

#2
2007



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И КАДАСТРУ

ГЕОПРОФ

1 АПРЕЛЯ
«ДЕНЬ ГЕОЛОГА»

ГЕО-СИБИРЬ-2007
(НОВОСИБИРСК)

ИТОГИ:
INTERGEO EAST (БОЛГАРИЯ)
GEOFORM-2007

КНИЖКА «ИЗКОГЕО»
(ХРАНОДАР)

ЗЕМЛЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПЛАНЫ

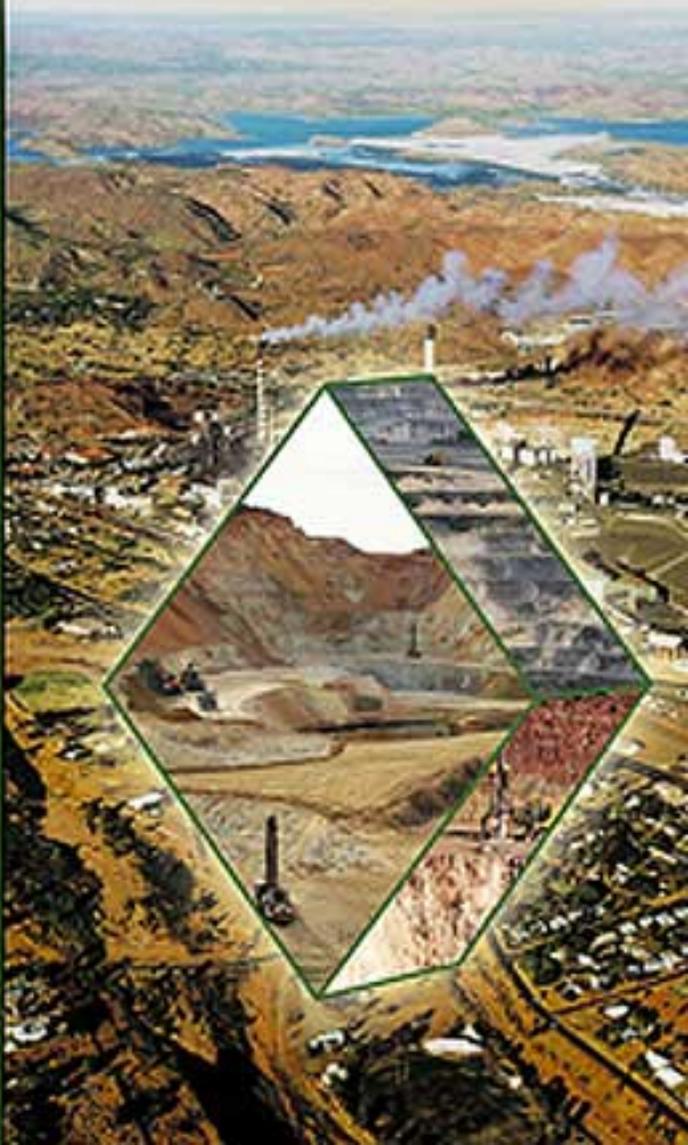
ДАННЫЕ ДЗЗ ИЗ КОСМОСА

ГЕОРАДАР ДЛЯ СЪЕМКИ
ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

НАЗЕМНОЕ
ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:
ГИС «КАРТА 2005»
ПК CREDO

ШИРОКОФОРМАТНЫЕ
СКАНЕРЫ



СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ КОМПАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ НИПИ «ИНЖГЕО»)

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

В 1968 г. окончил Львовский ордена Ленина политехнический институт по специальности «астрономогеодезия». Трудовую деятельность начал инженером астрономогеодезистом в экспедиции № 205, работал в суровых климатических условиях Камчатской области и Чукотского автономного округа, за рубежом — в Народной Республике Ангола. В 1996 г. образовал и возглавил ЗАО «Научно-исследовательский проектно-изыскательский институт «ИнжГео». В настоящее время — президент ЗАО «НИПИ «ИнжГео».

В последние годы российская экономика бурно развивается. Присутствует ускорение, которого не знали другие страны мира. Это пока что не нашло должного отражения в мировой статистике, но процесс виден невооруженным глазом.

В авангард активно развивающихся российских регионов входит и Краснодарский край. Географическое положение, климат, наличие морских портов и другие факторы способствуют развитию региона, вызывают интерес у зарубежных и российских инвесторов.

Российская экономика готова привлечь инвесторов различного масштаба, но инвесторам нужны проекты, в которые можно вложить деньги и быть уверенным, что инвестиции принесут прибыль (а не исчезнут в пучине бескрайних российских просторов). Следовательно, в такой ситуации возрастает спрос на проектно-изыскательские услуги.

В любом инвестиционном проекте необходимо участие проектно-изыскательских компаний. Выполнение проектно-изыскательских работ требует до 10% затрат от общей стоимости проекта и занимает от 10 до 50% времени до пуска объекта в

эксплуатацию. В настоящее время загрузка проектно-изыскательских компаний составляет в среднем до 90%. Таким образом, назревает дефицит предложений квалифицированных проектно-изыскательских услуг, что может стать ограничивающим фактором при реализации инвестиционных проектов на территории РФ, в целом, и в Краснодарском крае, в частности.

Состояние и перспективы развития проектно-изыскательских компаний складываются из нескольких составляющих.

▼ Предложения на рынке труда квалифицированных инженеров

На протяжении последних 15 лет подготовка инженерного состава в российских вузах оставалась желать лучшего. Наиболее престижными считались профессии юридического и экономического направлений. Данное обстоятельство обусловило резкое снижение предложений квалифицированных инженеров на рынке труда в настоящее время. Анализ рынка показывает, что обеспечить потребность РФ в таких специалистах при целенаправленной политике государства и бизнеса в данном направлении удастся не ранее, чем через 7–10 лет. Дефицит на



рынке труда привел к значительному повышению размера заработной платы квалифицированных сотрудников. Так, например, в ЗАО «НИПИ «ИнжГео» средний размер ежемесячной заработной платы достиг почти 60 тыс. руб.

▼ Основные отличия российских и зарубежных проектно-изыскательских компаний

Дефицит на российском рынке проектно-изыскательских услуг привлекает зарубежные проектно-изыскательские компании, которые имеют ряд отличий от российских:

— работа осуществляется во временных коллективах (бригадах), образованных на период выполнения проектов;

— как правило, уровень развития программного обеспечения и технологий проектирования в зарубежных компаниях выше;

— зарубежные компании обычно не способны на должном уровне обеспечить согласование проектов в российских государственных контролирующих и надзорных органах;

— значительно отличается нормативная база, проектирование в соответствии с российскими законодательными нормами вызывает у зарубежных компаний значительные трудности;

— стоимость человеко-часа зарубежного инженера больше, чем у российского в 2–5 раз, однако и эффективность труда, как правило, выше.

▼ **Перспективы российских проектно-изыскательских компаний в условиях глобализации и необходимые меры**

Для обеспечения российского рынка качественной проектно-изыскательской продукцией российским проектно-изыскательским компаниям необходимо следующее:

— вкладывать средства в развитие материально-технической базы предприятий, а также в современные технологии проектирования;

— сотрудничать с зарубежными компаниями при реализации проектов в РФ и за рубежом, осуществлять регулярный обмен опытом;

— вести целенаправленную кадровую политику, развивая имеющиеся кадры и реализуя мероприятия по поиску новых специалистов.

Органам государственной власти и высшим учебным заведениям нужно обеспечить соответствующую базу для подготовки специалистов с современным уровнем знаний.

▼ **Опыт ЗАО «НИПИ «ИнжГео»**

НИПИ «ИнжГео» является одной из крупнейших проектно-изыскательских организаций в РФ. Предприятие уделяет особое внимание перечисленным выше проблемам.

В настоящее время компания имеет несколько подразделений: инженерно-изыскательское, проектное, по экономике и финансам и по развитию. В общей сложности организация насчитывает более 1000 специалистов высокой квалификации и продолжает развиваться, что выражается не только в увеличении численности сотрудников, но и в открытии новых филиалов в других регионах РФ. Так, в 2005 г. решением совета директоров

НИПИ «ИнжГео» был создан Дальневосточный филиал во Владивостоке «ИнжГео-ДВ». В дальнейшем были открыты филиалы: «ИнжГео-Москва» в Москве, «ИнжГео-Сочи» в Сочи, «ИнжГео-Енисей» в Красноярске, «ИнжГеоДор» в Краснодаре и др.

Основными видами деятельности компании являются:

— комплексные инженерные изыскания;

— проектирование объектов добычи, хранения и транспорта нефти и газа (рис. 1); транспортной инфраструктуры, автодорог; гражданского строительства (офисные здания, санатории, дома отдыха и т. п.).

НИПИ «ИнжГео» обладает обширной материально-технической базой, позволяющей выполнять проектно-изыскательские работы в короткие сроки с высоким уровнем качества.

Система менеджмента качества компании распространяется на инженерные изыскания, проектирование объектов нефтегазовой промышленности и гражданского назначения и сертифицирована на соответствие ИСО 9001:2000 Органом по сертификации TUV Cert (Германия). Организация также имеет Свидетельство 3-го уровня, выданное Системой добровольной сертификации «Транссерст», подтверждающее, что ЗАО «НИПИ «ИнжГео» способно выполнять работы в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001:2001 и требованиями ОАО «АК «Транснефть».

Компания старается идти «в ногу» с прогрессом. При выполнении работ используются современное оборудование и технологии, позволяющие сократить сроки и значительно улучшить качество. За последнее время сотрудниками института освоены и внедрены многие новые технологии. Остановимся подробнее на некоторых из них.

Воздушное лазерное сканирование или лазерная локация является в настоящее время на-



Рис. 1
Причал нефтегазавани «Шесхарис» для отправки на экспорт нефтепродуктов

иболее эффективным и перспективным методом сбора пространственных данных для крупномасштабного картографирования. В 2006 г. НИПИ «ИнжГео» была приобретена система воздушного лазерного сканирования ALTM-3100 (Optech Inc., Канада), которая является одной из технически совершенных и экономически эффективных в своем классе.

Использование ALTM-3100 позволило значительно сократить количество необходимых трудовых ресурсов, затраты материальных средств, сроки проведения полевых топографо-геодезических работ с одновременным повышением качества выпускаемой продукции по сравнению с традиционными методами топографической съемки.

К сентябрю 2006 г. с использованием этого оборудования институтом были выполнены работы по следующим объектам:

- нефтепроводная система (НПС) «Харьяга — Индига» (395 км²);

- Штокманское газоконденсатное месторождение (1356 км²);

- трубопроводная система «Восточная Сибирь — Тихий океан» (820 км²);

- объекты развития г. Сочи (122 км²);

- федеральная автомобильная дорога «Джубга — Сочи» (28 км²);

- газопровод «Починки — Грязовец» (326 км²);

- щебеночный карьер с. Кривенковское (2,5 км²);

- населенные пункты Туапсинского района (15 км²);

- нефтепровод «Хадыженск — Краснодар» (участок протяженностью 20 км).

По всем этим объектам по результатам лазерно-локационной съемки составлялись крупномасштабные топографические планы, как правило, масштаба 1:2000.

Геоинформационные технологии. В 2003 г. в НИПИ

«ИнжГео» была создана группа ГИС, которая ведет работы в области создания интегрированных информационных систем по учету объектов трубопроводного транспорта. При этом ставка делается на мировой опыт и стандарты, современные системы и технологии сбора и обработки данных.

Преимущества использования ГИС-технологий в работах, связанных с инженерными изысканиями, проектированием и эксплуатацией объектов нефтегазового комплекса, позволяют перейти от этапа бессистемного накопления географических данных к их систематизации, что повышает эффективность использования накопленной информации с возможностью разнородного анализа.

На основе открытых стандартов PODS и APDM специалистами компании выполнен ряд ГИС-проектов, которые описывают технологическую составляющую линейной части магистрального трубопровода.

Реализация этих проектов позволяет сделать вывод о возможной автоматизации множества рутинных процессов и более эффективного использования цифровых материалов для целей проектно-изыскательских работ и эксплуатации сложных протяженных линейных объектов, какими являются магистральные нефте- и газопроводы.

Трехмерное проектирование. В 2004 г. на предприятии в рамках мероприятий по повышению качества выпускаемой проектной документации, принятия обоснованных технических решений, был создан отдел трехмерного проектирования, и в настоящее время активно ведутся работы по внедрению современных технологий проектирования — трехмерного моделирования объектов.

Использование технологии трехмерного проектирования промышленных объектов позволяет:

- качественно улучшить процессы проектирования и строительства объектов;

- повысить эффективность эксплуатации объектов;

- сделать производство более безопасным;

- снизить затраты на будущий ремонт и реконструкцию.

Особенностями этой технологии являются:

- возможность автоматического экспорта трехмерной модели в прикладные приложения для выполнения расчетов на прочность;

- исследования термальных или гидравлических процессов.

Такой анализ, проводимый на ранних стадиях проектирования, позволяет существенно сократить сроки выполнения данного вида работ и значительно повысить качество проектирования.

Разработка собственного программного обеспечения.

Помимо совершенствования, развития и освоения уже существующих специализированных компьютерных программ институт занимается разработкой собственных.

На предприятии созданы и внедрены программы: «Трубопровод-2005», «Геолог», «Гидролог», «Лаборатория», Atis Systems, «Проект Вик» и др.

Так, например, пакет прикладных программ «Трубопровод-2005» позволяет автоматизировать:

- обработку материалов инженерных изысканий линейной части магистральных трубопроводов;

- проектирование линейной части магистральных трубопроводов.

