе GPS или роботизированных систем съемки. Для запуска съемки с этой панелью достаточно просто переставить ее с одного инструмента на другой. При этом совершенно не требуются соединительные кабели и специальные перенастройки. Боль-

шой цветной экран с высоким разрешением упрощает управление любым типом съемки. Обмен данными стал еще проще и быстрее, позволяя получать данные прямо в поле с помощью Интернет или электронной почты.

За последние годы измерительные технологии существенно продвинулись вперед и продолжают развиваться. Чтобы максимально использовать эти технологии, геодезистам нужны полевые устройства с удобными программами для подключения к разнообразным инструментам, которые расширят их возможности в поле и перенесут основное бремя управления данными в камеральные условия.

ГЕОПРОФИ

БЛАНК ЗАКАЗА

ГЕОПРОФИ

Прошу выслать журнал «Геопрофи» № 2'2003 или его электронную версию.

Фамилия, Имя, Отчество _____

Должность _____

Организация _____

Почтовый адрес (индекс) _____

Телефон (код) _____ Факс (код) _____

E-mail _____

Количество экземпляров _____

Оригинал или копию бланка заказа необходимо направить в редакцию по почте, факсу или электронной почте.

Редакция журнала «Геопрофи»

119607, Москва, ул. Удальцова, 85

Тел/факс (095) 789-99-48, e-mail: info@geoprofi.ru, www.geoprofi.ru

В рубрике «Интернет-ресурсы» планируется представление русскоязычных web-сайтов различных ведомств, общественных объединений, организаций, предоставляющих услуги в области геодезии, картографии, навигации, фотограмметрии, прикладных решений, а также печатных изданий.

Особый интерес представляют сайты, располагающие информацией о предлагаемых открытых цифровых и аналоговых картах, планах и атласах, данных дистанционного зондирования Земли, а также включающие каталоги оборудования и программного обеспечения, в том числе предложения Интернет-магазинов.

В этом номере размещены экранные копии сайтов организаций, оказывающих услуги в области поставки геодезического оборудования и программного обеспечения, а также рассмотрены структуры web-сайтов Межрегиональной общественной организации содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг «ГИС-Ассоциация» (www.gisa.ru) и «АГП Навгеоком» (www.agr.ru).

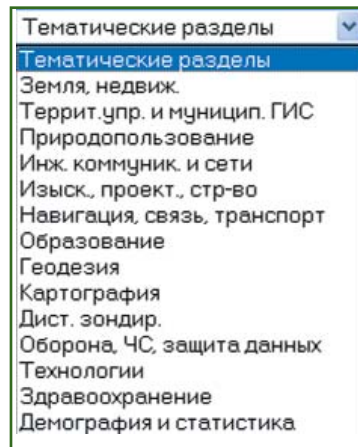
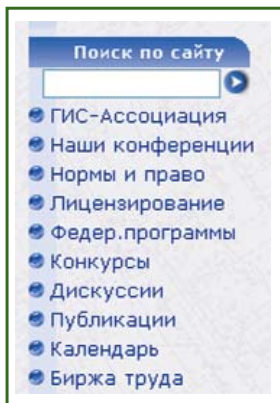
ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО WEB-САЙТУ ГИС-АССОЦИАЦИИ (WWW.GISA.RU)

В настоящее время сайт ГИС-Ассоциации является динамично развивающимся и постоянно пополняющимся информационным ресурсом, внешний вид и структура которого были окончательно сформированы в начале 2002 г.

Сайт содержит каталоги программного обеспечения, оборудования, организаций и данных, базу нормативных документов, раз-

личные публикации, блок новостей, библиотеку монографий, справочных и учебных пособий по геодезии, картографии и геоинформатике, а также календарь событий.

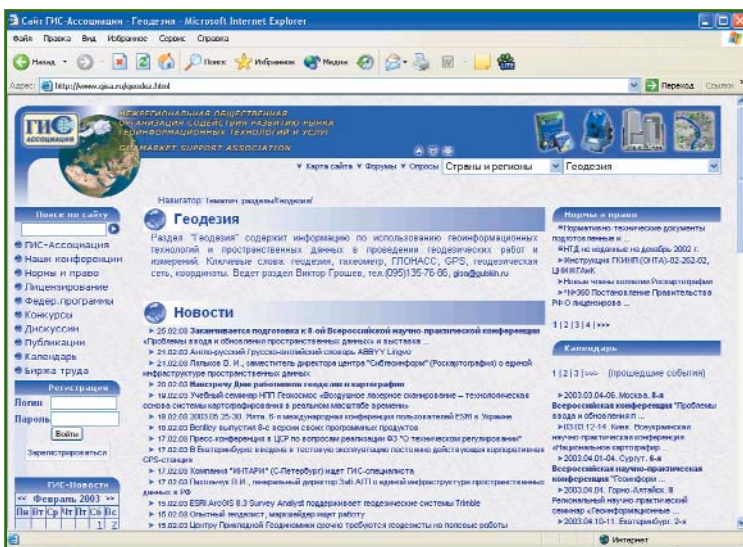
Каталоги, база и календарь событий связаны с помощью тематического, предметного и территориального рубрикаторов, что позволяет осуществлять поиск необходимой информации не только по ключе-



вым словам и разделам сайта, но и по регионам и тематическим разделам.

Каталоги программного обеспечения, оборудования, организаций и данных имеют собственные подразделы. Например, организации в каталоге сгруппированы по виду деятельности.

Таким образом, выбрав тематический раздел, например, «Геодезия» <http://www.gisa.ru/geodez.html> можно получить информацию из блока новостей, календаря событий, раздела «Нормы и право», каталогов программного обеспечения и организаций, посмотреть предложения, представленные на бирже труда, и публикации.



ОПИСАНИЕ WEB-САЙТА «АГП НАВГЕОКОМ» (WWW.AGP.RU)

В современном мире компаниям, которые занимаются производством и продажей высокотехнологичного оборудования по всему миру необходимо иметь инструмент, рекламирующий товар и обеспечивающий обратную связь с пользователями и потенциальными покупателями. Средой, идеально подходящей для этих целей, в настоящее время является Интернет. При минимальных финансовых затратах, вы получаете доступ к источникам информации, которые могут располагаться практически в любой точке планеты. Кроме того, воспользовавшись электронной почтой (e-mail) вы можете отправить свой запрос, рекомендацию, пожелание и т. д. непосредственно интересующему вас лицу. Время пересылки письма из одного полушария Земли в другое зачастую не превышает минуты, обеспечивая практически мгновенную связь с адресатом.

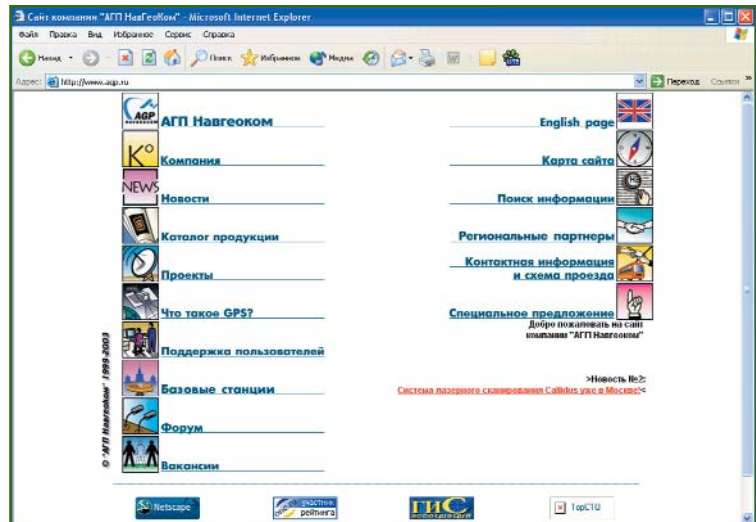
Сайт «АГП Навгеоком» был задуман в первую очередь как информационный ресурс. Ниже приведены основные разделы, которые могут оказаться интересными нашим посетителям.

▼ Главная страница

На главной странице вы найдете ссылки на информацию по основным направлениям и нормативно-правовым документам деятельности компании, адреса фирм поставщиков и партнеров, с которыми мы работаем.

▼ Новости

На странице новостей вы всегда сможете узнать над какими проектами работает в настоящее время наша компания, ка-



кие новые услуги или собственные разработки стали доступны нашим клиентам, а также, что нового появилось на сайте.

▼ Каталог продуктов

В этом разделе накоплено большое количество материалов по техническим характеристикам предлагаемого нами GPS-оборудования, традиционных геодезических приборов, программного обеспечения и т. п., их описание и цены. Кроме того, здесь можно найти краткую информацию о новейших технологических разработках в области геодезического приборостроения, распродаже оборудования, аренде приемников GPS и предоставляемых нашей компанией услуг.

▼ Интересные проекты

Здесь Вы можете познакомиться с примерами эффективного использования отечественными и зарубежными специалистами оборудования, предлагаемого нашей компанией для решения различных геоде-

зических, инженерных и картографических задач.

▼ Что такое GPS?

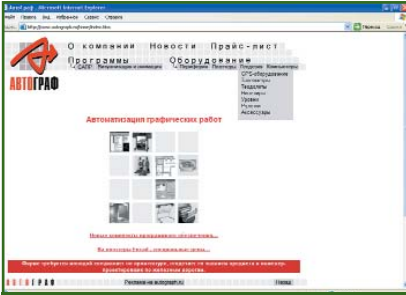
Приведены основные принципы, на которых основана система глобального позиционирования GPS, методики работы, нововведения и особенности использования аппаратуры в геодезии и навигации.

▼ Поддержка пользователей

Раздел насыщен технической информацией для тех, кто уже приобрел GPS-аппаратуру, программное обеспечение или традиционную геодезическую технику и нуждается в информации о дальнейшем усовершенствовании и обновлении техники.

▼ Форум

Здесь пользователи могут обсудить в среде профессионалов аспекты работы геодезической техники, применяемые методики и программное обеспечение. Есть возможность опубликовать сообщение на любую интересующую тему, а также рекламировать собственную идею или разработку.



«АвтоГраф»
www.autograph.ru



«Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru



«ИнфАрС»
www.infars.ru



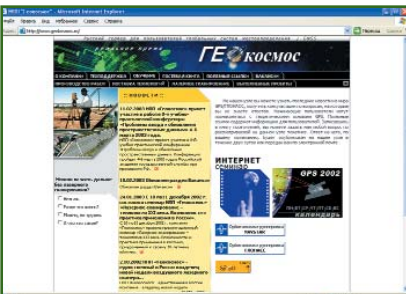
«АГП Навгеоком»
www.agp.ru



«Геотехсервис-2000»
www.gts2000.ru



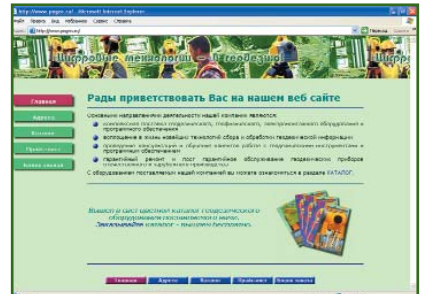
«Прин-Shop»
www.prin-shop.ru



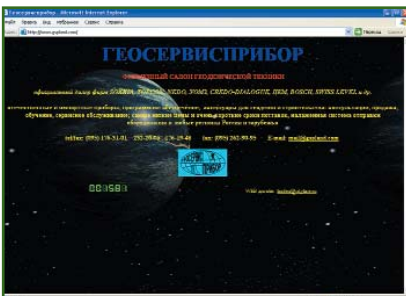
НПП «Геокосмос»
www.geokosmos.ru



ГИС-Ассоциация
www.gisa.ru



«ПромНефтеГрупп»
www.pngeo.ru



«Геосервисприбор»
www.gspland.com



«Фирма Г.Ф.К.»
www.gfk-leica.ru



GPSInfo
www.gpsinfo.ru

ПРИМЕНЕНИЕ GPS-АППАРАТУРЫ TRIMBLE ДЛЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

О.Н. Помогаев («АГП Навгеоком»)

В 1998 г. закончил Московский государственный университет геодезии и картографии по специальности «космическая геодезия». В настоящее время является руководителем технического отдела «АГП Навгеоком».

НПЦ «Геотехнология» и Центр египтологических исследований РАН при участии «АГП Навгеоком» в ноябре — декабре 2001 г. провели комплексные исследования, включая археологические, геофизические и геодезические работы, для восстановления достоверного облика ландшафта и изменений условий его формирования в течение длительного исторического времени в районе Ком Туман (Гиза) на территории древней столицы Египта — Мемфиса.