Программа позволяет специалистам совместно выполнять различные виды работ, что значительно повышает производительность. В частности, инженеры-проектировщики могут выполнять проектирование трубопровода на профиле параллельно с работой геологов, осуще-



Рис. 2
Проект «Ледовая арена для керлинга». Панорама

ствляющих построение геологических слоев, и автоматически наносить на них трубопровод, данные гидрологических изысканий и другую информацию, а также создавать и оформлять чертежи планов и профилей в любом масштабе и на любой стадии работы над проектом. Это возможно с использованием базы данных проекта, принципа разделения данных и их графического представления.

При непосредственном участии специалистов института были разработаны и разрабатываются проекты общероссийского масштаба: НПС «Восточная Сибирь — Тихий океан», НПС «Харьга — Индига», СРТО — Торжок, Балтийская трубопроводная система, Северо-Европейский газопровод, нефтяной терминал «Перевозная» в районе Находки, НПС «Кавказская» в Краснодарском крае, НПС «Грязовец» в Вологодской области.

НИПИ «ИнжГео» активно работает на всей территории Российской Федерации и за ее пределами. Вместе с тем, первостепенное значение для предприятия имеют объекты, находящиеся в Краснодарском крае. Компанией выполнено значительное число проектов для нефтебаз: Шесхарис, Заречье, Грушовая, Тихорецкая, Крымская, Хадыженская, Псекупская, Ново-

величковская, Кавказская.

Институт принимал активное участие в изысканиях и проектировании магистральных нефте- и газопроводов, проходящих по территории Краснодарского края: Голубой поток — газопровод Россия — Турция, Джубга — Лазаревское — Сочи, Баку — Тихорецк, Тихорецк — Туапсе, Тихорецк — Новороссийск, Малгобек — Тихорецк, Лисичанск — Тихорецк, Хадыженск — Краснодар, Крымск — Краснодар.

В настоящее время НИПИ «ИнжГео» выполняет в Краснодарском крае ряд проектов не только нефтегазового профиля, но и общегражданского. Это — инженерные изыскания и проектирование автодороги М-27 «Джубга — Сочи», сложнейшего транспортного объекта со множеством мостов, эстакад и тоннелей; реконструкция «Перенос железной дороги на участке Туапсе-Адлер»; объекты подготовки к Олимпиаде в г. Сочи, включающие инженерные изыскания и проектирование дороги «Адлер — Аибга — Красная поляна», развитие курорта «Красная Поляна», инженерные изыскания и проектирование «Олимпийской деревни» и многие другие объекты.

Кроме того, накопленный опыт позволил НИПИ «ИнжГео» выиграть ряд лотов в тендере на

осуществление работ в рамках реализации Федеральной целевой программы «Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта 2006–2014 гг.»:

— № 112 «Ледовая арена для керлинга (3 тыс. мест), Имеретинская низменность (включая проектно-изыскательские работы и внутриплощадочные сети)» — рис. 2;

— № 512 «Создание системы паспортизированных сейсмических трасс и пунктов наблюдения сейсмической информации».

Основными заказчиками предприятия являются ведущие компании России: ОАО «АК «Транснефть», ОАО «Газпром», ОАО «ПитерГаз», ОАО «Стройтрансгаз», ФГУП «Союзморнии-проект» и многие другие.

Качественный вклад в процесс развития компании внесло сотрудничество с зарубежными организациями. С фирмами ILF, Saipem, Katran-K заключены договоры и выполнены объемы проектно-изыскательских работ.

Перечисленные разработки и направления деятельности НИПИ «ИнжГео» лишь небольшая часть работ, которые ведутся компанией. Но даже эти примеры говорят о том, что организация обладает значительным потенциалом и способна выполнять проектно-изыскательские работы на высоком современном уровне.

RESUME

The author considers prospects for the Russian design engineering companies development in the age of globalization. An experience of the InzhGeo company serves an example. This institute together with the four branches intensively master and introduce new techniques including air-based laser scanning, GIS technologies and 3D design. This makes it possible for the Company to fulfill the end-to-end design and engineering works at high level both in the Krasnodar Territory and in other areas of Russia as well as abroad.

ТЕХНОЛОГИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ ГОРНЫХ ПОРОД В КАРЬЕРАХ И НА СКЛАДАХ МЕТОДОМ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

А.А. Ковров («ГеоПолигон»)

В 1995 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в МИИГАиК, с 2004 г. — в компании «Геокосмос». С 2005 г. по настоящее время — инженер по наземному лазерному сканированию компании «ГеоПолигон».

Для подсчета объемов горных пород, взорванных в карьерах, или их запасов, находящихся на складах, периодически требуется оперативное определение геометрии поверхностей взорванных участков или запасов сырья. В классической маркшейдерии для этих целей используются данные плано-высотной съемки поверхности горных пород в масштабе 1:2000, полученные методом тахеометрической или фототеодолитной съемки. Применяя эти методы, маркшейдеры сталкиваются с не всегда разрешимой проблемой. С одной стороны, для повышения точности вычисления объема пород необходимо располагать большим количеством съемочных точек, а с другой — быстро изменяющаяся ситуация на карьерах и складах требует высокой оперативности выполнения съемочных работ. Как показывает опыт, традиционные методы съемок не всегда эффективны, трудоемки и не достаточно оперативны. Более того, максимально достижимая погрешность вычисления объемов горных пород при их использовании лежит в пределах 3%.

Появление наземных лазерных сканирующих систем и разработка технологии съемки и обработки данных, получаемых ме-

тодом лазерного сканирования, предоставляет маркшейдерам горных предприятий принципиально новые возможности для определения объемов горных пород. Эта технология позволяет повысить качество определения объемов за счет высокой плотности и точности получения пространственных координат поверхности горных пород и достичь погрешности их определения в пределах 0,5%. При этом время, затрачиваемое на съемочные работы, сокращается в десятки раз.

Для разработки технологии определения объемов горных пород методом наземного лазерного сканирования специалистами компании «ГеоПолигон» был проведен комплекс работ на Качканарском горно-обогатительном комбинате (ГОК) по определению объемов взорванной породы в карьере и вычислению объемов сырья на складе.

▼ Определение объемов горных пород в карьере

Измерения выполнялись лазерным сканером Riegl LMS Z420i (рис. 1), представляющим



Рис. 1

Измерения участка выработки в карьере лазерным сканером Riegl LMS Z420i

собой комплекс, состоящий из аппаратной части (сканирующий механизм, основанный на импульсном методе измерения расстояния), компьютера и программного обеспечения Riegl Riscan Pro. Данное программное обеспечение позволяет не только управлять процессом скани-

рования, но и выполнять многие функции по первичной обработке результатов, раскрашиванию измеренных данных в виде «облака точек» в истинный цвет и построению моделей снимаемых объектов.

Для вычисления объема взорванной на карьере массы горной породы соответствующий участок выработки сканировался до и после взрыва. Измерения выполнялись с нескольких точек установки прибора. В результате сканирования поверхности выработки создавался массив отраженных точек $\{X_i, Y_i, Z_i\}$ в системе прямоугольных координат сканера. При этом получался большой объем избыточной информации, характеризующийся «облаком точек» достаточно высокой плотности. Плотность (расстояние между соседними точками) может варьировать в зависимости от поставленной задачи. У лазерных сканеров Riegl минимальное расстояние между точками может достигать 3 см при максимальном расстоянии до измеряемой поверхности 1000 м. Для объединения отдельных результатов измерений, получаемых в системе координат сканера, в единую систему координат объекта (карьера или склада) использовался набор марок-отражателей, координаты которых определялись с помощью электронного тахеометра. Объединение сканов в единую систему координат объекта и первичная оценка точности результатов сканирования оперативно осуществлялась в программе Riegl Riscan Pro (рис 2).

Данная программа позволяет на основе «облаков точек» проводить линейные измерения, автоматически создавать TIN-поверхности по нерегулярной сетке треугольников, вычислять площади построенных поверхностей, а также дает возможность оперативно подсчитать объемы взорванной горной породы, складов сырья, карьеров, выработок. Объем горной массы вы-

числяется от исходной (референсной) плоскости. Высотное положение этой плоскости может быть задано в программе по известным отметкам пунктов, заложенных на объекте, и использоваться в дальнейшем для наблюдения за изменением объема горной породы в карьере и сырья на складах. Алгоритм вычисления объема подразумевает преобразование «облака точек», моделирующего поверхность горной породы, в триангуляционную сетку (TIN-поверхность). Вершины триангуляционной сетки проецируются на исходную (референсную) плоскость, образуя между исходной плоскостью и TIN-поверхностью множество трехгранных призм, основания которых совпадают с исходной плоскостью. Объем массы горной породы рассчитывается между исходной плоскостью и TIN-поверхностью. Он равен сумме объемов трехгранных призм. С учетом коэффициента разрыхления объем взорванной массы увеличивается примерно в 1,2 раза, что может служить дополнительным контролем при окончательном расчете. На рис. 3 показана модель участка карьера с цветовой градацией высоты поверхности породы в карьере относительно исходной плоскости, которая окрашена в синий цвет.

Для окончательной оценки точности и проведения сравнительных расчетов, «облака точек» из Riscan Pro были экспортированы в формат ASCII и DXF, что позволило обрабатывать данные лазерного сканирования в AutoCAD и MicroStation. При экспорте в AutoCAD для разрежения исходного «облака точек» был использован программный модуль Geokosmos AutoCAD Tools, расширяющий возможности обработки больших массивов точек лазерных отражений. Этот модуль, кроме разрежения «облака точек», позволяет строить TIN-поверхности, изолинии и сечения, а также имеет разнообразные возможности для работы с полилиниями, сетками и гранями.

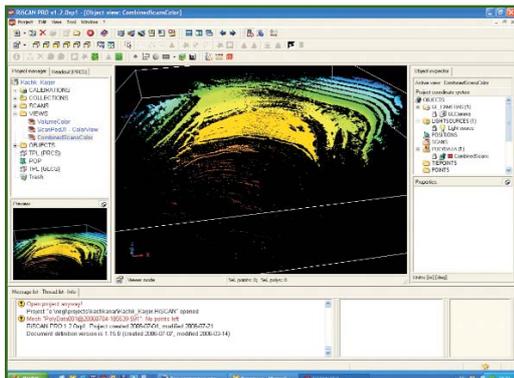


Рис. 2
Первичная обработка результатов сканирования в программе Riegl Riscan Pro

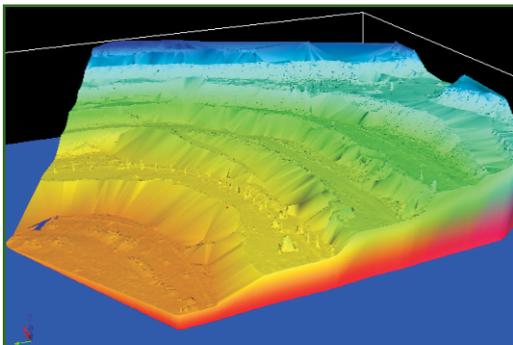


Рис. 3
Модель участка карьера в программе Riegl Riscan Pro

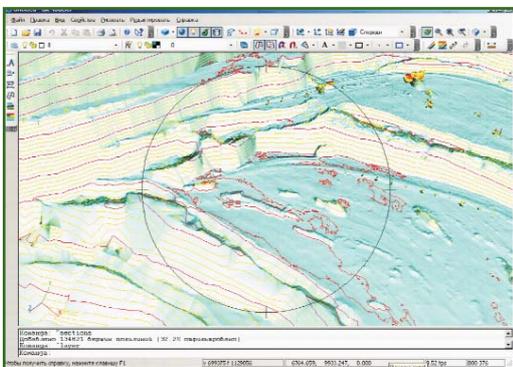


Рис. 4
Модель участка карьера Качканарского ГОК с построенными изолиниями в программе GK3DModeller

При построении TIN-поверхностей и изолиний было также использовано программное приложение GK3Dmodeler, которое предназначено для обработки данных воздушного и наземного лазерного сканирования и применяется совместно с AutoCAD или MicroStation. Приложение не подменяет функции этих систем, а дополняет их, и обеспечивает, в основном, решение тех задач, реализация которых в рамках AutoCAD и MicroStation вызывает затруднения или невозможна. Для удобства работы интерфейс приложения максимально приближен к AutoCAD. На рис. 4 приведена модель участка карьера Качканарского ГОК с построенными изолиниями.

▼ Определение объемов сырья на складе

Склад ванадиевой руды на Качканарском ГОК представляет собой хранилище прямоугольной формы длиной 220 м, шириной 27 м и глубиной 16 м. Вдоль хранилища перемещаются порталные краны. На одном из них был установлен лазерный сканер Riegl LMS Z420i (рис. 5), с помощью которого сканировалась область склада, лежащая непосредственно перед сканером. Портальный кран последовательно перемещался вдоль склада с одной позиции на другую.

Таким образом, в результате сканирования было получено семь сканов с «облаками точек», которые целиком покрыли площадь склада (рис. 6). Объединение отдельных сканов в один проводилось по маркам-отражателям, расставленным по обе стороны от крана, в программе Riscan Pro и по характерным точкам в AutoCAD. Средняя квадратическая ошибка объединения «облаков точек» составляла 2 см.

Для подсчета объема руды на складе было использовано приложение MicroStation TerraModeller. Предварительно в AutoCAD были подготовлены две поверхности. Верхняя — поверхность руды на складе, представ-



Рис. 5
Лазерный сканер Riegl LMS Z420i, установленный на порталном кране

ляющая собой объединенное «облако точек» лазерного сканирования, и нижняя — поверхность дна хранилища, построенная в виде отдельных точек на основе параметров поперечных сечений склада, предоставленных заказчиком. Обе поверхности были экспортированы в текстовый формат при помощи утилиты Geokosmos AutoCAD Tools, а затем последовательно загружены в TerraModeller для получения TIN-поверхностей. Вычисление объемов относительно этих поверхностей проводилось в MicroStation.

Для окончательного контроля вычислений объем был еще раз подсчитан композитным методом в программе Autodesk Land Desktop. При этом расхождение между вычисленными значениями объемов в MicroStation и Autodesk Land Desktop составило 0,1%.

Таким образом, на основании проведенных работ технологию лазерного сканирования, включающую сканирующую систему Riegl LMS Z420i и программное обеспечение: Riegl Riscan Pro, AutoCAD, MicroStation, утилиты Geokosmos AutoCAD Tools и GK3Dmodeler, можно рекомендовать для определения объемов горных пород в карьерах и на складах. К преимуществам этой технологии можно отнести сле-

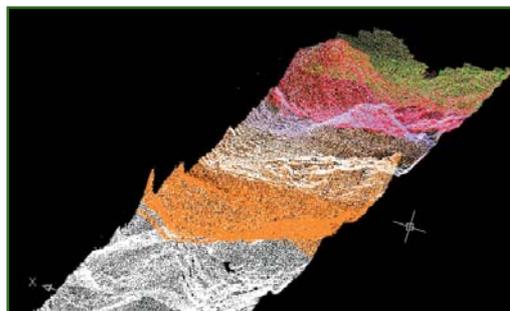


Рис. 6
Объединенное «облако точек» поверхности руды на складе

дующие: оперативность получения данных, простоту использования системы, многофункциональность, избыточность данных, высокую точность и существенное уменьшение трудозатрат при выполнении поставленных задач.

RESUME

Advantages of the laser scanning technique are considered in comparison with the conventional techniques like tacheometric and phototheodolite survey. A sequence of the onground laser surveying the mined rock surface and the rock cubing in quarries and yards is described by the example of the Kachkanar mining and concentration complex. Relevant equipment and software for this technology implementation are introduced in detail.

ГЕОРАДАР RIS-MF ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ И СЪЕМКИ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Д.А. Чихунов («Геостройизыскания»)

В 1999 г. окончил ГУЗ по специальности «городской кадастр». С 2000 г. работает в ЗАО «Геостройизыскания», в настоящее время — руководитель направления «неразрушающий контроль».

Георадары, как универсальные диагностические приборы, все больше находят применение при инженерно-геологических изысканиях, обследовании состояния дорожных одежд автомобильных дорог и аэродромных покрытий. Интенсивное развитие радиоволновых технологий, являющихся основой георадаров, обусловлено широким внедрением в полевые приборы компьютерных цифровых технологий, что ведет к совершенствованию и упрощению процедуры получения и обработки георадарных данных. В настоящее время георадары, наряду с традиционным применением, начинают использоваться для уточнения положения и глубины залегания подземных коммуникаций.

Подавляющее большинство выпускаемых моделей георадаров имеют несколько антенн, работающих на разных частотах. Это связано с тем, что для одних задач требуется большая глубина исследования, а разрешающая способность не принципиальна (например, для определения уровня грунтовых вод), для других, наоборот, необходимо высокое разрешение аппаратуры (например, для исследования верхней части дорожной одежды). Избежать этих трудностей позволяет использование многоканальных систем.

ЗАО «Геостройизыскания» заключило эксклюзивное соглашение на поставку подобных систем с фирмой IDS (Италия), ко-

торая имеет большой опыт в производстве радарных комплексов для военных и гражданских целей. В настоящее время ЗАО «Геостройизыскания» предлагает новую модель георадара RIS-MF. Георадар RIS-MF (рис. 1) представляет собой подвижную платформу, перемещаемую вручную, на которой находится матрица антенн, монитор, блоки управления и питания. Управление процессом сбора и обработки данных осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения. Система состоит из нескольких, чаще всего трех антенн, смонтированных на одной платформе и объединенных единым блоком управления и сбора информации. В случае использования такой системы для обследования автомобильных дорог ее можно установить непосредственно на автомобиль. Когда потребуются более подробные исследования, например, съемка поперечников дорог, систему можно легко демонтировать с автомобиля для работы в ручном варианте (рис. 1).

Матрица антенн георадара состоит из 7 пар моноэлектрических и бистатических антенн с частотой 200 и 600 МГц. Такая конструкция позволяет определять плановое и высотное положение любых типов подземных коммуникаций, независимо от их ориентации по отношению к антеннам. Способность измерять значение кроссполярного

сигнала дает возможность установить класс грунта и трубы, находящиеся под углом к антеннам. Разрешающая способность прибора зависит от номинальной частоты антенны (см. таблицу), чем выше частота, тем выше разрешение. Однако с повышением частоты снижается проникающая способность. Соответственно, низкочастотные антенны обладают более хорошей проникающей способностью, но обеспечивают худшее разрешение. Использование матрицы антенн, кроме уменьшения времени и затрат на сбор данных в полевых условиях, дает одинаково хорошее разрешение на разных глубинах.

Вероятность определения положения инженерных коммуникаций георадаром зависит от числа антенн и составляет: для



Рис. 1
Общий вид георадара RIS-MF

Глубина проникновения сигнала и величина разрешения в зависимости от частоты сигнала

Частота сигнала антенны, МГц	Максимальная глубина, м	Минимальное разрешение, см
200	от 1,5 до 5	5
400	от 1,5 до 3	2,5
600	от 0,5 до 2	1,25
1600–2000	от 0,3 до 1	

одной антенны — 65%, для двух — 80% и для трех — 90%.

RIS-MF дает возможность проводить классификацию грунта по анализу 64 параметров, влияющих на скорость прохождения волны в грунте. Система делит грунты на три класса по возможности использования систем бестраншейной прокладки коммуникаций:

- класс А (глина, ил и песок)
- материалы, легко подвергаемые бурению;

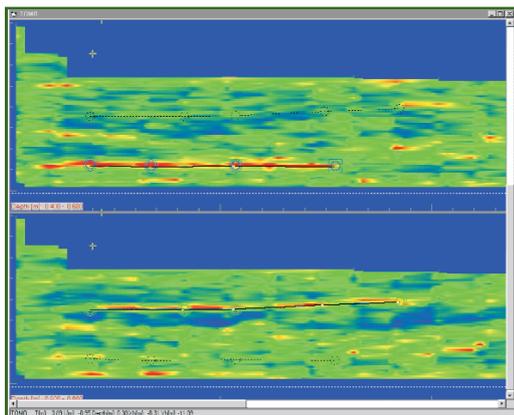


Рис. 2
Обработка данных в ПО GRED-ROAD

— класс В (глина с гравием, известняк, гравий) — материалы, бурение которых сопряжено с трудностями;

— класс С (крупный гравий, скальные породы) — материалы, бурение которых возможно только с использованием специальных машин и технологий.

Антенна георадара имеет модульную систему. Поэтому можно вначале, из экономических соображений, приобрести только одну антенну, а затем, по мере необходимости, нарастить ее до полной матрицы антенн, что

позволит выполнять съемку подземных коммуникаций.

Программное обеспечение позволяет выводить данные со всех каналов на экран монитора. Это дает возможность проследить сигнал отдельно взятой коммуникации на большинстве (в идеале на всех) каналах. Таким образом, любой оператор, даже не имеющий специального образования, после небольшого начального инструктажа сможет отличать сигнал, идущий от коммуникации, от похожего сигнала, идущего от локального объекта, например, камня. По результатам обработки перекрестного (кроссполярного) сигнала система способна проводить анализ класса грунта. Автоматизированный процесс обработки с использованием готовых алгоритмов макрокоманд позволяет проводить обработку пользователю, не имеющему специального образования.

Для обработки собранных данных и подготовки графических материалов используется программное обеспечение GRED-ROAD. Его высокая степень интерактивности позволяет одновременно обрабатывать большой массив данных, собранных георадаром RIS-MF (рис. 2). Все данные как обработанные, так и необработанные, сохраняются в базе данных. При необходимости их можно быстро восстановить. Процедуры обработки (усиление сигнала, редуцирование шума, горизонтальная, полосовая, медианная фильтрация, оценка скорости прохождения волны в среде и ее затухание и т. д.) автоматизированы, что

снижает риск неправильного выбора параметров и время обработки. После обработки данные можно экспортировать в системы САПР и ГИС для создания графических документов.

Для построения карт и планов используется утилита GEOMAP, работающая в среде MicroStation SE или AutoCAD.

Георадар RIS-MF может найти применение в службах муниципальных образований и крупных предприятий, занимающихся эксплуатацией подземных инженерных сетей и автомобильных дорог, в инженерно-аэродромных службах аэропортов, в проектно-изыскательских и строительных организациях при выполнении следующих видов работ:

- съемка инженерных коммуникаций (определение планового и высотного положения различных типов трубопроводов, незаконных врезок и т. д.) и подземных резервуаров;
- поиск утечек в трубопроводах;
- инженерно-геологические изыскания линейных и площадных объектов;
- бестраншейная технология прокладки коммуникаций;
- обследование состояния автомобильных дорог и взлетно-посадочных полос аэропортов и др.

RESUME

It is marked that the georadar technology is being widely introduced in the engineering and geological surveys as well as in the highways carpet inspection. A description is given of the RIS-MF georadar (IDS, Italy) design features and the GRED-ROAD software capabilities to control the relevant data acquisition and processing. Possibilities of this georadar and the software usage for the ground survey down to the depth of 3 m are considered together with their application for surveying and compiling digital plans and 3D models of underground utility lines.

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ ЦЕРКВИ ПО ДАННЫМ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

М.Ю. Дружинин (Московский офис Leica Geosystems)

В 1988 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в МИИГАиК, а с 1995 г. — в «Фирме Г.Ф.К.» ведущим экспертом по лазерному сканированию. С 2004 г. по настоящее время — ведущий специалист по измерительным комплексам Московского офиса Leica Geosystems.

Съемка объектов, являющихся памятниками архитектуры и находящихся в стадии восстанов-



Рис. 1
Общий вид Знаменской церкви



Рис. 2
Сканирование внутри церкви

ления, дело всегда трудоемкое и ответственное. Налицо множество факторов, которые влияют на конечный результат. На поверхности снимаемого объекта находится большое количество трещин и сколов, кирпичная кладка углов имеет разрушения, вокруг располагаются строительные леса, на прилегающей территории складываются строительные материалы и мусор.

Похожим объектом является и Знаменская церковь (рис. 1), для которой необходимо было подготовить чертежи для ее последующего восстановления. Церковь находится в селе Страхово, расположенном в 130 км от Москвы. Она весьма похожа на многие другие православные церкви. Уникальность этого сооружения состоит в том, что на здании из четырех стен находится надстройка из восьми стен в виде вытянутого восьмиугольника. Венчает церковь еще один восьмиугольник меньшего размера, над которым установлен купол с крестом. Причем, каждая стена имеет окно.

Большинство съемок с помощью лазерного сканера начинается без предварительного обследования. Несколько фотографий с разных сторон, общая схема — это практически все, что можно узнать перед началом работ. Со Знаменской церковью получилось немного лучше. Мы смогли побывать там за-

ранее и получить общее представление о районе работ, выбрать места установки сканера для измерений и оценить время, необходимое для проведения полного объема работ. На это ушло не более получаса. В следующий раз мы смогли выбраться туда только через 8 месяцев. За это время вокруг церкви поставили леса, привезли строительные материалы в большом количестве и т. д.

Работы по сканированию церкви проводились с помощью сканера Leica HDS ScanStation. Всего сделали четыре установки сканера: по одной в каждом помещении церкви (рис. 2) и одну снаружи. Для съемки внешнего фасада было необходимо выполнить еще две или три установки сканера снаружи, однако из-за дождя приняли решение остановить работу. В результате съемка была осуществлена во всех внутренних помещениях — точки установки сканера № 1, 2 и 3 (рис. 3) и северной стороне фасада — точка № 4. Средняя плотность сканирования составила 2 см. Указанный объем измерений выполнили за пять часов. В результате измерений было получено четыре «облака точек» общим объемом около 8 млн точек.