▼ Краткая справка о стране

Египет — это одно из крупнейших арабских государств общей площадью 101,4 тыс. км², расположенное на двух континентах: большая часть лежит в северо-восточной Африке вдоль реки Нил, а Синайский полуостров находится в Азии. С севера берега Египта омываются Средиземным морем, на востоке — Красным морем. Государство на северо-востоке граничит с Израилем, на западе — с Ливией, на юге — с Суданом. Большая часть Египта состоит из пустынных районов с редкими оазисами и находится достаточно высоко над уровнем моря.

Климат Египта — жаркий тропический, субтропический (на побережье Средиземного моря) и континентальный. Зимой температура воздуха со-

ставляет от +15 до +25°C. Осадков выпадает не более 200 мм в год. На территории большей части страны бывают периоды по 2–3 года, когда осадки не выпадают совсем. Для всего Египта характерны большие суточные колебания температуры, например, в ноябре в полдень температура может достигать +28°C, а к полуночи упасть до +10°C. В зимний и весенний периоды часто дует сухой горячий ветер «хамсин», температура в этот период может повышаться от +40 до +45°C, а влажность падает до 10% и ниже. Периодически случаются песчаные бури.

▼ Условия работы

Условия для работы были оптимальные, учитывая теплую погоду в сочетании с невысокой

влажностью, за исключением «хамсина», который поднимал на участке раскопок пыль, что могло помешать геодезическим работам при использовании традиционного оборудования, например, теодолита, но с GPS никаких трудностей не возникло.

▼ Место проведения исследований

Участок, общей площадью около 20 га, находится на левобережной части долины Нила, примерно в 3 км к востоку от пирамид Саккары. Рельеф территории слабо всхолмлен с перепадом высот от 18 до 25 м над уровнем моря. С запада участок граничит с дворцом Априя, а с других сторон ограничивается сельскохозяйственными угодья-



Рис. 1
Базовая станция GPS, установленная на репере

ми. Незначительные площади занимают солончаки и заболоченные участки. Т. е. практически вся территория участка представляет собой открытое пространство, что было удобно для использования GPS-аппаратуры.

Геодезические работы

Геодезические измерения проводились двумя двухчастотными приемниками GPS геодезического класса серии 4000SSE компании Trimble Navigation (США). Анализ результатов осуществлялся с помощью программных продуктов Trimble Geomatics Office версии 1.5 и Golden Software Surfer 7.0. Кроме того, один из приемников был установлен на заранее смонтированном репере и постоянно работал в режиме базовой станции (рис. 1), а второй использовался в качестве съемочного.

Привязка базовой станции к опорной сети

Установка опорной базовой станции на новом объекте является важной задачей при работе с GPS-аппаратурой. Поэтому, для обеспечения сохранности в одной из самых высоких точек рельефа был заложен постоянный репер, на котором располагалась базовая станция в течение всего полевого сезона. Помимо этого, была заложена дублирующая точка, на которую были переданы координаты.

При составлении технического задания для выполнения геодезических работ было определено, что в целях более точной привязки к существую-

щим фундаментальным опорным геодезическим сетям желательна привязка к какой-либо известной системе координат с возможностью контрольного пересчета по «сырым» данным для независимых организаций. Для того, чтобы материалы, собранные экспедицией, могли быть использованы любой последующей группой исследователей, в качестве основной была выбрана система координат WGS-84 с привязкой к пунктам International GPS Service for Geodynamics (IGS, <http://igs.cb.jpl.nasa.gov>). Так как «сырые» данные станций IGS свободно публикуются в Интернет, потребовалось лишь обеспечить достаточно продолжительный период наблюдений, чтобы получить возможность привязки к референцной сети (рис. 2).

К сожалению, для самого близко расположенного пункта в г. Хилван (Египет) данные на текущий период отсутствовали. В связи с этим, в качестве опорных пунктов с привязкой к базовой станции были выбраны две станции, расположенные в Израиле, и по одной в Сирии и на Кипре (табл.1).

Вычисления были выполнены с использованием точных эфемерид GPS-спутников. Средняя длина базовой линии в сети составила примерно 450 км. После уравнивания в системе WGS-84 были получены координаты базовой станции с точностью 6 см в плане и 50 см по высоте относительно референчных пунктов.

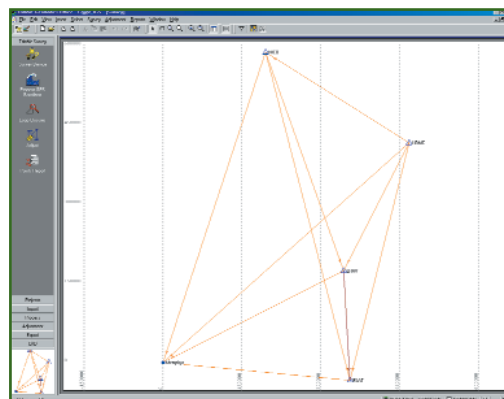


Рис. 2
Внешний вид сети, использовавшейся для привязки к пунктам IGS

Съемка участка археологических раскопок

Следующим этапом стало построение детальной цифровой модели участка местности раз-

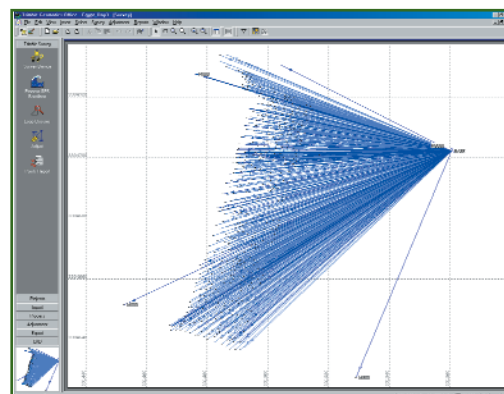


Рис. 3
Результаты кинематической GPS-съемки, полученные за рабочий день

мером 80x100 м. Затем по результатам предварительного осмотра был выявлен наиболее перспективный участок, на котором и были проведены детальные совместные археологические, геофизические и геодезические работы.

Географические координаты в системе WGS-84 исходных пунктов, приведенные на эпоху 2002.0027				Таблица 1
Название станции	Страна	Широта, град.	Долгота, град.	Высота, м
Elat	Израиль	29,50927819	34,92059900	29,549
Lhav	Израиль	31,37782108	34,86630808	488,921
Udmc	Сирия	33,51019575	36,28523097	748,667
Nico	Кипр	35,14098547	33,39644507	190,011

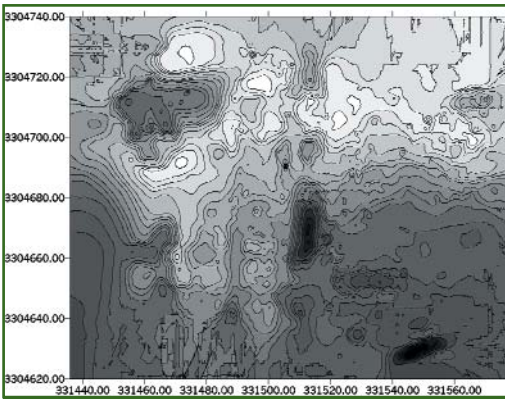


Рис. 4
Результаты обработки съемки рельефа

После выполнения рекогносцировки района работ была определена оптимальная методи-

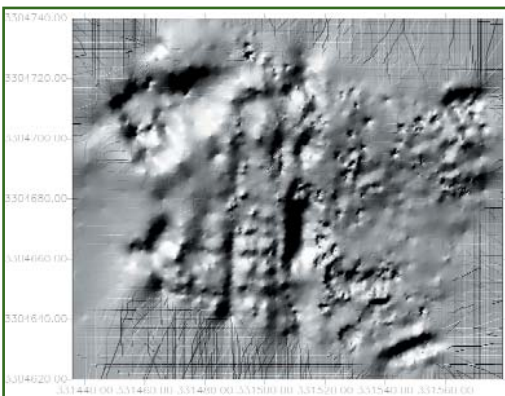


Рис. 5
Трехмерный рельеф участка работ, построенный по технологии Shaded Relief Map

ка GPS-съемки рельефа — «непрерывная кинематика», которая позволяла за короткий промежуток времени измерить большое количество точек с точностью до 1 см (рис. 3).

Перед началом работ участок размером 80x100 м был разбит на квадраты со стороной 20 м. Таким образом, была создана сеть каркасных точек. Передвижной комплект состоял из приемника GPS Trimble 4000SSE, находившегося в рюкзаке оператора, а на вешке была установлена антенна и контроллер TSC1. Процесс съемки контролировался оператором с помощью контролера, что позволяло задавать имена точек и атрибутивную информацию непосред-

венно в поле. Интервал записи данных базовой станции составлял 5 с. Все каркасные точки участка были сняты в режиме кинематики «Stop & Go», после чего точки заполнения регистрировались каждые 10 с в непрерывной кинематике. За это время оператор успевал пройти необходимое расстояние и точно установить вешку над точкой съемки, предварительно выставив круглый уровень.

Так как информация о состоянии пунктов египетской государственной геодезической сети на данную территорию отсутствовала, было принято решение взять за основу систему координат UTM (табл. 2). За неделю было измерено около 5000 точек на площади 80x100 м, что обеспечило беспрецедентную плотность съемки для подобных приложений. После обработки был построен детальный рельеф участка (рис. 4).

С учетом того, что геофизические данные обрабатывались с помощью программного обеспечения Surfer, был построен трехмерный рельеф с эмуляцией искусственного освещения от Солнца (рис. 5). В результате на поверхности отчетливо проявились пересекающиеся линейные структуры, напоминающие остатки древних кварталов. Кроме того, стало видно строгую ориентировку комплекса по направлению север-юг, косвенно подтверждая искусственное происхождение древних сооружений. Следует отметить, что, осматривая участок визуально,

было сложно представить подобную картину.

Безусловно, эти данные составляли кульминацию геодезических работ экспедиции. Однако для не менее важных, но более рутинных задач необходимо было провести общую съемку территории и осуществить привязку объектов, интересных для археологов.

Съемка территории, прилегающей к раскопкам

Измерения проводились в кинематическом режиме. По результатам работ был построен рельеф участка (рис. 6), а также составлены подробные топографические планы масштаба 1:500 площади магнитной съемки и юго-восточной части территории.

С помощью программного обеспечения Trimble Geomatics Office был построен тематический план участка, на котором однотипные группы археологических объектов были разбиты по слоям. Это стало возможным, благодаря своевременному кодированию объектов в поле, поэтому обработка происходила практически в автоматическом режиме.

На топографических планах просматриваются линейные объекты, которым необходима археологическая интерпретация. Помимо этого, были определены координаты границ площадных геофизических съемок, геофизических профилей, геологических, археологических и прочих объектов. Для геологической интерпретации в режи-

Использованные параметры картографической проекции UTM Zone 36 N Таблица 2

Параметр проекции	Значение
Начальная широта	0°00'00"N
Долгота центрального меридиана	33°00'00"E
Смещение по оси x, м	0
Смещение по оси y, м	500000
Масштабный коэффициент	0,9996

ме «быстрая статика» были измерены координаты трех точек: урез уровня воды реки Нил, уровень грунтовых вод в районе дворца Птаха и терраса в районе Саккары.

▼ **Результаты работ по другим направлениям исследований**

Археология

По данным съемки был построен детальный топографический план объекта, на котором показано местоположение найденного материала и предполагаемых площадных археологических объектов. Материалы в настоящее время анализируются, и на их основе археологи разрабатывают место и методику проведения детальных раскопок.

Кроме того, изучены и описаны многочисленные скопления разрушенных архитектурных фрагментов. Во время осмотра территории были обнаружены образцы незаконченных алебастровых сосудов, а также уникальные находки.

Геофизика

При проведении геофизических и геологических исследований был задействован целый спектр методов, таких как, магниторазведка, бесконтактное электрическое зондирование, вертикальное электрическое зондирование, георадиолокация. Следует отметить, что ана-

лизируя данные, полученные при выполнении геофизических и геодезических работ, были выявлены наиболее интересные результаты.

На рис. 7 можно увидеть карту изолиний напряженности магнитного поля, построенную по данным магниторазведки, и карту, построенную по данным топографической съемки. Рисунок магнитного поля на участке работ формируется за счет магнитных отложений верхнего слоя (силт), мощность которого в районе работ составляет 10—15 м. Амплитуда рельефа на участке не превышает 3 м. Таким образом, аномалии магнитного поля хорошо коррелируют с формами рельефа, которые полностью сложены магнитными отложениями верхнего слоя.

Разведка всеми методами, предшествующая раскопкам, крайне важна для формирования наиболее приемлемой стратегии поиска. Только комплексные работы могут дать возможность достоверно восстановить облик ландшафта и изменения условий его формирования в течение длительного исторического времени. При этом использование GPS-аппаратуры геодезического класса помимо быстрого и эффективного метода съемки рельефа позволяет получать уникаль-

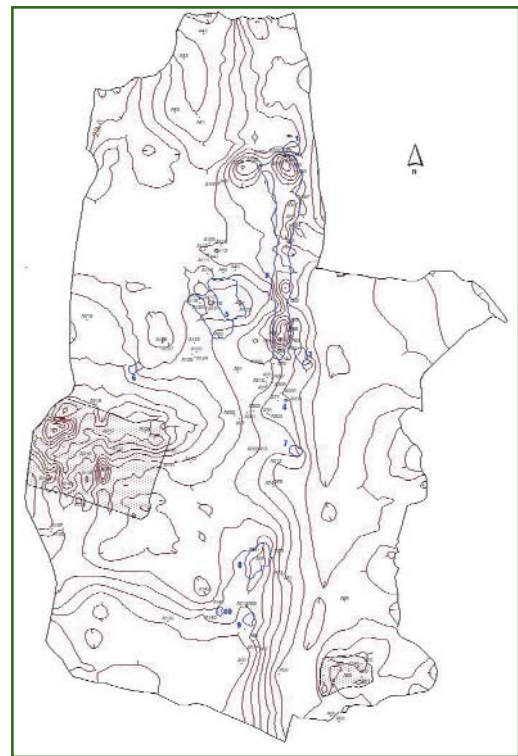


Рис. 6
Топографический план, построенный по результатам GPS-съемки (масштаб 1:4000)

ные результаты. Уже сейчас видно, что комплексные археологические, геофизические и геодезические исследования доказали существование многочисленных погребенных архитектурных сооружений. В 2003 г. Центр египтологических исследований планирует начать полномасштабные раскопки в Ком Тумане.

▼ **Благодарности**

Автор хотел бы поблагодарить А.Т. Пелевина, М.Я. Каца, С.Б. Соколова и всех сотрудников НПЦ «Геотехнология» за прекрасную организацию работ в Египте и помощь при подготовке окончательных результатов.

Также отдельное спасибо госпоже Г.А. Беловой и всем сотрудникам Центра египтологических исследований РАН за помощь и содействие при проведении работ и потраченное личное время на объяснение множества археологических и исторических вопросов.

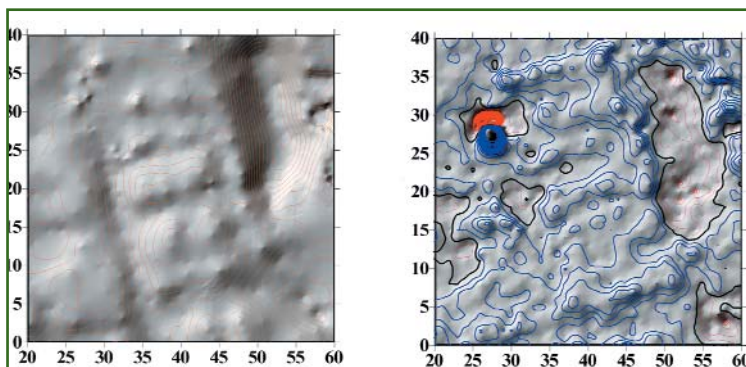


Рис. 7
Карты изолиний, построенные по данным GPS (слева) и магнитной геофизической съемки

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ, ПРИНЯТЫЕ В 2002 ГОДУ

В.В. Грошев

В 1971 г. окончил Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии по специальности «инженер-геодезист». С 1971 г. работал в отделе инженерных изысканий в/ч 33859. С 1974 г. служил в кадрах Вооруженных сил РФ. С 1995 г. работал в Исполнительной дирекции ГИС-Ассоциации. С 2003 г. — шеф-редактор журнала «Геопрофи». Член Совета ГИС-Ассоциации по геодезии и навигации.

Специалисты, которые в работе ориентируются на требования, изложенные в многочисленных нормативных документах, не могли не заметить существующие между ними противоречия и нестыковки, зачастую затрудняющие практическое выполнение геодезических и картографических работ. Причина заключается в том, что практически все нормативные документы, принятые в 2002 г., не подвергались широкому общественному обсуждению и поэтому несут определенный ведомственный отпечаток. Приведем некоторые комментарии к ним.

Постановление Правительства Российской Федерации «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 11 февраля 2002 г. № 135 ограничило количество ведомств, лицензирующих геодезические и картографические работы, но не упростило процесс лицензирования. По-прежнему, лицензии на геодезические и картографические работы выдают в различных ведомствах: Роскартография — на виды работ в составе геодезической и картографической деятельности; Госстрой России — на инженерно-геодезические рабо-

ты в составе инженерных изысканий; Госгортехнадзор России — на маркшейдерские работы. Причем, виды работ, на которые выдаются лицензии, в ряде случаев перекрываются. Например, со второй половины 2002 г. Росземкадастр не выдает лицензии на геодезические работы в составе землеустроительных. С этого момента предприятия этого ведомства, негосударственные землеустроительные организации и частные землемеры получают лицензии на выполнение геодезических и картографических работ в территориальных инспекциях государственного геодезического надзора Роскартографии.

Роскартография продолжила работу по законодательному закреплению государственной собственности на геодезические и картографические фонды, созданные до принятия ФЗ «О геодезии и картографии» от 26 декабря 1995 г. № 209-ФЗ. В частности, в принятых к нему поправках от 10 января 2003 г. № 13-ФЗ ст. 10 «Федеральная собственность на результаты геодезической и картографической деятельности» заменила, ранее существовавшую «Авторское право

на картографические материалы» и теперь изложена в следующей редакции:

«Результаты геодезической и картографической деятельности, в том числе геодезические, картографические, топографические, гидрографические, аэрокосмосъемочные и гравиметрические материалы, которые получены за счет средств федерального бюджета, а также ранее за счет средств республиканского бюджета РСФСР и составлявшей союзный бюджет части государственного бюджета СССР и находятся на территории Российской Федерации, включая материалы государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации, являются федеральной собственностью» (выделено авт.)

Исключительное право на результаты геодезической и картографической деятельности закреплено в ст. 11, а п. 2 ст. 11 изложен в следующей редакции:

«Исключительное право на результаты интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии, которые получены за счет средств федерального бюджета, а также ранее за счет средств республи-

канского бюджета РСФСР и составлявшей союзный бюджет части государственного бюджета СССР и находятся на территории Российской Федерации, включая материалы государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации, признается за Российской Федерацией, если это исключительное право не было передано или не принадлежало другому лицу в соответствии с законодательством Российской Федерации» (выделено авт.).

Таким образом, в действующем ФЗ «О геодезии и картографии» отсутствует упоминание об авторском праве на картографические материалы. Нет ли здесь противоречия с п. 1 ст. 7 ФЗ «Об авторском праве и смежных правах» от 19 июля 1995 г. № 110-ФЗ, в соответствии с которыми «объектами авторского права являются: ...географические, геологические и другие карты, планы, эскизы и пластические произведения, относящиеся к географии, топографии и к другим наукам...»?

В дополнение к этому, разработана «Инструкция о порядке предоставления в пользование и использования материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда». Одновременно определены организации — фондодержатели, которые являются предприятиями Роскартографии.

В 2002 г. не удалось снизить ограничения на использование цифровых картографических материалов. Это привело к созданию Росземкадастром ведомственного документа, позволяющего вести открытые кадастровые карты и планы в местных системах координат — «Основные положения об опорных межевых сетях» (ЕСДЗем.02-06-005-02), согласованные с Министерством обороны России 19 декабря 2000 г. и утвержденные приказом Росземкадастра 15 апреля 2002 г. Роскартография не согласовала этот документ и внесла поправки в п. 1 ст. 5 ФЗ «О геоде-

зии и картографии» от 10 января 2003 г. № 13-ФЗ, которые усилили ее роль в области установления местных систем координат.

Необходимость открытого обсуждения нормативно-правовых и нормативно-технических документов до их принятия закреплена в новом ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, согласно которому, нормативно-правовые акты должно быть заменены на технические регламенты и существенно сокращены в количестве, а нормативно-технические документы предполагается заменить на национальные стандарты. Кроме того, в данном законе предлагается следующий порядок принятия регламентов и стандартов.

Предусмотрено несколько этапов. О начале разработки документа должно быть опубликовано уведомление. С этого момента проект документа должен быть доступен для ознакомления заинтересованным лицам. Разработчик обязан провести публичное обсуждение и опубликовать уведомление о его завершении. Причем, время от момента публикации уведомления о начале разработки и ее завершении должно быть не менее чем два месяца. Кроме того, после завершения разработки, проекта документа и перечень замечаний, полученных в письменной форме, должны быть доступны всем для ознакомления. Не останавливаясь на проблемах реализации этого закона, следует отметить, что введение в практику такого порядка подготовки нормативно-правовых и нормативно-технических документов должно повысить ответственность законодателей, а, главное, обеспечить причастность к разработке тех, кому предстоит его исполнять.

Нам кажется, что уже сегодня необходимо взять на вооружение этот порядок подготовки разрабатываемых проектов как законодательных, так и технических документов, используя информационные ресурсы профессиональ-

ных объединений. Это позволит исключить досадные промахи, возникающие из-за отсутствия публичного обсуждения документов на стадии разработки. За примерами далеко ходить не надо. В действующие с 1 декабря 2002 г. ГОСТ Р 50.2.024-2002 ГСИ и ГОСТ Р 50.2.023-2002 ГСИ, уже предстоит внести ряд поправок.

Предлагаем читателям журнала направлять замечания и предложения по содержанию действующих нормативных документов для проведения их публичного обсуждения.

Ниже приводится перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, принятых в 2002 г. и определяющих порядок выполнения геодезических и картографических работ.

▼ Нормативно-правовые документы

Федеральные законы Российской Федерации

«О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. Дата введения июль 2003 г.

«О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О геодезии и картографии» от 10 января 2003 г. № 13-ФЗ

«О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 10 января 2003 г. № 15-ФЗ

Постановления Правительства Российской Федерации

«О лицензировании отдельных видов деятельности» от 11 февраля 2002 г. № 135

«О лицензировании деятельности в области проектирования и строительства» от 21 марта 2002 г. № 174

«О лицензировании деятельности в области гидрометеорологии и в смежных с ней областях, а также работ по активному воздействию на гидрометеоро-

логические и геофизические процессы и явления» от 20 мая 2002 г. № 324

«О лицензировании деятельности в области геодезии и картографии» от 30 мая 2002 г. № 360

«Об утверждении Положения о лицензировании космической деятельности» от 14 июня 2002 г. № 422

«О лицензировании деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов и производства маркшейдерских работ» от 04 июня 2002 г. № 382

Государственные стандарты Российской Федерации

ГОСТ Р 51872-2002. Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения. Дата введения 1 июля 2002 г.

ГОСТ Р 51833-2001. Фотограмметрия. Термины и определения. Дата введения 1 июля 2002 г.

ГОСТ Р 50.2.024-2002 ГСИ. Теодолиты и другие геодезические угломерные приборы. Методика поверки. Дата введения 1 декабря 2002 г.

ГОСТ Р 50.2.023-2002 ГСИ. Нивелиры. Методика поверки. Дата введения 1 декабря 2002 г.

Геодезические, картографические инструкции, нормы и правила

Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов. ГКИНП (ГНТА)–02-036-02. М., 2002. — 100 с. (Федеральная служба геодезии и картографии)

В инструкции изложены современные требования и указания по технологии фотограмметрических и других камеральных процессов при создании цифровых топографических карт и планов в масштабах 1:25 000, 1:10 000, 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. В ней рассмотрена общая система проведения работ и установлены основные технические требования к их производству.

Дата введения 1 августа 2002 г.

Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ОНТА)–02-262-02. М.: ЦНИИГА-иК, 2002. — 124 с.

В документе описан порядок проведения работ по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с помощью аппаратуры глобальных навигационных спутниковых систем. Кроме того, рассмотрены порядок проведения проектирования, рекогносцировки, спутниковых определений различными методами и даны общие рекомендации по предварительной вычислительной обработке.

Дата введения 1 марта 2002 г.