Для объединения полученных четырех сканов в один использовали специальные контрольные марки, расставленные



таким образом, чтобы они были видны с нескольких точек установки сканера. Всего было установлено 17 контрольных марок, которые при объединении сканов позволили образовать 15 связующих точек. При уравнивании одну связующую точку пришлось исключить из-за слишком большого значения ошибки — 11 мм. Потом обнаружилось, что эту марку «немного» подвинул строитель, когда брал очередные доски. Остальные связующие точки находились в диапазоне от 0 до 2 мм. В результате уравнивания средняя абсолютная ошибка взаимного положения связующих точек составила 1 мм. Процесс уравнивания проводился непосредственно после съемки и занял не более 15 мин. Это очень удобно: всегда можно на месте оценить качество измерений и при необходимости повторить их. Следует отметить, что в ПО Cyclone достаточно удобно уравнивать каждый полученный скан непосредственно во время сканирования. Т. е. первые два скана можно уравнивать в тот момент и на том же компьютере, когда выполняется третье сканирование. И так далее. В то время, когда проводится сканирование с очередной точки, можно не

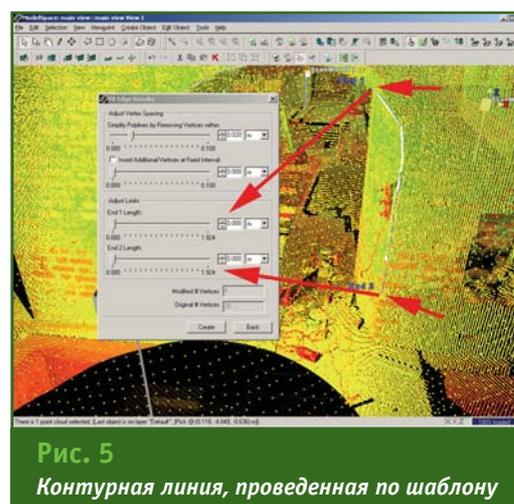
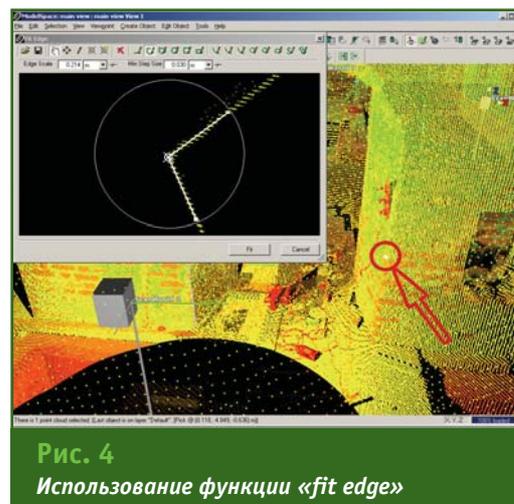
только уравнивать сканы по маркам, но и найти общие точки и выполнить уравнивание по совпадающим характерным местам на разных сканах.

Дальнейшая работа по обработке полученных данных могла идти двумя путями. Первый и наиболее простой — импортировать «облако точек» целиком в AutoCAD с помощью дополнительного модуля CloudWorx, развернуть его в нужном ракурсе и расставить размеры. Этот способ, к сожалению, не годился из-за того, что заказчику требовался конечный результат не в виде «облака точек», а в виде привычных строительных трехмерных чертежей. Поэтому пришлось идти другим путем.

Было принято решение: первоначально по «облаку точек» в ПО Cyclone нарисовать контурные линии. Под контурной линией подразумевается линия пересечения двух соприкасающихся плоскостей, например, линия, принадлежащая одновременно плоскостям стены и потолка, стены и пола, стены и оконного или дверного проема. Задача весьма сложная, несмотря на кажущуюся простоту. Дело в том, что найти в многомиллионном «облаке точек» точки заданной контурной линии на

экране компьютера достаточно непросто. Бывает, что для такого выбора требуется «прокрутить» «облако точек» не один раз, а после отрисовки линии — еще раз, чтобы убедиться, что контурная линия проведена верно.

Для определения линии пересечения плоскостей в программе Cyclone имеется специальная функция «fit edge». Благодаря этой функции точки контурной линии определяются автоматически по заранее заданному шаблону в виде двух или более отрезков заданной длины, пересекающихся друг друга под определенным углом (рис. 4). В упрощенном виде точка пересечения отрезков совпадает с контурной линией, а отрезки лежат в плоскости, перпендикулярной ей. Причем



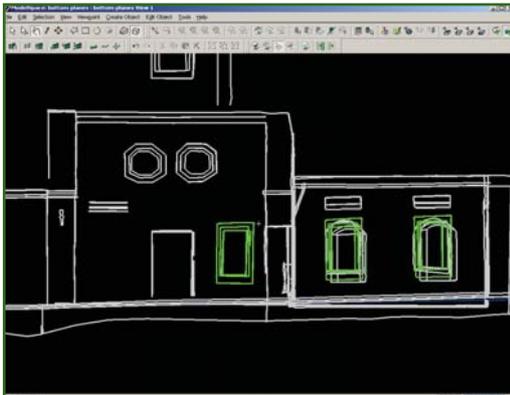


Рис. 6
Контурные линии, проведенные по фасаду церкви

каждый из отрезков принадлежит одной из двух плоскостей, образующих контурную линию.

Окружность вокруг точки пересечения отрезков задает область «облака точек», точки которой используются при построении контурной линии. При необходимости эту область можно уменьшить или увеличить. Шаблон должен описывать заданный контур с максимальным правдоподобием. После построения шаблона указывается точка, от которой начинается построение контурной линии. Если имеется несколько выраженных контурных линий, и они проходят параллельно на одинаковом расстоянии друг от друга, то можно указать сразу несколько точек, от которых должны быть построены линии.

читать количество точек в линии или, наоборот, спрямить одним отрезком.

Эта функция чрезвычайно удобна для проведения различных непрямолинейных контурных линий, которых достаточно много в старых церквях, если не сказать, что налицо скорее полное отсутствие прямых (рис. 6). Большое количество углов, отбитых кирпичей и обвалившейся штукатурки — все это учитывается при работе функции «fit edge», а качество и достоверность отрисовки контурных линий во многом зависит от правильного выбора параметров шаблона.

Последняя операция при построении чертежей включала импорт контурных линий в AutoCAD, где создавались трехмерные чертежи (рис. 7), передаваемые заказчику. При сдаче работы заказчик первоначально был сильно удивлен наличию криволинейных контурных линий, но, после непосредственного сравнения оригинала с полученными чертежами, убедился в достоверности их содержания.

В заключение, следует отметить, что данные, получаемые в результате съемки объектов с помощью наземных лазерных сканеров, и постоянно совершенствуемое программное обеспечение, предоставляют пользователям широкие возможности по их обработке и интерпретации.

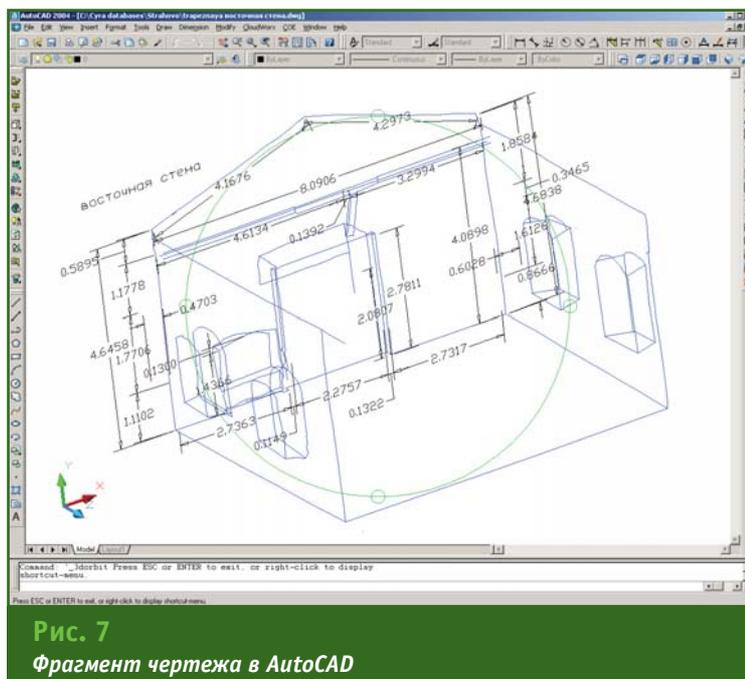


Рис. 7
Фрагмент чертежа в AutoCAD

Последовательность работы функции «fit edge» заключается в следующем. На «облаке точек» указывается хорошо определяемая точка контурной линии, например, в проеме двери. На рис. 4 стрелка указывает на выбранную точку. При включении этой функции открывается диалоговое окно, в котором программой автоматически создается шаблон в плоскости, перпендикулярной контурной линии, как бы выделяя сечение.

После нажатия клавиши «Fit» программа автоматически находит точки, совпадающие с указанным шаблоном, и соединяет их между собой, вычерчивая контурную линию. Линия проводится от выбранной точки. На рис. 5 стрелками указаны начало и конец построенной контурной линии. После того как контурные линии построены программным путем, их можно откорректировать вручную: изменить начало или конец, увели-

RESUME

A sequence of surveying church with the onground laser scanner Leica HDS ScanStation is given together with the subsequent data processing using the Cyclone software. This software «fit edge» option is described in detail for automated tracing and drawing counter lines of the object surveyed. The technique is based on the «cloud» and the preset template. The retrieved contour lines are exported to the AutoCAD for subsequent drawing compilation.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Д.Н. Рой («ПФ ГРАДО»)

В 2004 г. окончил Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры (Бишкек) по специальности «реставрация и реконструкция архитектурного наследия». С 2002 г. работал в НИПБ «Кыргызреставрация» (Бишкек), с 2005 г. — в Архитектурном бюро «АРТ» (Омск). С 2006 г. по настоящее время — архитектор-реставратор ООО «ПФ ГРАДО».

Каждый проект консервации¹, реставрации или приспособления² начинается со сбора информации о памятнике, его истории и текущем состоянии. На этом этапе важную роль играет наличие качественной и полной документации о прошлых работах, проделанных на объекте, а также выбор наиболее оптимальной методики текущих обмеров и документации рабочего процесса. Это необходимо для эффективного управления проектными ресурсами, качественного отображения информации с учетом возможностей ее будущего использования для дальнейшего наблюдения за техническим состоянием объекта, долгосрочного хранения в архивах и удобства исследований.

Существует множество методик и возможностей, но, тем не менее, «мы нуждаемся в разработке руководств, основанных на оценке каждого метода по параметрам точности, эффек-

тивности, свойств отображения и т. д., чтобы можно было выбрать наиболее подходящий метод в соответствии с полевыми условиями и требованиями фиксации»³ [1].

Одним из таких методов является метод наземного лазерного сканирования, который рассматривается в данной статье совместно с геодезическими и фотограмметрическими методами для обмеров памятников архитектуры с последующим созданием обмерных чертежей⁴ и трехмерных моделей с высококачественными текстурами фасадов.

Почему в качестве основной технологии обмеров был выбран именно метод наземного лазерного сканирования? Многие профессионалы в области охраны памятников историко-культурного наследия, столкнувшиеся однажды с этой технологией, понимают ее неоспоримые преимущества и перспективы.

Большинство из существующих в настоящее время сканеров способны выполнять высокоточные трехмерные измерения на расстояниях около 50–100 м со скоростью несколько тысяч точек в секунду.

Наряду со скоростью и точностью, трехмерность также является важной чертой наземного лазерного сканирования. Ведь трехмерная модель — незаменимый элемент работы во многих областях. «Архитекторы нуждаются в точной и детальной текущей информации, необходимой для проектирования. Трехмерное отображение не только помогает архитектору в разработке проектов, но и позволяет другим людям, задействованным в проекте, увидеть существующее положение вещей, даже не посещая объект. Будь то презентация для общественности, инвесторов, или для пользования проектировщиками, трехмерная модель является весьма полезной вещью в архи-

¹Консервация — это комплекс мероприятий по сохранению исторической структуры памятника.

²Термин «приспособление» обозначает мероприятия по приспособлению памятника к новому функциональному использованию.

³Цитаты со всех англоязычных ссылок даны в переводе автора.

⁴Обмерные чертежи отражают существующее положение на памятнике. Они являются основой любого проекта реставрации, консервации и т. д.

текстурном проекте» [2].

Еще одним свойством, отличающим метод наземного лазерного сканирования от других методов, является высокая плотность измерений. Уровень детализации, который может быть установлен сеткой сканирования во время получения данных, зависит от частных требований применения. Большинство сканеров, используемых при обмерах архитектурных сооружений, способны выполнять сканирование с дискретностью измерений в среднем 2x2 мм, вполне достаточной для точной передачи сложной пластики декора. Однако не существует какой-либо идеальной технологии или методики, подходящей на все случаи жизни, и лазерное сканирование не является исключением.

Недостатки наземного лазерного сканирования по большей части сводятся к некоторым ограничениям ввиду сравнительно недолгой истории этих приборов: первые сканеры появились только в 1998 г.

Так, с большинством из существующих сканеров производители рекомендуют работать при температуре не ниже 0°C, что устанавливает некоторые ограничения на полевые работы в зимнее время, хотя некоторые модели отлично работают и при -20°C.

До настоящего времени ни одна из систем лазерного сканирования не могла использовать функции тахеометра по непосредственной привязке отдельных сканов в единую систему координат (уже появляются модели с такими возможностями), поскольку сканирование с каждой точки стояния проводится в системе координат прибора. Поэтому необходим, по крайней мере, один дополнительный прибор (тахеометр или теодолит) для определения координат контрольных точек (марок) сканера.

Пока еще слишком низка степень автоматизации при трехмерном моделировании сложных объектов на основе данных лазерного сканирования. Большинство программных средств сфокусировано на промышленных приложениях. В них принято, что большинство объектов могут быть описаны простыми геометрическими примитивами. Альтернативно, к данным можно подгонять предустановленные объекты из библиотеки, такие как стальные профили и трубы. Но для применения в области историко-культурного наследия такие решения обычно не подходят. «Здесь мы имеем дело с деликатными и сложными поверхностями орнаментов, статуй и других специфических объектов. Поэтому предпочтительней конвертировать данные лазерного сканирования в TIN-сетки, которые обеспечивают наиболее адекватное представление и позволяют с легкостью генерировать разрезы» [3].