Инструкция о порядке предоставления в пользование и использования материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда. ГКИНП (ГНТА)–17-267-02. М., 2002. — 16 с. (Федеральная служба геодезии и картографии)

Инструкция устанавливает порядок предоставления в пользование, использования и учета материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда.

Опубликована в «Российской газете» № 161 28 августа 2002 г.

Инструкция по составлению и изданию каталогов геодезических пунктов. ГКИНП (ГНТА)–01-014-02. М.: ЦНИИГА-иК, 2002. — 64 с.

В инструкции изложены требования к структуре, содержанию и оформлению каталогов координат геодезических пунктов, процессы и порядок составления и издания каталогов.

Инструкция предназначена для учреждений министерств и ведомств, выполняющих составление и издание каталогов координат геодезических пунктов государственной геодезической сети и пунктов геодезических сетей сгущения.

Дата введения 1 марта 2002 г.

Инструкция по оформлению выходных сведений на карто-

графических изданиях. ГКИНП (ГНТА)–15-256-02. Н., ФГУП «Новосибирская картографическая фабрика», 2002. — 44 с.

Инструкция определяет состав и место расположения выходных сведений в картографических изданиях, предназначенных для открытого опубликования.

В приложении к инструкции представлены образцы оформления выходных сведений в различных видах и типах картографических изданий.

Дата введения 1 мая 2002 г.

Руководство по созданию карт городов. Серия: «Карты городов России». ГКИНП (ОНТА)–14-257-02.

Руководство по созданию атласов автомобильных дорог субъектов Российской Федерации. Серия: «Автодорожные атласы России». ГКИНП (ОНТА)–14-258-02. М., 2002. — 96 с.

Руководство определяет требования к содержанию атласов автомобильных дорог и выполнению всего комплекса работ при редактировании, составлении, оформлении и подготовке атласов к изданию.

Дата введения 1 сентября 2002 г.

Руководство по созданию карт административно-территориального устройства субъектов Российской Федерации. Серия: «Карты административно-территориального устройства субъектов РФ». ГКИНП (ОНТА)–14-259-02. М., 2002. — 52 с.

Руководство определяет требования к содержанию карт и выполнению всего комплекса работ по их составлению и подготовке к изданию.

Дата введения 1 сентября 2002 г.

С полным перечнем нормативно-правовых документов на выполнение геодезических и картографических работ, а также межевых работ и инженерно-геодезических изысканий, действующих на 1 января 2003 г., можно ознакомиться в Каталоге-справочнике «Рынок геоинформатики России — 2002», выпуск которого планируется ГИС-Ассоциацией в 2003 г.

ВОЗМОЖНОСТИ ГИС «КАРТА 2000» ДЛЯ ОБРАБОТКИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

А.Г. Демиденко (Топографическая служба ВС РФ)

В 1989 г. окончил факультет прикладной математики Харьковского ВВКИУРВ им. Н.И. Крылова. Сфера деятельности — математическое моделирование местности. В настоящее время — руководитель проекта.

Геодезические измерения, являясь основной частью работ, предшествующих созданию карт и планов, обрабатываются с помощью строгих математических методов. Использование ГИС-технологий позволяет вывести процесс обработки измерений на качественно новый уровень. Кроме того, сочетание средств ввода, накопления и математической обработки данных предполагает применение ГИС для интеграции данных, полученных различными методами измерений.

При обработке геодезических измерений с помощью ГИС геодезист имеет возможность выбирать тот или иной способ вычисления, автоматически контролировать точность производимых расчетов, наносить результаты вычислений и уравнивания на карту (план), выполнять визуальный анализ корректности полученных результатов и формировать различные отчетные документы. При этом в качестве дополнительных материалов могут использоваться отсканированные изображения топографических карт и планов, составленные по результатам предыдущих съемок, а также аэро- и космических снимков.

ГИС «Карта 2000» предназначена для создания и редак-

тирования электронных карт, решения типовых прикладных задач и разработки специализированных ГИС-приложений в среде Windows 95, 98, 2000, NT и CE.

Для обработки данных геодезических измерений в ГИС «Карта 2000» предусмотрен блок программ «Геодезические задачи», в который входят модули «Импорт данных с геодезических приборов», «Выполнение геодезических расчетов» и «Геодезический редактор».

Модуль «Импорт данных с геодезических приборов» выполняет импорт цифровых данных, полученных в полевых условиях с помощью различных электронных геодезических приборов в форматах SDR, RAW, R4, R5.

Текстовые файлы, получаемые с приборов, содержат данные в двух вариантах. В первом случае в текстовом файле находятся непосредственные координаты точек (ХУН), которые программа помещает на выходную карту в формате MAP в виде точечных объектов. Во втором случае в текстовом файле хранятся данные, представленные в виде расстояний и углов, которые преобразовываются во внутренний формат и отображаются в соответствующем

диалоговом окне модуля «Выполнение геодезических расчетов».

Модуль «Выполнение геодезических расчетов» предназначен для предварительной обработки и уравнивания геодезических измерений. Процедуры, входящие в состав модуля, позволяют выполнить обработку данных полевых измерений, отобразить результаты предварительных вычислений на карте (плане) и сформировать отчетную документацию в виде расчетных ведомостей. Кроме того, процедуры связаны между собой с помощью головной программы комплекса, выполняющей их вызов, обмен данными между ними, настройку и синхронизацию параметров функционирования комплекса (рис. 1) и осуществляют

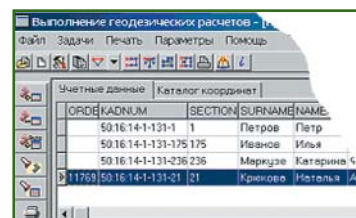


Рис. 1
Модуль «Выполнение геодезических расчетов»

автоматический обмен данными при выполнении расчетов. Каждая из них представляет собой отдельный диалог для

расчета соответствующих данных.

Модуль «**Геодезический редактор**» позволяет выполнить обработку данных, полученных при проведении топографической съемки (рис. 2), которые представляют собой набор точек с координатным 2D- или 3D-описанием. При соблюдении определенных условий съемки точки имеют кодовое описание и набор семантической информации, однозначно характеризующих их на местности. Это позволяет выполнять выделение и группировку пикетов, в соответствии с правилами описания объектов, принятыми при топографической съемке, и автоматиче-



Рис. 2
Модуль «Геодезический редактор»

чески получать линейные и площадные объекты. Кроме то-

го, в состав модуля входит набор операций, упрощающий процесс составления топографического плана или карты (рис. 3), обработки данных линейных изысканий, получения информации с карты для последующих инженерно-геодезических изысканий, ряд сервисных функций.

Используя различные режимы модуля, можно вычислить координаты новых пикетных точек относительно имеющихся на карте объектов по следующим вариантам: дирекционный или горизонтальный угол и расстояние, угловая засечка, линейная засечка, метод перпендикуляров, обратный метод перпендикуляров, метод створов, пересечение створов. Выделенные на карте пикеты автоматически объединяются в линии или полигоны. В состав модуля входят режимы, позволяющие автоматизировать обработку текстовых файлов, содержащих координаты объектов. Сами объекты создаются по координатам как из файла, так и при передаче их координатного описания в файлы обменных данных.

В дальнейшем более подробно будут рассмотрены особенности использования режимов блока программ «Геодезические задачи» ГИС «Карта 2000» для решения ряда прикладных задач.

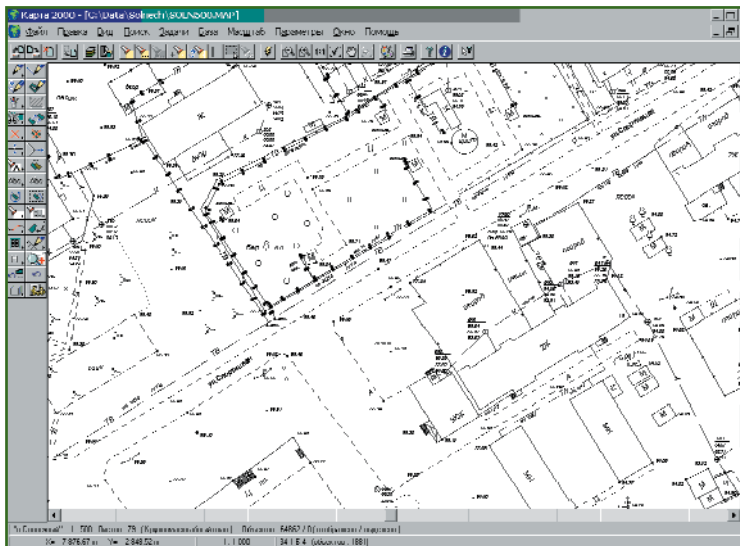


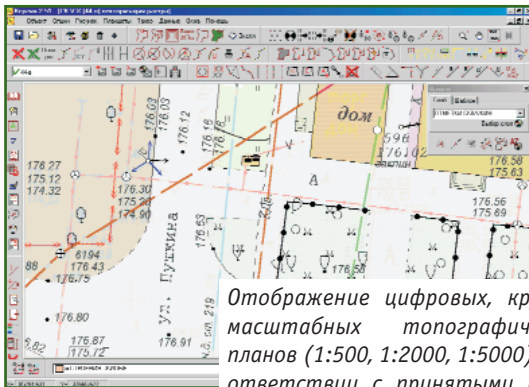
Рис. 3
Топографический план масштаба 1:500

Наименование	Цена (без НДС), дол.
Профессиональная ГИС «Карта 2000» (включает GIS ToolKit)	745
Настольная ГИС «Карта 2000»	315
ГИС-вьюер	10
Профессиональный векторизатор «Панорама-редактор»	315
СУРЗ «Земля и право» (совместно с редактором карты)	710
GIS ToolKit (содержит исходные тексты)	375
GIS ToolKit для Kylix	295
GIS ToolKit Free — разработка приложений без ограничения распространения	2945
Блок геодезических задач	300

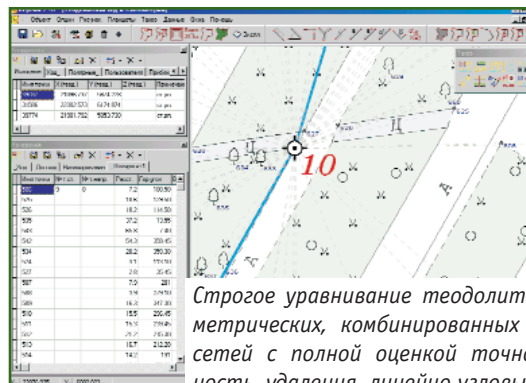


119607, Москва,
ул. Удальцова, 85
Тел (095) 932-83-02,
тел/факс (095) 932-57-00
E-mail:
panorama@euroinfo.ru
www.gisinfo.ru

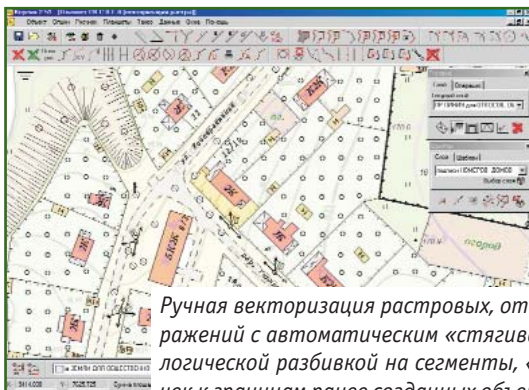
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВЕРСИЯ



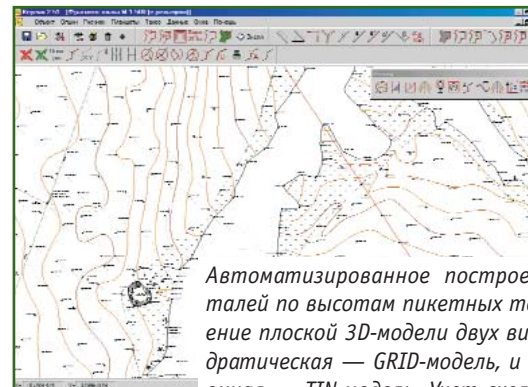
Отображение цифровых, крупномасштабных топографических планов (1:500, 1:2000, 1:5000) в соответствии с принятыми стандартами Роскартографии. Полная поддержка топологических отношений между линейными и площадными объектами. Объектное представление картографических данных и поддержка многослойной работы с ними.



Строгое уравнивание теодолитных, полигонометрических, комбинированных и нивелирных сетей с полной оценкой точности. Возможность удаления линейно-угловых измерений и интерактивный поиск возможных грубых ошибок в уравниваемой сети. Ведение и вычисление журналов горизонтальной съемки и абриса соединений точек. Построение топографического плана местности прямо на экране компьютера. Прием данных с электронных приборов.

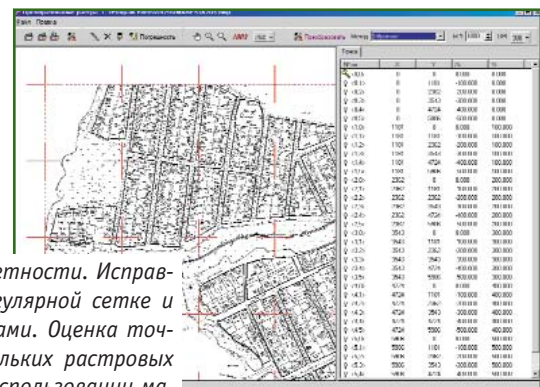


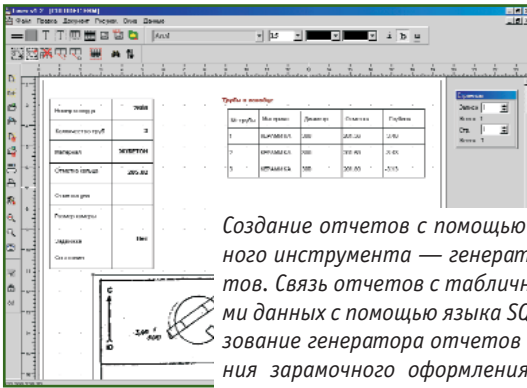
Ручная векторизация растровых, отсканированных изображений с автоматическим «стягиванием» точек, топологической разбивкой на сегменты, «дотягиванием» точек к границам ранее созданных объектов. Прозрачная заливка площадных объектов. Создание топологически корректного тополана прямо во время векторизации, без дополнительных операций (которые тоже представлены в достаточном объеме). Возможность ведения базы данных растровых изображений с данными координатной привязки и привязки к слоям классификатора.



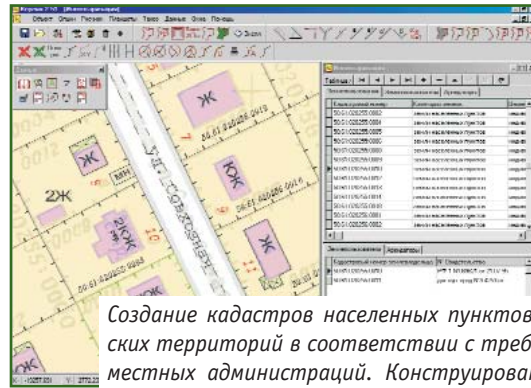
Автоматизированное построение горизонталей по высотам пикетных точек. Построение плоской 3D-модели двух видов: поликвадратическая — GRID-модель, и триангуляционная — TIN-модель. Учет скелетных линий, отсечение площадными объектами, многослойное представление рельефа местности и оценка точности выполненных построений.

Трансформирование растровых изображений любой цветности. Исправление деформации бумажных картматериалов по регулярной сетке и опорным точкам. Преобразование различными методами. Оценка точности произведенных преобразований. Сшивка нескольких растровых изображений в единое растровое поле (полезно при использовании малых сканеров формата А4, А3). Возможность «натягивания» растровых изображений на векторные объекты карты.





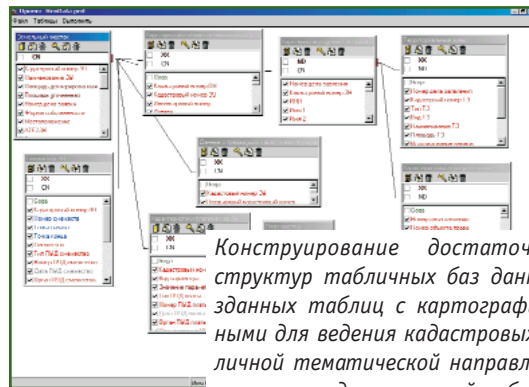
Создание отчетов с помощью специального инструмента — генератора отчетов. Связь отчетов с табличными базами данных с помощью языка SQL. Использование генератора отчетов для создания зарамочного оформления документов, содержащих картографические данные, полученные в векторном редакторе программы. Возможность совмещения табличных данных с картографической информацией, поддержка внедрения OLE-документов Windows в отчет.



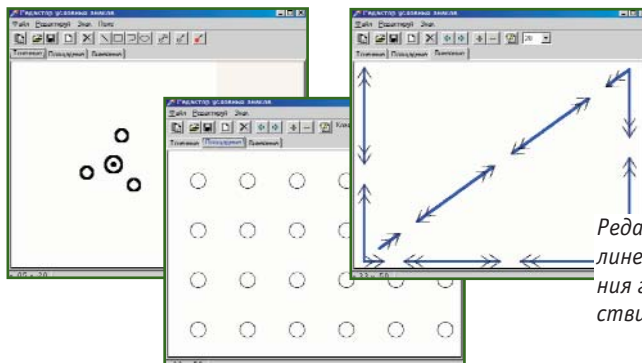
Создание кадастров населенных пунктов и городских территорий в соответствии с требованиями местных администраций. Конструирование пользовательских баз данных для ведения различных кадастров. Связь графических и семантических баз данных через многослойную структуру классификатора. Возможность связать уже созданные базы данных с картографическими объектами с помощью программного интерфейса.



Создание собственных программных модулей с использованием таких сред программирования, как DELPHI и C++ Builder на основе компонентной архитектуры. Адаптация программы к нуждам конкретного пользователя.



Конструирование достаточно сложных структур табличных баз данных. Связь созданных таблиц с картографическими данными для ведения кадастровых работ в различной тематической направленности. Возможность одновременной работы, как с картой, так и с таблицами в единой программной среде с помощью специально предназначенного для этого инструмента — навигатора данных.



Редакторы точечных, площадных и линейных обозначений для отображения графических объектов в соответствии с требованиями пользователя.

Каждый день программа активно используется и каждодневно тестируется опытными специалистами производственного отдела МосЦТИСИЗ, что гарантирует стабильность ее работы и технологичность процесса создания качественной и пригодной для дальнейшего использования картографической основы и связанных с ней баз данных. Не предьявляя повышенных требований к аппаратным средствам, является полностью самостоятельным продуктом, не требующим дополнительных программных средств и работает в средах Windows 95/98/NT/2000/ME.

ГУП «МосЦТИСИЗ»
121374, Москва, Можайское шоссе, 4

Тел (095) 443-80-85, факс (095) 443-80-84
E-mail: versia@sl.ru, www.sl.ru

НИВЕЛИРЫ — ОТ ОПТИЧЕСКИХ ДО ЭЛЕКТРОННЫХ

О.В. Евстафьев («Геотехсервис-2000»)

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. по 1999 г. работал ведущим инженером, с 1999 г. по 2001 г. — менеджером отдела продаж в компании ПРИН. В настоящее время — руководитель отдела геотехнологий ООО «Геотехсервис-2000».

Нивелир является одним из первых геодезических инструментов, которым пользуется человечество с древних времен. Описание первого простейшего нивелира, устроенного в виде сообщающихся сосудов, заполненных жидкостью, приведено в сочинении Герона Александрийского во II веке до н. э. В 1609 г. Г. Галилей изготовил первую зрительную трубу, в 1611 г. Кеплер дополнил ее сеткой нитей, а в 1674 г. Монтенари применил в ней дальномерные нити. Однако оптические нивелиры появились лишь в середине XIX века после того как в 1857 г. в мастерской Амслера-Лаффона построен нивелир с перекладным уровнем. Тогда они нашли свое практическое применение. Высокоточный оптический нивелир с уровнем при трубе был создан в 1890 г. русским геодезистом Д.Д. Геденовым.

Эти приборы стали широко использоваться в строительстве, инженерных изысканиях и топографо-геодезических работах. Начиная со второй половины XIX века, нивелиры по-

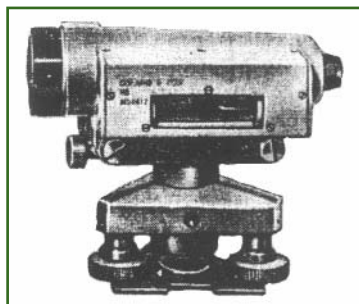
стоянно совершенствовались силами ученых и специалистов различных стран мира. Швейцарский геодезист Г. Вильд (1877–1951) предложил внутреннюю фокусировку в зрительной трубе, контактный уровень, оптический микрометр и инварные рейки. Разработкой начали заниматься целые коллективы и компании. Нивелиры с самоустанавливающейся линией визирования были разработаны фирмой

геодезических приборов было начато накануне Великой Отечественной войны. Разработка и выпуск отечественных нивелиров связаны с деятельностью институтов ГОИ им. С.И. Вавилова, МИИГАиК, ЦНИИГАиК, ВНИИИ и др. В настоящее время в России массовым производством оптических нивелиров занимается Уральский оптико-механический завод (УОМЗ, Екатеринбург). Широкое распространение среди российских потребителей приобрели инструменты Экспериментального оптико-механического завода (ЭОМЗ, Москва), Изюмского приборостроительного завода (ИПЗ, Украина), а также большого числа зарубежных производителей. Среди них фирмы: Zeiss (Германия), Leica Geosystems (Швейцария), Chicago Steel Corp./Berger (США), Topcon Corp., Sokkia, Nikon (Япония), SETL (Китай) и др.

Вторая половина прошлого века была ознаменована появлением лазерных нивелиров и лазерных насадок, которые в настоящее время находят массовое применение в строительстве и являются темой отдельного разговора.

► Особенности современных нивелиров

Отметим основные особенности современных оптических нивелиров. Современные нивелиры имеют ударопрочный, пы-



Российский оптический нивелир НЗ

«Оптон» (Германия) в 1950 г. Среди достижений русских ученых можно привести автоматические компенсаторы Г.Ю. Стодолкевича (1946 г.), Н.А. Гусева (50-е гг.).

Совершенствованием и производством нивелиров занимаются в Германии, Швейцарии, Японии, США, Китае. В России аналогичными разработками в XIX веке занимались мастера при Пулковской обсерватории и Генеральном штабе. Производство отечественных



Первый оптический нивелир с сеткой нитей



Оптический нивелир С4 фирмы Sokkia

левлагозащищенный корпус. Зрительная труба дает прямое изображение. Некоторые фирмы производят нивелиры, у которых зрительная труба заполнена инертным газом, что делает их абсолютно непроницаемыми для влаги. Увеличение трубы в различных моделях варьируется от 20х до 50х. Минимальное фокусное расстояние от 0,3 м, как например в нивелире SAL-24 компании Chicago Steel Corp./Berger.

Большинство выпускаемых сейчас точных и технических нивелиров имеют автоматический компенсатор, который позволяет ускорить процесс измерений и повысить производи-

тельность. Для быстрого затухания колебаний компенсатора и установки его в рабочее положение используют прикрепленный к компенсатору воздушный, магнитный или жидкостной демпфер. Магнитный демпфер позволяет компенсатору удерживать горизонтально визирную ось при порывистом ветре и в условиях вибрации, что особенно актуально при работе на стройплощадке. Ими снабжены, например, нивелиры Spectra Precision AL120 и AL124, нивелир SETL AT-20D. Хорошим дополнением к этим современным приборам являются призма для прямого отображения пузырька круглого уровня, пылезащищенный горизонтальный лимб и непрерывно вращающиеся наводящие винты.

Большинство крупных зарубежных компаний производят точные и технические нивелиры в Китае, что позволяет предоставлять клиентам всего мира продукцию высокого качества по доступным ценам. Есть марки уже давно зарекомендовавшие себя в России и успевшие

стать «бестселлерами», например С41 фирмы Sokkia. Из зарубежных новинок сейчас на российском рынке появились нивелиры серии SAL24 производства Chicago Steel Corp./Berger и нивелиры Spectra Precision серий AL100/AL200, выпускаемые под маркой Trimble. Вышеназванные приборы производятся так же в Китае.