Кроме того, обычно RGB-изображения, получаемые лазерными сканерами, не обладают достаточно высоким качеством. Их главной задачей является упрощение для оператора в ориентировании среди огромного массива точек путем окрашивания их в реальные цвета. Для решения этой проблемы также существуют разнообразные решения. В основном они связаны с функциями и приемами фотограмметрии простого уровня. Например, методика ректифицированной фотографии, которая применяется для получения метрических фотоизображений мозаичных полов, орнаментальных композиций и т. д. с помощью неметрических фотокамер и тахеометра. Такое изображение может использоваться либо в качестве самостоятельного проектного материала, либо для текстурирования трехмерной модели объекта. Еще одной весьма популярной

идеей является применение неметрических фотоснимков высокого разрешения, пригодных для выполнения задач фотограмметрии при помощи специально разработанных программных средств. К примеру «Photomodeler позволяет работать как с метрическими, так и с обычными камерами. В этом случае, зная параметры внутренней ориентации камеры, трехмерный объект печатается, исходя из контрольных точек, полученных с помощью топографической съемки, и пар идентичных точек, расположенных на разных фотографиях» [4]. Упомянутое программное средство позволяет получать трехмерные модели на основе фотографий, а также генерировать метрические ортогональные фотоизображения. Вышеперечисленные и некоторые другие подходы позволяют компенсировать недостатки наземного лазерного сканирования в текстурах, значительно обогащая качество и возможность фиксации памятников историко-культурного наследия.

Как видно, несмотря на ограничения, грамотное использование возможностей различных методов может существенно ускорить процесс, а «их интеграция — это единственный путь к оптимизации и автоматизации сложной процедуры обмеров» [5].

Так мы и поступили при выполнении проекта. На рис. 1 изображена общая структура и последовательность этапов рабочего процесса.

Объектом исследований стал памятник федерального значения — Дом городского в Торжке (Тверская область), который был интересен по ряду параметров. Фасады здания обладают довольно грубой поверхностью, где разбитая кирпичная кладка затрудняет распознавание границ плоскостей для обмера геодезическим способом. Каждое

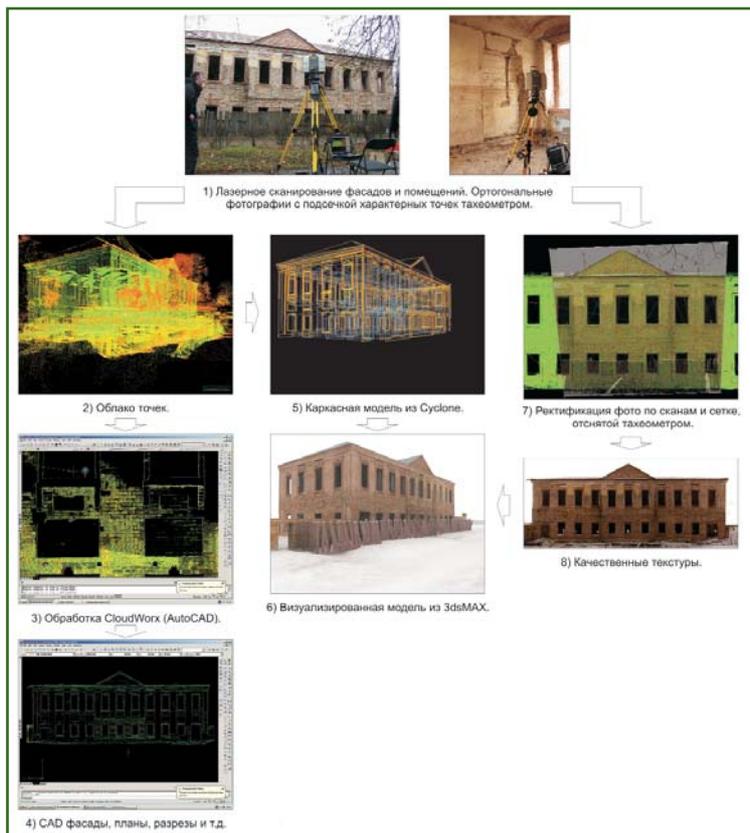


Рис. 1
Технологическая последовательность обработки данных наземного лазерного сканирования и ортофотографий с целью получения двумерных чертежей, трехмерной модели и качественных текстур

помещение имеет сводчатые перекрытия. Главный фасад огорожен забором, без предварительного демонтажа которого было бы сложно выполнить качественную съемку для стереофотограмметрического обмера. Целью работ было тестирование метода наземного лазерного сканирования для комплексного обмера здания с последующим получением трехмерной модели и обмерных чертежей. Также хотелось сделать некоторые практические выводы по достоинствам и недостаткам данной технологии, возможной оптимизации процедуры, чтобы в дальнейшем выработать соответствующие методики, которые были бы применимы к подобным объектам.

При выполнении работ был использован наземный лазерный сканер Leica HDS3000

(Leica Geosystems, Швейцария).

Перед проведением сканирования вокруг здания была построена геодезическая опорная сеть с помощью тахеометра Sokkia SET5 30RK3, которая служила основой для привязки марок лазерного сканера. Такой способ давал возможность не только сводить сканы в единую систему координат, но и проверять точность регистрации «облаков точек».

Полевые работы, включая фотофиксацию и тахеометрическую съемку, были проведены группой специалистов из 5 человек за 4 дня. Лазерный сканер позволяет снимать даже в полной темноте, поэтому работы велись до позднего вечера. Температура окружающей среды держалась выше 0°C, что удовлетворяло техническим параметрам прибора. Для полного

сканирования фасадов и интерьеров с дискретностью примерно 3x3 мм понадобилось 30 точек стояния. Регистрация сканов проводилась в программном обеспечении Cyclone. После регистрации по маркам с известными координатами, полученными с помощью тахеометра, был создан единый массив «облака точек», расположенный в единой системе координат и покрывающий здание с достаточной детальностью. Средняя погрешность при регистрации составила менее 1 см. Итоговый файл размером 840 Мбайт содержал примерно 60 млн точек.

Камеральную обработку выполняли 2–3 человека в течение месяца. На рис. 2 показано распределение временных затрат по каждому этапу работы. Следует отметить, что временные затраты могут варьировать в зависимости от сложности объекта и необходимой отчетной документации.

Существует несколько путей создания трехмерных моделей на основе данных лазерного сканирования. Выбор исходит из конкретных целей, для которых необходима такая модель: нужна ли автоматическая генерация каких-либо разрезов на



Рис. 2
Временные затраты на получение и обработку данных лазерного сканирования

ее основе (хотя, в большинстве случаев, чертежи создаются вручную), или же нужен объект, который можно было бы использовать в мультимедийных приложениях. Для первого случая при моделировании сложных объектов наилучшим образом подходит TIN-поверхность. При больших размерах объекта и его детализации файл получается слишком громоздким из-за значительного количества полигонов в сетке. Нам была нужна модель исключительно для презентаций, поэтому выбрали другой путь трехмерного моделирования. В программе Cyclone построили каркасную модель, послужившую основой для создания трехмерной модели в 3dsMAX и последующей визуализации. Имея качественные текстуры, вполне можно было имитировать грубую кирпичную кладку с трещинами и остатками штукатурки с достаточной степенью точности.

С целью получения текстур с помощью цифровой камеры OLIMPUS CAMEDIA E-20p с разрешением 5.0 Мпикселей сделали множество фотоснимков, параллельных поверхностям, насколько это было возможно. Их снимали небольшими участками, чтобы избежать сильных искажений и получить максимально возможное разрешение. Используя функцию фотокамеры «aerial», мы смогли выдержать цветовой баланс между разными фотоснимками. Затем, в соответствии с методикой трансформирования фотографий [6], тахеометром сняли характерные точки, из расчета не менее трех для каждого снимка. По этим точкам и по скану фотоснимки в графическом редакторе подгонялись к верной конфигурации и собирались в единые изображения. В конечном итоге получили изображения в реальных пропорциях и масштабе. Ввиду недостаточного разрешения ка-

меры и некоторых искажений при съемке верхних частей здания с земли, метрическая точность фотографий получилась недостаточно высокой для использования их в качестве достоверного основания для промеров, но приемлемой для аккуратного текстурирования модели.

Чертежи строились вручную на основе «облаков точек». Эта часть камеральной обработки проводилась в модуле CloudWorx, который позволяет загружать «облака точек» в среду AutoCAD и пользоваться другими возможностями данной программы.

Документация является неотъемлемой частью процесса реставрации и консервации памятников историко-культурного наследия. Главными свойствами качественной документации являются:

— содержание, которое должно охватывать все подробности о памятнике и его окружении, а также обо всех процессах вмешательства в историческую структуру;

— доступность, сохранность и удобство пользования для исследователей и профессионалов как в настоящее время, так и в будущем.

С течением времени совершенствуются технологии и методики для выполнения этих задач. Одной из таких технологий стал метод наземного лазерного сканирования, который позволяет проводить точные обмеры значительно быстрее, чем это было ранее, и содержит полную информацию об объекте в едином массиве «облака точек» или трехмерной модели. Это значительно упрощает процесс управления информацией и дает возможность получать разнообразные данные из единого источника. А при правильном совместном использовании различных методов и технологий можно со-

провождать проекты удобной в использовании и исчерпывающей по содержанию документацией, которая не только облегчит выполнение текущих работ, но и станет великолепным подспорьем в будущих проектах.

▼ Список литературы

1. R. Kadobayashi, N. Kochi, H. Otani, R. Furukawa. Comparison and evaluation of laser scanning and photogrammetry and their combined use for digital recording of cultural heritage // ISPRS, Commission V, WG V/4.
2. Sam Klimoski. Using 3D terrestrial laser scanning to model the interior of an abandoned theater for renovation purposes // Minneapolis, USA 2006 <http://www.gis.smumn.edu/Pages/GraduateProject.htm>
3. Jan Bohm, Norbert Haala, Yahya Alshwabkeh. Automation in laser scanning for cultural heritage applications // Stuttgart, Germany.
4. M. Caprioli, M. Minchilli, A. Scognamiglio, G. Strisciuglio. Architectural and natural heritage: Virtual Reality with photogrammetry and laser scanning // CIPA, WG VI.
5. Claudio Alessandry, Marcello Balzani, Nicola Zaltron, Federico Uccelli. A 3D laser scanner model as virtual database for integrated analyses // 22nd International Symposium on Automation and Robotics in Construction ISARC 2005 // September 11–14, 2005, Ferrara (Italy).
6. D.P. Andrews, N.J. Beckett, M. Clowes, S.M. Tovey A comparison of rectified photography and orthophotography as applied to historic floors with particular reference to Croughton Roman Villa. CIPA 2005 XX International Symposium // 26 September — 01 October, 2005, Torino, Italy.

RESUME

A brief description is given for the terrestrial laser scanning technique applied for outward measuring monuments of architecture. This technique is combined with the geodetic and photogrammetric techniques. On the survey completion the data obtained is used to create measurement diagrams and 3D models with the top-quality facades textures.

НОВЫЕ ШИРОКОФОРМАТНЫЕ СКАНЕРЫ КОМПАНИИ COLORTRAC

В.А. Вознесенский («Русская Промышленная Компания»)

В 1989 г. окончил электромеханический факультет Пермского высшего военного командного инженерного училища Ракетных войск стратегического назначения по специальности «инженер по эксплуатации физико-энергетических установок». После окончания училища проходил службу в ВС РФ. С 2001 г. работал в ЗАО «Инфарс», с 2004 г. по настоящее время — руководитель отдела аппаратного обеспечения ЗАО «Русская Промышленная Компания».

В.И. Немцевич («Русская Промышленная Компания»)

В 1999 г. окончил факультет радиоэлектронных средств Тульского артиллерийского инженерного института по специальности «автоматизированные системы управления». После окончания училища проходил службу в ВС РФ. С 2003 г. работал в ЗАО «Лайт Коммуникейшн», с 2004 г. по настоящее время — заместитель руководителя отдела аппаратного обеспечения ЗАО «Русская Промышленная Компания».

Наиболее распространенным способом создания с бумажных оригиналов электронных документов является сканирование. В результате получается электронная копия документа в растровом формате, которую без дополнительной обработки можно использовать, например, в электронных архивах, либо осуществить ее перевод в векторный формат.

Выбор типов сканеров для решения этой задачи до недавнего времени был невелик. Различные модели и модификации ССD-сканеров (с ПЗС-матрицей. — *Прим. ред.*) CONTEX и VIDAR долгое время являлись единственно доступными российским специалистам для сканирования цветных широкоформатных документов с высоким качеством. Кроме того, это оборудование было «по карману» немногим организациям из-за его высокой стоимости.

В середине ноября 2006 г. ЗАО «Русская Промышленная Компания» представила в России новый цветной широкоформатный сканер компании Colortrac Ltd. (Великобритания) Colortrac SmartLF Gx 42, а с февраля 2007 г. приступила к поставкам сканера формата А1 из

серии Gx — Colortrac SmartLF Gx 25 (рис. 1). В настоящее время, благодаря этому оборудованию, пожалуй, впервые у российских пользователей появилась возможность получить максимально технологичные и экономичные широкоформатные сканеры по минимальной цене.

Компания Colortrac, существующая с 1989 г., является

крупнейшим производителем оборудования для сканирования широкоформатных изображений, которое получило широкое признание среди потребителей во всем мире. Цветные широкоформатные сканеры компании — одни из лучших в своем классе и пользуются заслуженным уважением среди компаний, оказывающих услуги по сканированию, копированию



Рис. 1

Общий вид широкоформатного сканера Colortrac SmartLF Gx 42

и печати, а также среди специалистов, работающих в области САПР и ГИС-технологий.