Несмотря на то, что современные оптические нивелиры являются глубоко усовершенствованными инструментами, их конструкция и принцип работы практически не изменились. Как простейший геодезический прибор, оптический нивелир имеет только одну степень автоматизации в виде функции са-



Оптические нивелиры AL100/200 фирмы Trimble

Технические характеристики некоторых популярных технических нивелиров

Таблица 1

Марка	ЗН5КЛ	ЗН3КЛ	С41	С330	АТ-22А	АТ-24D	AL120	SAL-24
Фирма-производитель	УОМЗ	УОМЗ	Sokkia	Sokkia	Topcon	SETL	Spectra Precision (Trimble)	CST/Berger
Увеличение зрительной трубы, х	20	22	20	22	22	20	20	24
Угол поля зрения	2°	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'	1°20'	1°20'	1°20'
Наименьшее расстояние визирования, м	1,2	1,2	0,9	0,3	0,5	0,6	0,6	0,3
Масса, кг	1,4	2,0	1,0	1,8	1,9	1,22	1,22	1,8
Компенсатор/тип демпфера	нет	есть/В	есть/М	есть/М	есть/В	есть/М	есть/М	есть/В
Среднее квадратическое отклонение на 1 км двойного хода, мм	5	3	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5	2,0

Примечание. В — воздушный, М — магнитный

моустановки в горизонт визирной оси. Казалось бы, что еще можно усовершенствовать или изменить. Однако, если рассмотреть весь процесс работы с инструментом: наведение, фокусировка на объект или рейку, считывание по рейке, запись результатов, расчеты и др., то изменить необходимо многое. Следующим шагом развития этого направления стало появление цифровых нивелиров.

▼ **Цифровые нивелиры**

Сразу о терминологии: различные производители используют обозначения Digital Level, поэтому в России их называют электронными или цифровыми.

Главной особенностью данных инструментов является возможность автоматического снятия отсчета по специальной рейке с нанесенным штрихкодом. Для этого рейка должна быть достаточно освещена. Штрихкод не повторяется по всей ее длине и, таким образом, позволяет определить высоту от пятаки рейки до места наведения горизонтальной нити трубы нивелира. Инструмент может измерить расстояние до рейки с точностью до 0,5 м. Он снабжен процессором, позволяющим выполнять вычисления превышений и отметок, жидкокристаллическим дисплеем для вывода результатов на экран, а также внутренней памятью для записи данных в цифровом виде.

Благодаря передовым технологиям цифровые нивелиры обеспечивают возможность облегчить работу исполнителя в поле и значительно увеличить производительность труда. Поскольку они считывают и записывают данные в цифровой форме, то ошибки наблюдателя исключаются — еще более снижая затраты и обеспечивают целостность результатов. Возможность измерения расстояний позволяет контролировать рас-

стояние до передней и задней реек и соблюдать равенство плеч в нивелирных ходах.

Кроме экрана цифровой нивелир снабжен клавиатурой для управления прибором и ввода различной информации: номеров нивелируемых точек, отметки нивелирных реперов и др. С помощью встроенного программного обеспечения можно управлять работой инструмента, выполняя измерения по определенной методике.

Данные измерений и вычислений записываются в виде файла, который можно «пролистать» на экране или «перенести» в персональный компьютер с помощью разъема RS-232C и специального кабеля. В некоторых цифровых нивелирах данные записываются на Flash-карты (PCMCIA или собственного формата).

Точные измерения высот могут быть переданы в различные пакеты программ по геодезии и проектированию, включая все офисные программы.

Одной из первых компаний, начавшей разработку и выпуск цифровых нивелиров является Zeiss (Германия), которая в настоящее время принадлежит известной компании Trimble Navigation. Цифровые нивелиры производят и другие зарубежные компании: Leica Geosystems, Topcon Corp., Sokkia, Nikon.

▼ **Цифровые нивелиры DiNi фирмы Trimble**

Компания Trimble Navigation предлагает на российском рынке цифровые нивелиры серии DiNi, включающие модели DiNi 12, DiNi 12T и DiNi 22.

DiNi 12 или 12T идеально подходят для точных измерений превышений и расстояний. При использовании вместе с инварными рейками среднее квадратическое отклонение на 1 км двойного хода составляет всего 0,3 мм. При использовании



Цифровой нивелир DiNi фирмы Trimble

складных инженерных реек среднее квадратическое отклонение не превышает 1,0 мм.

DiNi 12T совмещает в себе функцию точного нивелира с возможностью определения плановых координат пикетных точек. Наличие электронного горизонтального круга позволяет измерять горизонтальные углы с точностью 6", а использование 50 см сегмента рейки обеспечивает повышение точности измерения превышений.

Цифровой нивелир DiNi 22 создан для решения инженерно-строительных задач, где не требуется высокая точность. Средние квадратические отклонения на 1 км двойного хода нивелирования составляют 1,3 мм со складной рейкой или 0,7 мм с инварной рейкой.

В случаях, когда наблюдать всю рейку из-за условий местности и других препятствий невозможно, для измерения превышений и расстояний достаточно «видеть» всего 30 см рейки.

▼ **Области применения цифровых нивелиров:**

- нивелирование для определения уклонов и построения профилей;
- съемки зон оседания;
- наблюдения за деформациями зданий и сооружений;
- проложение нивелирных ходов вдоль железнодорожных путей;
- нивелирование проезжей части дорожного полотна;

Технические характеристики электронных нивелиров DiNi

Таблица 2

	DiNi 12	DiNi 12T	DiNi 22
Точность измерения превышений (электронные измерения)			
Среднее квадратическое отклонение на 1 км двойного хода			
— инварная рейка с кодовой разметкой	0,3 мм	0,3 мм	0,7 мм
— складная инженерная рейка с кодовой разметкой	1,0 мм	1,0 мм	1,3 мм
Точность измерения расстояний (электронные измерения)			
В режиме тахеометра (50 см сегмент рейки, дальность 20 м)			
— инварная рейка с кодовой разметкой	0,5 D x 0,001 м (D — расстояние в м)		
— складная инженерная рейка с кодовой разметкой	1,0 D x 0,001 м (D — расстояние в м)		
<i>В режиме нивелира (30 см сегмент рейки)</i>			
— инварная рейка, с кодовой разметкой	20 мм	20 мм	25 мм
— складная инженерная рейка с кодовой разметкой	25 мм	25 мм	30 мм
Измерения горизонтальных углов			
Внешний размеченный круг			
Точность взятия отсчета	—	0,1°	—
Электронный круг (с абсолютным кодом)			
— единицы измерения	—	градусы/градусы	—
— Среднеквадратическое отклонение одного направления	6"		
Диапазон измерений расстояний до рейки			
Электронные измерений	от 1,5 до 100 м		
Визуальные измерений	от 1,3 м		
Время измерений			
Высоты и расстояния	3 сек	3 сек	2 сек
Углов	—	0,3 сек	—
Увеличение зрительной трубы	32x	32x	26x
Компенсатор			
Диапазон работы	15'	15'	15'
Точность установки	0,2"	0,2"	0,5"
Запись данных			
Память	PCMCIA карта от 256 Кб до 8 Мб	Встроенная на 2200 строк данных	
On-line	Интерфейс RS-232 C для внешней связи (передача и дистанционное управление)		
Источники питания	6В, 1,1А, время зарядки 1 ч		
Время работы батареи	3 дня	3 дня	1 неделя
Рабочие температуры	-20°C до +50°C		
Масса (только инструмента)	3,5 кг	3,7 кг	3,2 кг

- русловые съемки;
- площадное нивелирование.

Совершенствование геодезических приборов продолжается. Это происходит благодаря: общему развитию электроники, компьютерной техники и цифровых технологий; увеличивающимся потребностям инженерно-геодезического обеспече-

ния; росту требований к точности и производительности инструментов; возрастающей конкуренции в среде производителей приборов и исполнителей работ. Нивелиры остаются по-прежнему самым массовым геодезическим инструментом и области их применения постоянно расширяются.



000 «Геотехсервис-2000»
129010, Москва, Протопоповский пер., 9
Тел (095) 232-94-34, 280-98-60,
факс (095) 280-53-14, e-mail:
survey@gts2000.ru, www.gts2000.ru

ЗАБАВНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ В МИР «ЦЕЛЫХ ГРАДУСОВ»

Р.В. Загретдинов (Казанский ГУ)

В 1978 г. закончил Казанский государственный университет по специальности «астрономо-геодезия». С 1983 по 1985 г. учился в аспирантуре в Институте теоретической астрономии АН (Санкт-Петербург). С 1978 г. работает в Казанском ГУ, в настоящее время — доцент кафедры астрономии и геодезии.

Постоянно занимаясь использованием GPS-технологий для решения задач геодезии, картографии и навигации, иногда узнаешь и о забавных применениях спутниковых навигационных приемников. Так, весьма популярная игра Geocaching заключается в поиске заложенных кем-нибудь сюрпризов, которые необходимо отыскать с помощью приемника GPS. Другим интересным проектом, в котором GPS-навигатор играет основную роль, является проект Degree Confluence Project — DCP (пересечение меридианов и параллелей с целыми значениями градусов). Заглянув на сайт проекта, я с удивлением обнаружил, что из почти трех тысяч точек на территории России, имеющих круглые значения широт и долгот, было проинспектировано всего пять таких точек, да к тому же, в основном, иностранцами. К слову, в США из 1154 точек уже посетили около 800. Стало обидно за нашу самую большую в мире страну и захотелось внести свой небольшой вклад в этот забавный проект. Особенностью охоты за этими точками является то, что мы абсолютно точно знаем где, с точки зрения географии, они находятся, ведь их координаты (широта и долгота) имеют целочисленные значения. Поэтому достаточно иметь GPS-приемник и автомобильный атлас и вперед — на поиски «целых градусов». В России, к сожалению,

нет в открытой продаже детальных карт масштаба 1:25 000, в отличие от тех же США, и даже на доступной карте масштаба 1:200 000 нет сетки с меридианами и параллелями. Поэтому отыскать на местности с точностью до 100 м (требование проекта) точку с целыми координатами можно только с помощью приемника GPS, дающего точность 10–30 м. Это, на первый взгляд, абсолютно бесполезное развлечение или, если хотите, охота оказывается на самом деле весьма интересным времяпровождением, ничуть не уступающим сбору грибов или рыбалке.

Итак, первым делом, нужно определить, где такие точки находятся на территории Татарстана. По данным сайта проекта в нашей республике имеется 9 точек, из которых 5 главных и 4 вторичных (в чем между ними разница объясняется на сайте DCP). Когда я начал детально изучать эти точки, начались сюрпризы. Так, точка с координатами 55 градусов северной широты и 53 градуса восточной долготы оказалась всего в нескольких километрах от с. Чалпы Азнакаевского р-на — села, где я родился. Другая точка на этой же параллели с долготой 49 градусов оказалась всего в трех километрах от древней столицы Волжской Булгарии — г. Булгар. То, что Волжская Булгария является родиной современных татар, известно всем, но

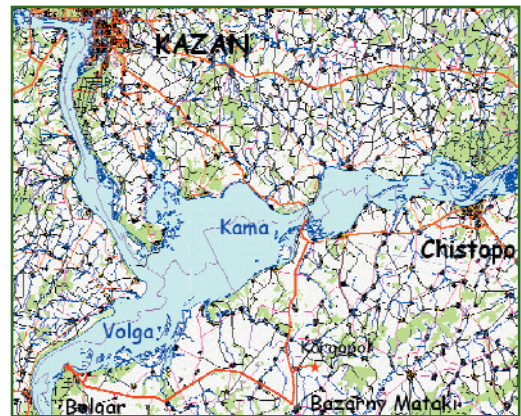


Рис. 1

Схема расположения точек 55/50 и 55/49 и трассы г. Казань — Сорочьи Горы — Базарные Матаки — г. Булгар

ведь именно там летом далекого 1974 г. я проходил топографическую практику и фактически там родился как геодезист. Вот вам второй сюрприз. Третий сюрприз заключался в том, что еще ровно на один градус западнее располагается точка пересечения меридиана с долготой 48 градусов и параллели с широтой 55 градусов, а вблизи нее находится деревня Отрада Буинского р-на, где до 5 лет жила моя будущая жена Оля. После таких совпадений не посетить эти точки было бы просто непростительно.

Дорога в современный г. Булгар пролегает через Сорочьи горы, где доживает последние дни паромная переправа (рис. 1). Перед началом нового учебного года выдалась пара свободных дней. Мы решили всей семьей совершить наме-



Рис. 2
Вид на север



Рис. 3
Вид на юг



Рис. 4
Вид на восток



Рис. 5
Вид на запад

ченное путешествие. Погода стояла замечательная. Рано утром 31 августа 2002 г. мы отправились навстречу историческим древностям Волжской Булгарии с желанием, заодно, отыскать точки пересечения целых широт и долгот. На наше счастье точка с координатами 55 градусов северной широты и 50 градусов восточной долготы (55/50) находилась всего в нескольких километрах от трассы село Горы — Базарные Матаки недалеко от села Каргополь (рис. 1). Проехав через это село, в котором наше внимание привлекло здание новой школы и минарет мечети, из чего я сделал вывод, что с духовной и культурной жизнью этого села должно быть все в порядке, мы без труда отыскали недавно убранное поле, на окраине которого и находилась искомая точка 55/50. Единственным, кто нас приветствовал вблизи первой найденной в Республике Татарстан точке с «целыми градусами», был довольно упитанный заяц. По правилам ДСР на каждой точке необходимо сделать пять-шесть снимков. Причем от 2-х до 5 снимков

должно быть без людей на снимке, если только они не живут рядом, и дополнительно можно сделать от одного до четырех снимков с посетителями точки или интересными моментами путешествия.

Обычно делают снимки в направлениях север, восток, юг и запад или делается один панорамный снимок. При этом желательно передать в снимках то впечатление, которое на вас произвело посещение этой точки, или то, что больше всего запомнилось. Можно включить и



Рис. 6
Показания Benetton

снимок GPS навигатора с показаниями координат.

Первая наша точка оказалась на хорошо убранном поле, а коллекция снимков получилась следующая: вид на север (рис. 2), вид на юг (рис. 3), вид на восток (рис. 4), вид на запад (рис. 5). Примечательной на точке была, пожалуй, только копна соломы в 20–30 м от нее (рис. 3).

Поскольку у меня было с собой два навигатора — GSM+GPS телефон Benetton Esc и картографический GPS-приемник GeoExplorer фирмы Trimble, то было интересно сравнить их показания и оценить точность определения координат. Benetton показал координаты с круглыми нулями (рис. 6), а вот



Рис. 7
Показания GeoExplorer

GeoExplorer (рис. 7) показал десятые и сотые доли секунды (1 секунда дуги — это около 30 м на местности). Таким образом подтвердилось мое предположение, что в Benetton координаты закругляются до 30 м за счет округления до целых секунд. Это сделано в «белых» телефонах для того, чтобы удовлетворять российским требованиям к точности определения координат. По действующим в России ограничениям пространственные координаты не должны определяться точнее

30 м, в противном случае, они становятся секретными. Так что GeoExplorer оказался точнее, зато Venefon более нагляден, т. к. помимо координат отображаются используемые спутники, статус приема GPS и GSM сигналов, дата и время измерений, и даже момент восхода Солнца и начало сумерек в этот день (рис. 6). С точки зрения документальности Venefon более предпочтителен. Точность в 30 м вполне достаточна по требованиям проекта. Перекусив на опушке леса и попив воды из родника у дороги, мы двинулись дальше в г. Булгар.

Дорога до г. Булгар оказалась довольно хорошей и, главное, пустынной, поэтому добрались мы до него быстро. Уже при въезде в город просматриваются очертания так называемого малого городка, игравшего роль форпоста для защиты города с южного направления (рис. 8). А в целом размеры городища весьма впечатляют (рис. 9).



Рис. 10
Памятный знак на въезде

В эпоху своего расцвета по размерам г. Булгар был не меньше Парижа и, не будь он позднее разрушен, может быть сейчас мы имели бы здесь один из крупнейших городов в мире. История Волжской Булгарии пока слабо отражена в Интернете. Можно лишь отметить статьи в журнале «Вокруг света»: «Булгар», «Падение Великой Булгарии», «Великая Булгария и монголы», да краткую информацию на сайте Казанского универси-

тета «Волжская Булгария».

На въездах в городище установлены ворота с поясняющей надписью (рис. 10), четко видны остатки ограждавшего город рва. По плану городища в настоящее время сохранилось около 20 археологических объектов и их описание — это отдельная задача. После посещения наиболее сохранившихся и отреставрированных объектов нахлынули воспоминания почти тридцатилетней давности, когда я был чуть старше своего сына.

Однако, нужно было решить и задачу поиска точки с координатами 55/49. По предварительным расчетам она находилась в 4–5 км к северо-западу от городища (рис. 11, 12) в районе пристани Булгары. Если посмотреть на план городища (рис. 9), то и в старые времена в этом месте располагался крупнейший международный речной порт, куда приезжали купцы из Каспия, Руси и Скандинавии. По карте выходило, что точка должна быть в длинном и узком заливе, окруженном лесом. В действительности же залив превратился в озеро, а искомая точка находилась примерно на его середине в 50–80 м от берега. Уже почти расстроившись, что не удастся попасть на саму точку, как по заказу, мы обнаружи-



Рис. 11
Расположение точки 55/49

ли легкую лодку в хорошем состоянии (видимо, ее использовали для рыбной ловли на озере). С ее помощью удалось приблизиться на расстояние 10–20 м до точки пересечения с координатами 55/49.

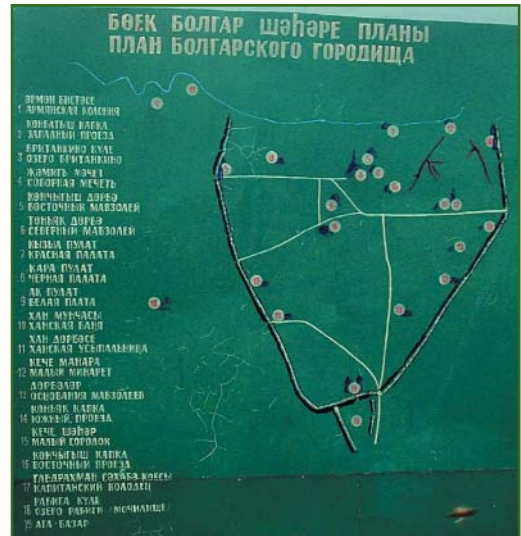


Рис. 8
План Булгарского городища



Рис. 9
Реконструкция карты Булгарского городища

Когда я выплыл из зарослей камыша, передо мной открылось прекрасное озеро, заросшее лилиями. Вот уж, действительно, замечательная точка, поскольку мою дочь также зовут Лилия. Рискуя свалиться в воду, стоя в лодке, делаю несколько снимков в разных на-



Рис. 12
Вид в сторону порта



Рис. 13
Вот она цель!



Рис. 14
Вид на юг



Рис. 15
Вид на север



Рис. 16
Вид на запад

правлениях (рис. 13–16), срываю лилию, фотографирую показания GPS-приемников (рис. 17) и довольный возвращаюсь на берег. В этот раз показания Venefon и GeoExplorer отличались уже более чем на секунду. Из чего можно сделать вывод, что на точку я вышел с точностью 20–40 м.

Пройдя через небольшой лес, выходим с сыном на берег Волги и делаем пару снимков в северо-западном и юго-восточном направлении. И тут случается очередная мистика. Цифровой фотоаппарат Casio QV-2400UX с 256 Мб картой памяти сообщает о том, что память исчерпана, и предлагает либо уменьшить разрешение отснятых снимков, либо удалить часть из них. Не желая ухудшать качество снимков, решаю удалить несколько папок, отснятых еще до поездки и уже перекачанных в компьютер. И что вы думаете, удаляю по ошибке весь отснятый за этот день материал, а это около 200 снимков! Причем заметил я это только по возвращении в Казань. Как удалось спасти снимки — чуть позже.

Могу строить догадки, что точ-

ка 55/49 находилась непосредственно на территории древнего речного порта, но после подъема воды в Куйбышевском водохранилище оказалась на середине прелестного залива. С берега Волги открывается прекрасный вид на древний город с возвышающимся Большим минаретом и колокольной церкви.

Немного побродив по г. Булгар (ранее г. Куйбышев — Татарский, а еще ранее — Спасск), решили переночевать на турбазе, где ранее располагалась школа и где в июле–августе 1974 г. жила

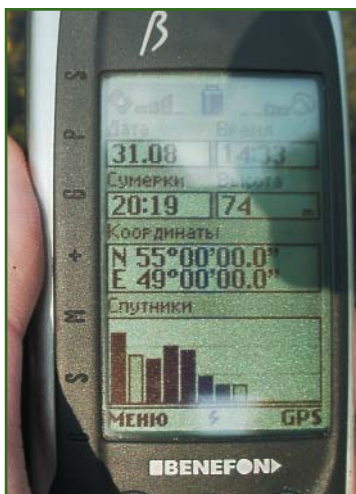


Рис. 17
Есть точка 55/49!

наша небольшая топографическая партия (рис. 18).

Утром 1 сентября выезжаем обратно в Казань. На душе немного грустно, закончилось лето, завтра начинается новый учебный год. Но последний день лета 2002 г. надолго запомнится мне и, надеюсь, моим детям.

В итоге путешествие за «цельными градусами» всколыхнуло массу воспоминаний о студенческих годах и одногруппниках, некоторые из которых уже ушли из жизни, как Наиль Урманчеев (кудрявый парень на рис. 18). Да и, собственно, точки «пересечения» (Confluence points) не разочаровали, в каждой из них была своя прелесть и небольшое открытие, что и обещали авторы проекта.

Что мир не без добрых людей, я убедился тогда, когда стал пытаться восстановить уже в Казани удаленные с цифрового фотоаппарата снимки. Как оказалось,



Рис. 18
Г. Булгар (1974 г.)

пока нет программ для этой цели, и я обратился в бельгийскую фирму DataRescue, чья программа PhotoRescue прекрасно справилась с задачей, причем, как они написали, их главный программист оказался по национальности татарин. Вот вам и еще одно мистическое совпадение — восстанавливать фотографии с территории Булгарского городища пришлось при помощи программы, написанной татаринном, работающим в Бельгии.

В ближайших планах — посещение точки 55/53 вблизи моей родины. Посмотрим, какие сюрпризы приготовит она.

70 ЛЕТ СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ

И.В. Лесных, ректор СГГА

Создание Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии, ныне Сибирской государственной геодезической академии (СГГА), непосредственно связано с индустриальным освоением восточных районов страны.

Сложные задачи, возникшие в начале 30-х годов прошлого века в области освоения природных богатств Сибири и Дальнего Востока, предъявили высокие требования к картографо-геодезической изученности территории, а также потребовали резкого повышения темпов и качества топографо-геодезических работ. Для решения этих задач в районах Сибири, Дальнего Востока, Севера и Средней Азии создавались аэрогеодезические предприятия. Им были нужны высококвалифицированные геодезисты, топографы и картографы, способные в сложных физико-географических условиях проводить работы на высоком научно-техническом уровне.

28 февраля 1933 г. в Омске в соответствии с Постановлением Правительства РСФСР был создан Сибирский астрономо-геодезический институт. Эта дата считается началом официального рождения нашего вуза. Первыми специальностями, по которым велось обучение, были «астрономо-геодезия» и «картографическое производство». Первый набор в институт составил 75 человек.

В 1934 г. Сибирский астрономо-геодезический институт был переведен в Новосибирск на правах геодезического факультета Новосибирского инженерно-строительного института.

Осенью 1939 г. на базе геодезического факультета был создан Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК). В 1940 г. в НИИГАиК были геодезический, картографический и аэрофотогеодезический факультеты, а набор студентов составил 150 человек.

В 50-е годы в вузе появилась новая специальность — «прикладная геодезия». С 1945 по 1960 гг. в институте формировалась система подготовки специалистов базовых геодезических специальностей, разрабатывалась методическая основа, формировался коллектив высококвалифицированных преподавателей и сотрудников.



Первое здание нынешнего СГГА в Омске

В 60-е годы было начато строительство новых корпусов НИИГАиК, которое завершилось в 1970 г. В период с 1960 по 1970 гг. положено начало внедрения вычислительной техники в учебный процесс и научные исследования, появились настольные вычислительные электрические клавишные машины, изучалось программирование, появились первые ламповые ЭВМ.

С 1964 г. в институте развернулась подготовка инженеров оптического профиля по двум специальностям.

Таким образом, в период с 1960 по 1970 гг. создавался фактически новый вуз с мощной материальной базой, внедрением новых направлений в учебный процесс и научные исследования.

В 1970 г. началось формирование научных направлений, связанных с автоматизацией и моделированием в сфере геодезии. Положено начало значительному увеличению подготовки специалистов по специальности «прикладная геодезия», где набор составил 250–300 человек. В 1980 г. стали применяться системы автоматизированного проектирования. В эти годы начались работы по исследованию деформаций на крупнейших народнохозяйственных объектах: ГЭС и АЭС, развивалось сотрудничество с научными учреждениями Сибирского отделения Академии наук и организациями геодезического профиля; лаборатории НИИГА-

иК пополнились оптическими теодолитами, ЭВМ, появились первые персональные компьютеры и другое техническое оснащение.