Модели Colortrac SmartLF Gx 42 и Colortrac SmartLF Gx 25 являются пятым поколением широкоформатных CCD-сканеров и предназначены для быстрого высококачественного сканирования и копирования картографической продукции, фотографий, художественных репродукций, чертежей, постеров и других документов большого формата, которые требуют наличия широкой цветовой гаммы и высокого динамического диапазона. Сканеры компании Colortrac серии Gx точно передают мельчайшие элементы топографических и тематических карт, крупномасштабных планов местности, чертежей, «синек», тонированных архитектурных рисунков и многих других видов технических документов, цветных или монохромных, обеспечивая разрешение от 100 до 9600 dpi. Максимальное разрешение ограничено выбранным форматом файла и размером диска. Основные технические характеристики сканеров Colortrac SmartLF серии Gx/GxT приведены в таблице.

Подробнее с техническими характеристиками сканеров можно ознакомиться на сайте «Русской Промышленной Компании» www.cad.ru.

Остановимся на некоторых конструктивных особенностях сканеров Colortrac SmartLF серии Gx и его программном обеспечении.

Сканирующая система. В основу сканирующей системы положены пять сверхкомпактных цифровых блоков DCU с оптическими ПЗС-матрицами. Наличие этих блоков позволило принципиально пересмотреть конструкцию широкоформатного сканера. Каждый автономно собранный блок содержит зеркала, квадролинейные ПЗС-матрицы на 10 800 пикселей, микролинзы с инфракрасным фильтром и способен проводить сканирование с оптическим разрешением 1200x600 dpi, а также переводить цветные (48 бит) и монохромные изображения в цифровой формат. Модули DCU дают возможность выпускать сканеры меньшего размера и веса, с надежной оптикой и низкой стоимостью.

Результаты тестирования, проведенные компанией Colortrac, показали, что точность сканирования при температуре $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ и влажности $60\% \pm 10\%$ составляет $\pm 0,1\%$ (± 1 пиксель) и выдерживается при толщине сканируемого оригинала до 0,8 мм. Показатели точности могут варьировать в зависимости от окружающей среды, а также типа и толщины оригинала. Приведенные пара-

метры точности были получены по результатам сравнения размеров отсканированного изображения в виде квадратов с их истинными размерами на сканируемом оригинале.

Привод перемещения сканируемого оригинала. В сканерах Colortrac SmartLF серии Gx документы вводятся с лицевой стороны сканера и ориентируются по правому краю сканера или центру. Наличие документа в лотке распознается специальным датчиком, и дальнейшая загрузка выполняется автоматически. В большинстве сканеров применяется подпружиненная планка для прижатия оригиналов к стеклу сканера. Для качественного сканирования документ должен находиться в фокусе, быть прижатым по всей поверхности и хорошо освещенным. Слабое давление приводит к складкам и, соответственно, к низкому качеству сканирования, а слишком сильное давление может заблокировать движение оригиналов. В сканерах серии Gx применяется прижимной ведомый ролик, гарантирующий непрерывный контакт оригинала со стеклом и надежный пропуск любых типов носителей, от тонкой бумаги до толстого материала. Конструкция привода для перемещения оригинала APT (Active Paper Transport) включает 2 + 4 ролика. Наличие шарниров позволя-

Основные технические характеристики сканеров Colortrac SmartLF серии Gx/GxT

Наименование модели	Размер сканируемого документа, см	Размер области сканирования мм	Скорость сканирования, см/с	Тип сканируемых документов
Colortrac SmartLF Gx 42 (25)m / GxT 42 (25)m	121,9 (A1)	106,7 (63,5)	15,2	Черно-белый
Colortrac SmartLF Gx 42 (25)c / GxT 42 (25)c	121,9 (A1)	106,7 (63,5)	1,9	Цветной
Colortrac SmartLF Gx 42 (25)e / GxT 42 (25)e	121,9 (A1)	106,7 (63,5)	7,6	Цветной

Примечания.

1. Модели сканеров с индексом «Т» позволяют сканировать документы толщиной до 20 мм.
2. Модель сканера с индексом «т» может быть доведена до конфигурации «с», а с индексом «с» — до «е».

ет легко и быстро очистить стекло и прижимные ролики. Кроме того, эта конструкция допускает подачу оригинала толщиной до 20 мм. Большинство планшетов на фанерной основе имеют неравномерные искривления поверхности, что создает дополнительные трудности при сканировании. Автоматическая система управления прижимом позволяет сканировать планшеты, искривление которых не превышает 4 мм по глубине. У моделей сканеров Colortrac серии GxT настройка сканера для пропуска толстого носителя выполняется нажатием одной кнопки (рис. 2).

Программное обеспечение. Прилагаемое программное обеспечение SmartLF компании Colortrac обеспечивает пользователя всем необходимым для настройки сканера, обработки цифровых изображений и ухода за сканером. Для обновления версий программного обеспечения и драйверов необходимо просто зарегистрироваться на сайте компании www.colortrac.ru.

Для нормальной работы программного обеспечения, осуществляющего управление сканером Colortrac серии GxT, рекомендуется использовать компьютер с процессором Pentium IV, частотой 2,8 ГГц и технологией Hyperthreading, ОЗУ 512 Мбайт, интерфейсом USB2, операционной системой Windows XP или 2000. Некоторые функции при работе в операционной системе Windows 2000 могут оказаться недоступными.

Сканеры Colortrac SmartLF Gx поставляются уже в готовом для работы виде, а в программное обеспечение SmartLF включены следующие основные функции: сканирование в файл, для получения копий и для пересылки по e-mail. Для работы с программой не нужно иметь специальные знания. Изображение

документа в процессе сканирования выводится на экран в режиме реального времени, параллельно осуществляется контроль качества и границ изображения. Драйверы для WIA (Windows Image Acquisition) или STI (Still Image Interface), поддержка форматов TIFF, JPEG, PDF и сервисная программа для доступа к обновлениям в Интернет — все это включено в базовую поставку программы SmartLF.

В программе реализована технология однократного сканирования, благодаря модулю ScanWorks. При работе с другими сканерами обычно приходится выполнять предварительное сканирование выбранного участка изображения для настройки фильтра, возвращать документ в исходное положение и снова его сканировать для получения удовлетворительного результата. ScanWorks обеспечивает выполнение настроек пороговых значений и улучшение изображения за одно сканирование. Технология однократного сканирования дает огромное преимущество в производительности. Отпадает необходимость повторного сканирования из-за плохого качества, поскольку оператор способен выполнить настройку для обеспечения качества изображения непосредственно в процессе сканирования.

В программе предусмотрена технология связи скоростных сканеров с системами электронного документооборота ISIS (Image & Scanner Interface Specification). В настоящее время это один из наиболее удобных интерфейсов для систем документооборота масштаба предприятия.

Для пользователей с более серьезными требованиями доступны дополнительные опции. Так, например, для профессиональных копировальных салонов и фотолабораторий исполь-



Рис. 2
Пульт управления сканера Colortrac серии GxT

зуется дополнительное программное обеспечение компании Colortrac и других компаний, таких как GTX. Оно позволяет повысить производительность выполняемых работ, а также эффективность системы сканирования SmartLF Gx.

Поставка и комплектация сканеров. Сканеры Colortrac SmartLF серии Gx характеризуются низкими эксплуатационными расходами. Наличие интерфейса USB2, функции Plug and Play, заводской калибровки цвета, автоматической настройки датчиков упрощают установку сканера, его управление и обслуживание. Немаловажно, что для установки и использования сканера не требуется никаких специальных знаний, кроме базовых навыков работы с персональным компьютером и приложениями Windows. Компания Colortrac предоставляет гарантию работы сканера в течение 2 лет.

Кроме сканера и программного обеспечения, в комплект базовой поставки также входят направляющие для приема документов, справочное руководство и компакт-диск с подробной документацией, утилитами для обслуживания сканера и специальное программное обеспечение для произ-

водства модернизации сканера. Стоимость базовой поставки сканеров этой серии у дилеров ЗАО «Русская Промышленная Компания» составляет от 163 630 руб.

Для максимального удобства работы дополнительно поставляются: подставка для напольной установки сканера, комплект для установки на сканер компьютера, LCD-монитора, клавиатура и мышь, а также корзина для приема оригиналов в процессе сканирования.

Отдельным решением является дополнение сканера универсальным репротендом для создания на базе сканеров SmartLF серии Gx мобильной цветной портативной копировальной системы с использованием принтеров высотой до 1250 мм и любой шириной. Новинка, в сочетании с принтерами Canon или HP Designjet, образует законченную систему, легкую в настройке и эксплуа-

тации. Программный модуль CopySmart позволяет профессионально выполнять сканирование, копирование и выводить на печать готовую копию. Используя этот модуль, процесс копирования и печати выполняется автоматически нажатием одной кнопки. Подобное решение позволяет экономить время на простых операциях и не сильно заботиться о настройках, которые достаточно обширны. При совместном использовании с принтерами Canon или HP Designjet возможна калибровка цвета с замкнутым циклом, что дает возможность получить копию высокого качества с превосходной цветопередачей. CopySmart использует драйверы компании Colortrac, оптимизированные для получения быстрых и качественных отпечатков с помощью сканера или путем вывода на печать сохраненных файлов изображений.

В заключение, следует остановиться на возможных сферах применения подобных устройств. Сканеры Colortrac SmartLF серии Gx предназначены, в первую очередь, для проектных и проектно-исследовательских организаций, технических отделов и отделов капитального строительства крупных предприятий, подразделений государственных и коммерческих организаций, выполняющих ГИС-проекты различного назначения, а также компаний, предоставляющих услуги по сканированию и печати.

RESUME

Both design and software features are given for the colored large format Colortrac SmartLF Gx/GxT in detail. It is marked that these scanners are easy in operation and possess high reliability in scanning both paper originals and metal-mounted boards and papers with a thickness of up to 20 mm.

Colortrac
Our Business is Your Image

Приглашаем дилеров

Мобильный копировальный комплекс
Colortrac SmartLF + Canon
по уникальной цене!

Colortrac SmartLF Gx 42/ GxT42
цветные широкоформатные сканеры специально для ГИС и полиграфии!

Убедиться в качестве сканирования Colortrac SmartLF на собственных образцах документов Вы можете в постоянно действующем демо-зале Русской Промышленной Компании по адресу: Москва, Петроверигский пер., 4 (м. "Китай-город").
Получить консультации по подбору, внедрению и стоимости аппаратного обеспечения - по тел.: (495) 744-0004 или по e-mail: info@cad.ru

РУССКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ

ПРОЕКТ «ГЕО-СИБИРЬ». ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ И ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

А.П. Карпик (СГГА, Новосибирск)

В 1978 г. окончил НИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал ассистентом на кафедре «Инженерная геодезия». В 1980–1981 гг. проходил научную стажировку в МИИГАиК. В 1982–1985 гг. учился в аспирантуре Московского инженерно-строительного института. С 1986 г. после защиты кандидатской диссертации работал старшим преподавателем, доцентом, с 1992 г. — заведующим кафедрой «Инженерная геодезия», а с 1997 г. — директором Института геодезии и менеджмента СГГА. В 2004–2005 гг. проходил стажировку в АННО «Международный институт культурной интеграции» (Германия). С 2006 г. по настоящее время — ректор СГГА. Доктор технических наук, профессор.

В.А. Середович (СГГА, Новосибирск)

В 1975 г. окончил НИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал преподавателем на кафедре «Инженерная геодезия», заместителем декана, заведующим кафедрой, а с 1992 г. — проректором по НИР. С 2006 г. по настоящее время — проректор по инновационной деятельности СГГА. Кандидат технических наук, профессор.

25–27 апреля 2007 г. в Новосибирске состоится Третья выставка и международный научный конгресс «ГЕО-Сибирь». В канун проведения очередной выставки и конгресса, будет полезно вернуться назад, к истокам зарождения этого крупного проекта на территории Сибири.

▼ Предпосылки появления

В течение 10 лет представители СГГА и ведущих геодезических организаций Сибири посещали выставку и конгресс INTERGEO в Германии. Это известная во всем мире специализированная выставка в области

геодезии, геоинформатики, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли. Последние 6 лет СГГА принимает участие в этой престижной выставке, представляя на собственном стенде разработки ученых академии. За это время руководству СГГА удалось познакомиться с организаторами INTERGEO: Немецким союзом геодезистов, Немецким союзом картографов, представителями кадастровых служб, руководителями международных профессиональных объединений (FIG, ISRPS), представителями университетов Германии и дру-

гих государств, в которых ведется подготовка специалистов по геодезии, картографии, кадастру, фотограмметрии, геоинформатике и другим направлениям. Возникла потребность в расширении и углублении этих контактов. Одним из вариантов развития данного направления деятельности стала идея проведения в Новосибирске выставки и научного конгресса под общим названием «ГЕО-Сибирь». Данная идея нашла поддержку у генерального директора ВО «Сибирская Ярмарка» С.В. Цой и, после посещения в октябре 2004 г. менеджером ВО «Сибир-



Выставочное общество «Сибирская Ярмарка» за 16 лет прошло путь от провинциальной ярмарки до международного выставочного центра, предлагающего выставочные услуги мирового уровня.