В 1979 г. в НИИГАиК был создан совет по защите кандидатских диссертаций. В последующие годы в практику исследований и обучения начали внедряться компьютерные технологии и геоинформационные системы. В 1987 г. был открыт спецфакультет «микропроцессорная техника», в 1988 г. — факультет повышения квалификации для работников геодезических предприятий. Кроме того, в 1988–1990 гг. появились новые специальности — «исследование природных ресурсов» и «космическая геодезия».

Таким образом, 1970–1990 гг. — это годы планомерного развития вуза, характеризующиеся увеличением количества студентов и преподавателей, повышением качественного состава преподавателей, формированием новых направлений научных исследований, значительного укрепления материальной базы института. Вуз добился хороших научных результатов в области теоретической геодезии, обработки данных дистанционного зондирования земли, разработки высокоточных методов наблюдения за деформациями крупных промышленных объектов, оптики и спектроскопии и др.

Положено начало развитию связи с производством и выполнению внедренческих и договорных работ на предприятиях не только геодезического профиля, но и других отраслей промышленности. Среди наиболее значимых проектов — Ленинградская, Чернобыльская и Игналинская атомные станции, Волгодонский завод атомного машиностроения, Павлодарский нефтехимический комбинат, машиностроительные заводы в Новосибирске, Омске, Барнауле и др.

Сотрудники института прини-

мали активное участие в ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС в 1986 г. За проявленные при этом мужество и самоотверженность Орденом Мужества награждены И.В. Лесных, А.Л. Малиновский, П.В. Мучин, В.С. Никифоров.

За заслуги в подготовке квалифицированных специалистов и развитие научных исследований в связи с 50-летием указом Президиума Верховного Совета СССР от 5 апреля 1983 г. НИИГАиК награжден орденом «Знак Почета».

Период с 1990 г. по настоящее время характеризуется как глубокими изменениями в отношении государства к системе высшего образования, так и ди-



форме обучения, с 2829 до 9400 человек;

— открыта магистратура по трем и бакалавриат по четырем направлениям;

— число специальностей высшего профессионального образования доведено до 16, а число научных специальностей (аспирантура) — до 11;

— в 21 раз увеличены объе-



намичным развитием самого вуза. Появилось более десяти новых специальностей, среди которых «городской и земельный кадастр», «информационные системы», «метрология», «геоэкология», «экономика и управление» и др. Вуз изменил статус и получил название — Сибирская государственная геодезическая академия.

За последние пять лет в реализации плана развития образовательного учреждения достигнуты следующие результаты:

— открыты четыре филиала и четыре представительства в городах Сибири;

— возрос контингент обучающихся, приведенный к очной

форме финансирования хозяйственных работ, выполняемых сотрудниками академии (с 20 млн руб. в 1998 г. до 60 млн руб. в 2002 г.);

— укреплен материальная база: приобретено современное оборудование для научных целей на сумму 27,4 млн руб., для учебных целей — на 18,8 млн руб.;

— открыт центр информационных технологий (парк персональных компьютеров увеличен в 2 раза).

Кроме того, заслуживает внимания опыт по созданию Центра трудоустройства выпускников, позволивший значительно улучшить практическую подготовку специалистов и их последующее трудоустройство.

За время своего существования вуз подготовил более 17 000 инженеров, более 300 преподавателей и аспирантов защитили кандидатские и докторские диссертации.

Резко возрос научный потенциал: в вузе работает более 50 докторов наук и профессоров и 199 кандидатов наук и доцентов, развиваются новые научные школы в области геодинамики, геоинформатики, голографии, спектроскопии, спутниковых определений, цифровой фотограмметрии, тематической картографии, политической истории и др. Сотрудниками СГГА за последние 5 лет опубликовано более 70 монографий и учебных пособий, а также свыше 1000 статей. Издается научный журнал «Вестник СГГА». В настоящее время академия выполняет работы для крупнейших нефтегазодобывающих компаний, земельных комитетов, администраций городов, крупных предприятий, НИИ и вузов.

Изменилась организационная структура вуза, адаптированная к работе в рыночных условиях. Произошла полная компьютеризация образовательного процесса и научных исследований. На базе академии существует технический лицей, подготовительное отделение, Сибирское межрегиональное кадастровое бюро Минобразования России.

В настоящее время СГГА включает в себя 5 институтов, 4 филиала и 4 представительства на территории Сибири, в которых работают более 400 преподавателей, 3 Заслуженных работника геодезии и картографии, более 40 Почетных работников Высшей школы и Федеральных служб. В 15 филиалах кафедр академии, базирующихся в ведущих организациях, НИИ г. Новосибирска и СО РАН, для проведения учебных занятий привлекаются ведущие специалисты производства, ученые



вузов и институтов СО РАН.

Академия осуществляет подготовку специалистов для различных зарубежных стран. В академии работает Международный центр образования, деятельность которого сосредоточена на решении задач расширения международных связей и повышения престижа СГГА за счет участия в интеграционных процессах.

С 1977 г. в академии стали обучаться студенты из Германии, Венгрии, Кубы, Монголии и Вьетнама. В эти же годы аспирантуру и докторантуру окончили 23 представителя Германии, Монголии и Вьетнама. В настоящее время в академии обучается свыше 9 тыс. студентов, из них 200 иностранных из Кореи, Монголии, Китая, Вьетнама, Аргентины, Бразилии, США, Сирии и стран СНГ.

В Сибирской государственной геодезической академии ежегодно проводятся международные, межрегиональные конференции, в которых принимают участие представители зарубежных стран, вузов Новосибирска и других городов России, а так же работники земельных комитетов и геодезических предприятий.

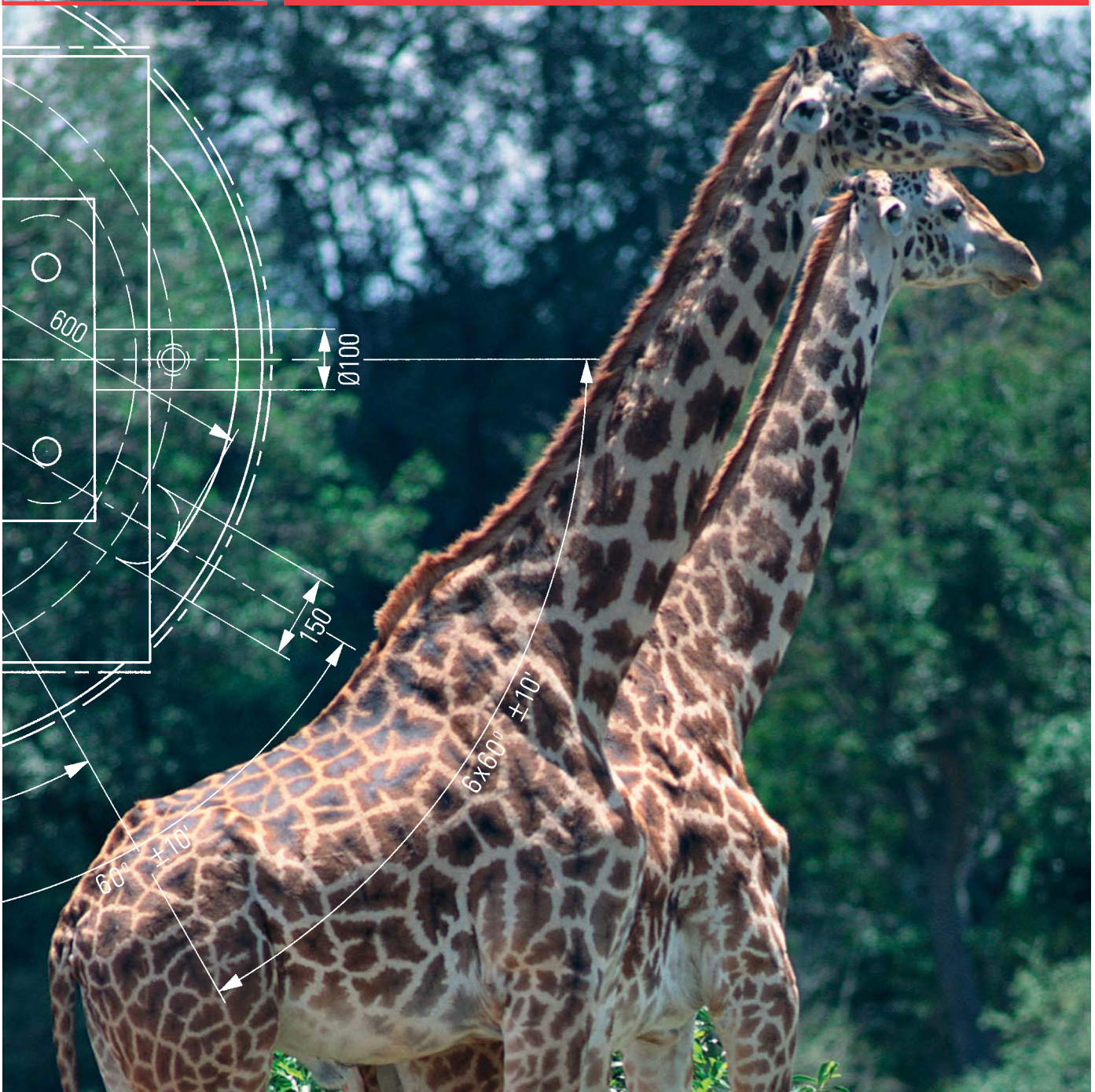
Академия выполняет широкий спектр фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, разработок по приоритетным направлениям развития науки и техники в области геодинамики; спутниковых методов определения положения; обработки аэрокосмических съемок; создания различных карт; геоинформационных сис-

тем и кадастра; геодезического обеспечения проектирования, строительства и эксплуатации инженерных комплексов; разработки оптических, оптико-электронных приборов, систем и технологий различного назначения. Традиции этих исследований заложены профессорами: В.В. Поповым, К.Л. Проворовым, Г.И. Знаменчиковым, И.Т. Антиповым, А.В. Буткевичем, Г.А. Мещеряковым, В.В. Бузуком. Современные инновационные программы развивают профессора: И.В. Лесных, Г.А. Мещеряков, В.А. Середович, В.К. Панкрушин, Ю.П. Гуляев, А.П. Гук, В.Б. Жарников, М.Н. Колоткин., А.Г. Осипов, В.В. Чесноков, В.М. Тымкул, В.Б. Шлишевский, В.Н. Москвин, Д.В. Лисицкий, В.И. Татаренко, Г.Н. Терин и др.

В последние годы академия активно участвует в решении проблем г. Новосибирска и Новосибирской области, в частности, создана карта автодорог Новосибирской области, выполнены инвентаризация и кадастровая оценка городских земель, созданы экологическая карта и адресный план города, разрабатывается информационная система принятия управленческих решений для целей ГО и ликвидации ЧС и др.



**630108, Новосибирск,
ул. Плахотного, 10
www.ssga.ru**



Фирма Г.Ф.К. и Leica Geosystems 10 лет на российском рынке!

За прошедшие 10 лет произошли большие изменения на российском рынке геодезических измерений и геоинформационных технологий. Фирма Г.Ф.К. и Leica Geosystems гордятся тем, что внесли свой скромный вклад в этот процесс. Обладая огромным инновационным потенциалом, Leica Geosystems всегда находилась и находится в числе лидеров в области разработки и производства современных технологий и оборудования для быстрого и надежного определения пространственных координат (электронные тахеометры и нивелиры, геодезическая спутниковая аппаратура, наземное сканирование местности, высокоточные измерительные системы для промышленности и др.). Геодезические приборы и технологии Leica Geosystems отвечают самым высоким международным стандартам по качеству, функциональности и экономической эффективности. Российские геодезисты, землемеры, маркшейдеры, строители и другие специалисты уже много лет успешно используют их в своей работе. Присоединитесь и Вы к их числу! Наши специалисты всегда рады поделиться с Вами своими знаниями и опытом, оказать Вам квалифицированные консультации и помочь сделать правильный выбор. **Приглашаем Вас к сотрудничеству с тем, чтобы увидеть и делать Новое вместе. Не отказывайте себе в возможности получить от этого пользу и удовольствие.**



Фирма Г.Ф.К., Представительство Leica Geosystems в России
109004, Москва, Шелапутинский пер., 6, тел/факс (095) 911-13-56, 912-27-26,
e-mail: gfkmos@dol.ru, www.gfk-leica.ru





ТЕХНОЦИМ

ГЕОКОСМОС

www.geokosmos.ru

реальное время