В декабре 1989 г. «Сибирская Ярмарка» организовала первую Всесибирскую универсальную выставку, которая собрала 750 участников и, помимо серьезного успеха, положила начало развитию принципиально новой российской выставочной структуры. В настоящее время ВО «Сибирская ярмарка» проводит более 100 выставочных мероприятий по заказу и при поддержке отраслевых Министерств РФ, Ассоциации губернаторов 19 сибирских территорий «Сибирское Соглашение», Администрации Новосибирской области, мэрии Новосибирска, Новосибирской торгово-промышленной палаты, Ассоциации сибирских и дальневосточных городов, Ассоциации руководителей предприятий.

Ее история — это летопись становления выставочного движения в России. В 1991 г. «Сибирская Ярмарка» выступила одним из инициаторов и учредителей Международного Союза выставок и ярмарок, который объединяет 87 выставочных обществ. По официальной статистике Международного Союза выставок и ярмарок «Сибирская Ярмарка» входит в первую пятерку наиболее успешных выставочных компаний.

ская Ярмарка» Л.Ф. Ненашевой выставки INTERGEO, было принято принципиальное решение — проекту «ГЕО-Сибирь» в Новосибирске быть. Всего через 6 месяцев подготовки проект стартовал — в апреле 2005 г. состоялся Первый международный научный конгресс и выставка «ГЕО-Сибирь».

Проект «ГЕО-Сибирь» был нужен региону по следующим соображениям. На территории Западной Сибири проводится активная разработка месторождений нефти и газа, ведется строительство автодорог, нефте- и газопроводов, крупных технологических объектов нефтепереработки. Центр добычи углеводородов и других полезных ископаемых медленно начинает перемещаться на восток, в Восточную Сибирь и Забайкалье. Принимаются решения, и начинается проектирование и строительство крупных нефте- и газопроводов в сторону Китая и Дальнего Востока. Активно развивается полностью перешед-

ший на рыночные условия Казахстана.

В ближайшие годы намечается динамичное экономическое развитие региона к востоку от Урала, а Новосибирск находится практически в центре этой огромной территории. В Новосибирске размещаются институты Сибирского отделения РАН, отраслевые НИИ, крупнейшие вузы и имеется необходимая инфраструктура. Кроме того, Новосибирск является столицей Сибирского федерального округа.

▼ Цели и задачи

Определяя содержание проекта, формулируя его основные цели и задачи, организаторы исходили из следующего.

1. Проект «ГЕО-Сибирь» должен включать не только выставку, но и научный конгресс. Именно это решение позволило придать данному проекту не только коммерческую, но и научную и образовательную стороны.

2. Проект ориентирован на решение задач не только в об-

ласти геодезии и картографии, но, прежде всего, в области рационального природопользования. Это позволило расширить тематику научных направлений конгресса: от геодезии и картографии до добычи полезных ископаемых, экологии, геомониторинга, экономики и приборостроения, а также привлечь к участию в качестве докладчиков, слушателей, участников и посетителей широкий круг ученых и специалистов производственных организаций, руководителей и студентов, представителей коммерческих фирм и государственных организаций. В конечном итоге удалось определить шесть крупных научных направлений и сформировать 25 секций.

Таким образом, главная цель данного проекта заключается в техническом и научном обеспечении рационального природопользования на огромной территории, выходе на технологии мирового уровня. А основной задачей является объединение



Сибирская государственная геодезическая академия — это государственное образовательное

учреждение высшего профессионального образования РФ. История академии началась в феврале 1933 г., когда в Омске был создан Сибирский астрономо-геодезический институт. В 1934 г. он был переведен в Новосибирск на правах геодезического факультета Новосибирского инженерно-строительного института. В 1939 г. на базе геодезического факультета был создан Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК), который в 1990 г. изменил статус и получил название Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА).

В настоящее время академия представляет собой современный холдинг, включающий:

— 5 институтов, 7 факультетов, 27 кафедр и 15 филиалов кафедр в ведущих организациях, НИИ Новосибирска и СО РАН;

— 3 филиала (Уральский, Линевский и Тогучинский), 7 представительств (Кемеровское, Карасукское, Бердское, Пыть-Яхское, Линевское, Яровское и Ордынское), 8 отделений в районах Новосибирска;

— научно-исследовательский сектор;

— учебное управление;

— центр информационных технологий и др.

Кроме того, в академии имеется более 40 других учебных, научных и хозяйственных подразделений (лабораторий, отделов, центров и т. п.), обеспечивающих деятельность академии по всем направлениям. В академии работают более 400 преподавателей и научных сотрудников.

В настоящее время в академии обучается 9500 человек. Высшее профессиональное образование ведется по 24 специальностям (со сроком обучения от 4 до 6 лет), а послевузовское образование (аспирантура) — по 11 научным направлениям.

За время существования вуз подготовил более 23 000 инженеров, около 300 преподавателей и аспирантов защитили кандидатские и докторские диссертации.

С 1977 г. СГГА осуществляет подготовку специалистов для зарубежных стран. За этот период выпущено более 800 специалистов геодезического профиля для Аргентины, Германии, Венгрии, Вьетнама, Бразилии, Кубы, Монголии, Сирии, Китая и др. Аспирантуру и докторантуру закончили 29 специалистов зарубежных стран. В рамках образовательных программ академия активно сотрудничает с десятью вузами из Китая, Германии, Великобритании и США.

усилий ученых и специалистов разных направлений для достижения главной цели — создания в регионе духа сотрудничества ученых, специалистов производственных предприятий и представителей компаний, поставляющих новые средства измерений, программное обеспечение и технологии.

▼ Организаторы и вдохновители

Перечислить всех, кто поддержал проект и принимал в нем непосредственное участие, очень сложно. Но основными организаторами и вдохновителями проекта были: И.В. Лесных, В.А. Середович и В.И. Татаренко (СГГА), С.В. Цой и Л.Ф. Ненашева (ВО «Сибирская Ярмарка»), В.П. Савиных, Х.Е. Ямбаев и И.Г. Журкин (МИИГАиК), А.Э. Конторович и Ю.В. Чугуй (СО РАН), В.Ф. Рожков (Центр «Сибгеоинформ», Роскартография), Г.А. Сапожников и Б.И. Ивлев (Администрация Новосибирской области), В.Н. Шумилов (Мэрия г. Новосибирска), а также Хорст Боргман (Берлинский технический университет), Гюнтер Шмидт (Технический университет из Карлсруэ, Германия) и выпускники СГГА из Германии Э. Таллер, А. Полман, И. Линднер и др.

Проект был поддержан многими российскими и зарубежными фирмами, ее бесшумным генеральным спонсором — компанией Leica Geosystems (Швейцария).

Информационную поддержку проекту оказали многие средства массовой информации и Интернет-порталы. Особую благодарность заслуживают исполнительная дирекция ГИС-Ассоциации, редакция журнала «Геопрофи», а также издатели журнала GIM International.

▼ Основные участники

Проект «ГЕО-Сибирь» стал первой выставкой и научным конгрессом подобной направ-

ленности за Уралом, соединив многие направления, имеющие отношение к рациональному природопользованию. Актуальность тематики проекта привлекла внимание посетителей из разных регионов России и зарубежья. Участниками выставки стали многие российские и иностранные компании.

Победителями конкурса «Золотая медаль Сибирской Ярмарки» в 2006 г. стали следующие компании: «АэроГИС» (Новосибирск), «Геокад Плюс» (Новосибирск), «ГеоЛИДАР», «Геополитон», «Геокосмос», «Дубль-Гео» (Новосибирск), «ЗапСиблеспроект» (Новосибирск), Западно-Сибирский региональный центр приема и обработки спутниковых данных (Новосибирск), Филиал ФКЦ «Земля» (Новосибирск), «ИндорСофт» (Томск), ПО «Инжгеодезия» (Новосибирск), «Лейка Геосистемз», НПП НАВГЕОКОМ, «Нева Технолоджи» (Санкт-Петербург), «Ракурс», «Сибгеоинформ» (Новосибирск), Сибирский НИИ земледелия и химизации СО РАН (п. Краснообск, Новосибирская обл.), «Совзонд», «Центр инфраструктурных проектов». Среди учебных заведений медалями были награждены СГГА и Томский политехнический университет.

Выставку посетило более 1500 человек, в том числе представители различных организаций из 70 городов России и 50 зарубежных гостей.

В 2006 г. научный конгресс собрал более 1200 отечественных и зарубежных специалистов геодезической, картографической и геологоразведочной отраслей. В рамках конгресса было заслушано 510 докладов по пяти направлениям и 25 отдельным секциям. По материалам конгресса подготовлено и издано пять томов публикаций, а в электронном виде все доклады размещены на компакт-диске.



▼ Уникальность проекта

Уникальность проекта «ГЕО-Сибирь» заключается в том, что он позволил приблизить современные технологии рационального природопользования к специалистам, которые исполь-



зуют их в профессиональной деятельности, сделать Новосибирск центром развития этих технологий, объединить научные коллективы различных организаций для реализации общих задач, сблизить потребителей и поставщиков, дав им возможность работать без посредников, а студентам вузов региона увидеть и узнать о передовых мировых разработках.



▼ Основные результаты и перспективы развития

Проект стал ежегодным событием и получил признание среди специалистов, значительно укрепил научные и деловые контакты, в том числе и международные.

В 2007 г. содержательная часть проекта будет значительно расширена.

Во-первых, накануне выставки и конгресса СГГА совместно с ведущими специалистами России и мира проводит ряд курсов повышения квалификации, предусматривающих получение удостоверения государственного образца. Объем каждого курса составит 72 часа. В 2008 г. планируется увеличить количество курсов за счет новых направлений.

Во-вторых, в рамках выставки пройдут три заседания «круглого стола» по актуальным вопросам, связанным с геодезическим обеспечением строи-



тельства, технологиями ведения кадастра и международному сотрудничеству в геодезическом образовании и научных исследованиях. По итогам обсуждений на этих заседаниях планируется выработать ряд решений, которые должны стать основополагающими на ближайшие годы. СНИИГГиМС совместно с зарубежными коллегами проведет

ряд семинаров по методам разведки полезных ископаемых.

Кроме того, крупнейшие российские и зарубежные фирмы организуют бесплатные семинары для своих пользователей.

Надеемся, что эти нововведения позволят привлечь на выставку и научный конгресс большее количество специалистов производственных организаций, ученых, студентов и придадут проекту «ГЕО-Сибирь» новый импульс для его дальнейшего развития.

RESUME

The project history, its main goals and tasks are described. An information on the initiators as well as participants of the project main events is given including the International Scientific Congress and the Exhibition. The two-year work on the project is summed up. Distinctive features of the both Congress and Exhibition to be hold in 2007 are described in detail.

 Новосибирский инженерный центр		вся фишка в снаряжении ...	
<small>О Компании Каталог Прайс Полезное Поддержка Take a part!</small>		НОВОСИБИРСК:	
Геодезическая экипировка Программное обеспечение Снаряжение для активного отдыха Геодезические работы			Продажа оборудования тел/факс (383) 201-16-55, моб. 8-913-927-56-28 e-mail: sales@nica-centr.ru Землеустроительные и топографо-геодезические работы ул. Фрунзе, д. 124
	GPS навигация Радиостанции Спортивные дальномеры Эхолоты	Партнерские отделы в регионах:	
		БАРНАУЛ:	
		ООО «ГЕОС» тел/факс (3852) 467-695, моб. 8-905-986-65-26	
		КЕМЕРОВО:	
		ООО «ГЕОИНФОРМАЦИЯ» e-mail: timofeeva@yahoo.com тел/факс (3842) 34-11-82, моб. 8-923-610-98-58	
		НОВОКУЗНЕЦК:	
		тел/факс (3843) 45-46-84, моб. 8-923-633-13-59 e-mail: vermark@zaoproxy.ru	
наши ф, л: N 55° 02' 15,24" E 82° 55' 39,60"		www.nica-centr.ru	

INTERGEO EAST 2007

28 февраля — 2 марта 2007 г. в Софии (Болгария) состоялась четвертая специализированная международная ярмарка INTERGEO East, которая включает выставку и научную конференцию и ежегодно проводится в странах Юго-Восточной Европы для профессионалов в области геодезии, фотограмметрии, картографии, землеустройства, геоинформатики, строительной индустрии и природопользования. Это значимое мероприятие создано по аналогии с INTERGEO — представительным международным форумом для специалистов в области геодезии и связанных с ней направлений деятельности, проводимым уже много лет в разных городах Германии.

INTERGEO East организовано для того, чтобы дать возможность компаниям продемонстрировать перед посетителями именно этой части Европы последние достижения науки и практики, новое оборудование, а также соответствующие методы, технологии и программное обеспечение. На выставке происходит обмен опытом в области практического применения в целях эффективной экономики на местном, региональном и государственном уровнях.

По сложившейся традиции каждый четный год это мероприятие проходит в Белграде, а каждый нечетный — в другом городе Юго-Восточной Европы. Первая выставка INTERGEO East была проведена в 2004 г. в Белграде, затем в 2005 г. в Загребе и в 2006 г. снова в Белграде.

INTERGEO East 2007 в Софии получило поддержку министерств и государственных организаций Болгарии, а также иностранных партнеров, в том числе Немецкого общества геодезистов (DVW) и Немецкого агентства по техническому сотрудничеству (GTZ).

На открытии INTERGEO East 28 февраля к участникам с приветствиями обратились:

— Калин Рогачев — заместитель министра регионального развития и благоустройства Болгарии;

— Бурхан Абазов — заместитель министра земледелия и лесов Болгарии;

— Георги Милев — председатель Союза геодезистов и землеустроителей Болгарии;

— Иван Алексич — начальник Геодезической службы Сербии;

— Брент Джонс (Brent Jones) — представитель Ассоциации геопространственных информационных технологий (GITA);

— Олаф Фрайер (Olaf Freier) — представитель фирмы HINTE GmbH и DVW.

После открытия состоялась национальная конференция «Современные проблемы геодезии и связанных с ней областей, имеющих государственное значение», на которой рассматривались проблемы, существующие в Болгарии в области кадастра, геодезического обеспечения, управления и использования земель сельскохозяйственного назначения, создания цифровых ортофотопланов, применения ГИС-технологий.

1–2 марта была проведена международная конференция «Современные проблемы геодезии и связанных с ней областей, имеющих международное значение», которая состояла из 12 сессий по следующим темам:



— управление землей и кадастр;

— географические информационные системы;

— фотограмметрия и картография;

— современные технологии в геодезии;

— дистанционное зондирование Земли;

— спутниковые технологии;

— образование;

— восточноевропейское сотрудничество.

На этих сессиях, посещение которых было свободным, были заслушаны и обсуждены 63 доклада специалистов из следую-



Стенд компании «ГИС-София»

щих стран: Австрии, Бельгии, Великобритании, Германии, Греции, Ирана, Северной Кореи, Македонии, Польши, Румынии, России, США, Турции, Франции, Хорватии, Чехии и Швейцарии, в том числе 12 докладов специалистов из Болгарии.

На национальной и международной конференциях «ГИС-София» представила доклады «Применение ГИС-технологий в Болгарии» и «ГИС-София» — дистрибьютор программного обеспечения компании «Ракурс» в Болгарии).

В выставке, которая состоялась 1–2 марта, приняли участие 87 фирм из 21 страны, в том числе две компании из России («Совзонд» и «Ракурс») и одна из Украины (НПП «Геосистема», Винница). Площадь стендов составила около 1300 м². Было зарегистрировано более 2500 посетителей выставки и участников конференции.

На выставке демонстрировалась продукция 11 фирм из Бол-



Стенд компании «Ракурс»

гарии. Стенд «ГИС-София», занимающий площадь 32 м², состоял из двух разделов. Первый раздел был посвящен проектам подразделения «Картография», а второй — подразделения «Фотограмметрия». Проекты второго раздела были выполнены с использованием цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD.

На выставке были представлены разработки в следующих

областях:

- геодезия;
- геоинформатика;
- фотограмметрия;
- картография;
- дистанционное зондирование Земли;
- природопользование;
- специализированная литература;
- образование;
- профессиональные объединения.

В заключение, следует отметить, что INTERGEO East 2007 было организовано на высоком профессиональном уровне, а интерес к темам, обсуждаемым на обеих конференциях, и к экспонатам выставки был значительным. Кроме возможности получить информацию о современных технологиях, INTERGEO East в Софии способствовало укреплению существующих деловых связей и созданию новых.

И.С. Кацарский
(«ГИС-София»)

Цифровая камера «3-DAS-1»
Сканирующая система для аэрофотосъемки
www.vingeo.com

Сканирующий модуль
3 RGB-канала 8000 x 9 микрон x 42 bit
фокусное расстояние 110 мм

Система управления полетом
Планшетный компьютер в кабине пилота для контроля положения, курса и отклонения от маршрута

Управляющий компьютер
2xOpteron64/PCI-X/RAM 4Gb
RAID-3 2.0Tb/UltraSCSI-320/Touchscreen

Стабилизирующая платформа
Компенсирует углы наклона и разворота самолета постоянно удерживая камеру в горизонтальном положении с отклонением менее 0.2°

Инерциальная GPS (Applanix POS AV)
В процессе полета с частотой 200 Гц определяет элементы внешнего ориентирования камеры (геодезические координаты и углы наклона)

▼ Компания «Ракурс»

На выставочном стенде сотрудники компании «Ракурс» и специалисты компании «ГИС-София» представили новые версии программного обеспечения PHOTOMOD и примеры производственных проектов, выполненных с помощью системы PHOTOMOD.

Компания «Ракурс» участвует в выставке INTERGEO East уже во второй раз и находит это мероприятие важным для продвижения продукции на рынки европейских стран.

**По информации
компании «Ракурс»**



Стенд компании «Совзонд»



Стенд НПП «Геосистема»

▼ Компания «Совзонд»

В рамках конференции INTERGEO East 2007 руководитель отдела по работе с клиентами компании «Совзонд» М.А. Элердова выступила с докладом, посвященным использованию данных с российского космического аппарата ДЗЗ высокого разрешения «Ресурс-ДК1».

На стенде компании были представлены образцы высокодетальных данных, получаемых с КА «Ресурс-ДК1».

**По информации
компании «Совзонд»**

▼ НПП «Геосистема»

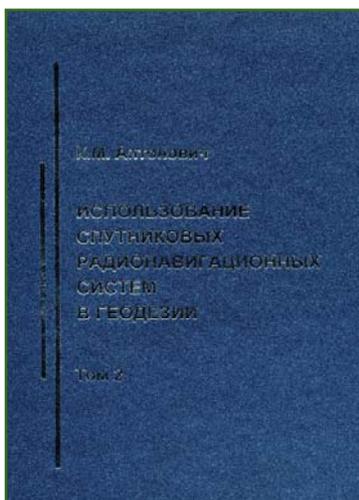
НПП «Геосистема» продемонстрировало полный комплект цифровой камеры 3-DAS-1, включая управляющий компьютер и стабилизирующую платформу ASP. Также была представлена цифровая фотограмметрическая станция «Дельта» в двух вариантах: со штурвалами и стереоскопом (для стереосоставления), с поляризационным экраном (для триангуляции и создания ортофотоизображений).

**По информации
НПП «Геосистема»**

ИЗДАНИЯ

▼ Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. — М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2006. — 360 с.: ил.

Вышел второй том двухтомной монографии профессора кафедры астрономии и гравиметрии Сибирской государственной геодезической академии К.М. Антоновича — «Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии». Во втором томе дается обоснование методов геодезических наблюдений, анализ погрешностей, технология по-



левых и вычислительных работ с использованием глобальных

навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и NAVSTAR (GPS). Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников, преподавателей и аспирантов, а также студентов.

Тираж второго тома составляет 2000 экз.

Издание подготовлено при участии НПП НАВГЕОКОМ.

Монографию можно приобрести в НПП НАВГЕОКОМ. Подробности на сайте www.navgeocom.ru.

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

GEOFORM+ 2007 — ОТРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Ставший уже традиционным событием первого месяца весны, с 13 по 16 марта 2007 г. на территории КВЦ «Сокольники» прошел 4-й Международный промышленный форум GEOFORM+ 2007.

Ежегодно мероприятие собирает представителей ведущих компаний, занимающихся поставкой оборудования, технологий и программного обеспечения, а также оказывающих услуги в области топографо-геодезических, аэросъемочных, проектно-изыскательских и других работ. Особое внимание как специалистов со стажем, так и нового поколения ко всем секторам выставки было очевидным. Студентов и молодых сотрудников компаний интересовало все — и история, и производственные процессы геодезических работ, и обработка данных, и, как ни странно, проблемы образования в области геодезии, картографии и прикладных направлений. Экспозиция выставки значительно расширилась за счет навига-



Открытие выставки

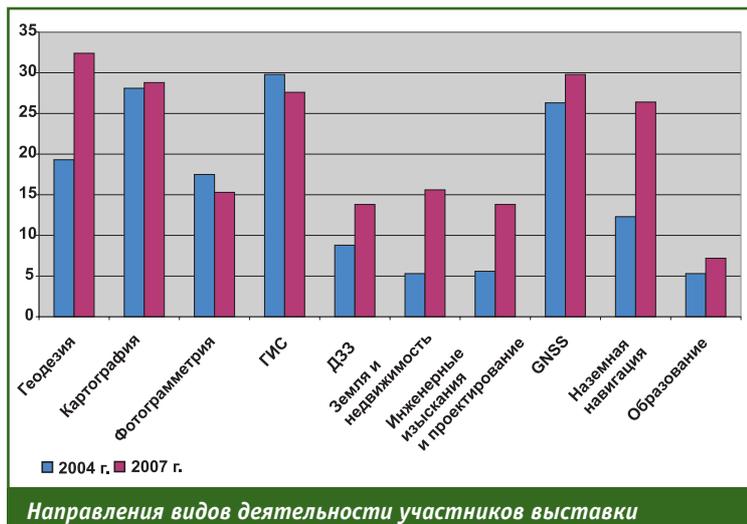
ционных технологий, которые находят применение практически во всех областях нашей жизни, включая повседневную. Это во многом связано с решением Президента и Правительства Российской Федерации по введению к 2008 г. в эксплуатацию государственное состояние российской глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС.

За три года проведения форум получил признание как у специалистов, так и у людей, интересующихся прикладными вопросами применения данных технологий. Это видно и по возросшему количеству посетителей: если в 2004 г. на выставке побывало 3 тыс. человек, то в 2007 г. — в два раза больше.

Событие приобретает значение и на международном рынке обмена опытом — в выставке наряду с российскими фирмами принимают участие зарубежные производители и поставщики оборудования, технологий и услуг. Так, в 2004 г. в выставке участвовало 100 компаний, из них 84,2% из России и 15,8% из стран ближнего и дальнего зарубежья. В 2007 г. состав участников расширился до 123 компаний, из которых 84,4% составили российские организации и 15,6% — зарубежные (Германия, Китай, Республика Беларусь, Республика Словакия, США, Украина, Финляндия, Франция и Япония).



Стенд компании ПРИН — спонсора экспозиции «Стенд науки»



Спонсорами экспозиции профильных учебных заведений, объединенной под общим названием «Стенд науки», выступили компании «Геокосмос», ПРИН и «Геоспейс». Как и в прошлые годы экспозиция представляла отдельные стенды МИИГАиК, ГУЗ и МИИТ. К сожалению, в 2007 г. не было ее традиционного участника — Сибирской государственной геодезической академии

(Новосибирск).

Традиционно выставку украшают красочно оформленные стенды компаний, занимающих лидирующее положение на российском рынке в области геопространственных технологий, геодезии, картографии, инженерных изысканий, строительства, землеустройства, обработки данных, навигационных технологий и сфер их применения, та-

ких как «Геокосмос», «ГеоПолигон», Роскартография, ПРИН, CSoft, «Совзонд», Trimble Navigation и Magellan. Это один из факторов, обеспечивающий праздничную и торжественную обстановку на выставке.

На рисунке представлена диаграмма, которая наглядно показывает, что к выставке значительно возрос интерес предприятий, занимающихся вопросами геодезии, ДЗЗ, землепользования и недвижимости, инженерных изысканий и навигации.

Широкий спектр направлений, представляемых на выставке, создает уникальную возможность для сравнительной оценки технических средств и программных комплексов, а также для выбора технологии, максимально отвечающей как направлению работ компании, так и уровню ее оснащенности.

GEOFORM+ — это, прежде всего, место встречи и обмена знаниями и опытом отраслевых специалистов, а также возможность

МАР ИНФО®
Современные геоинформационные технологии

С полевых измерений все только начинается ...

в России

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

придать новый импульс развитию услуг по производству геодезических, картографических и других работ.

Именно на решение этих задач направлена проводимая в рамках форума уже третий раз Международная научно-практическая конференция «Геопространственные технологии и сферы их применения». В 2007 г. спонсорами конференции выступили компании: CSoft, «ГеоАльянс», «Геокосмос» и ИТЦ «СканЭкс», а секции — НПЦ «Геотех». На конференции центральное внимание уделялось вопросам геопространственных, информационных и измерительных систем и технологий, инженерных изысканий, строительства, а также технологиям в области навигации и обработки данных дистанционного зондирования.

Особенностью этой конференции было включение в программу конференции пленарного заседания, на котором организаторы и спонсоры конференции представили обзорные доклады по наиболее актуальным направлениям. На секции комплексных инженерных изысканий, проектирования, строительства и реконструкции зданий и сооружений, благодаря участию ПНИИИС, больше внимания было уделено вопросам инженерно-геологических и экологических изысканий. Кроме того, в рамках конференции по инициативе Интернет-портала GPS-Club.ru и редакции журнала «Геопрофи» был проведен семинар «Автомобильная навигация — новые решения и перспективы развития». Информационным спонсором этого семинара выступил Интернет-проект «CNews R&D. Наука и разработки». В работе семинара приняли участие участники выставки — поставщики массовых навигационных услуг для наземного автомобильного транспорта. Благодаря большой подготовительной работе руководителей GPS-Club.ru семинар собрал многочислен-

ную заинтересованную аудиторию, которая с трудом поместилась в зале, где проходил семинар. Отведенных для семинара трех часов не хватило, пришлось просить организаторов выставки на продление семинара еще на час. Подробный отчет с семинара представлен на сайтах www.geoprofi.ru и www.gps-club.ru. Короткий репортаж с семинара демонстрировался 15 марта 2007 г. по центральному телевидению на канале РТР в программе «ВЕСТИ».

По итогам конференции был подготовлен и выпущен сборник материалов 3-ей Международной научно-практической конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения». Сборник доступен в печатном виде в центральных библиотеках РФ и научных библиотеках более 50 высших заведений и в электронном виде на сайте журнала «Геопрофи» (www.geoprofi.ru).

Содержательными были презентации программного обеспечения и семинары, организованные участниками выставки на собственных стендах. Особо хочется отметить работу зарубежных коллег из Германии (RUBIS GBR) и Республики Словакия (ACE ENTERPRISE SLOVAKIA), которые динамично работали на



Пленарное заседание конференции

протяжении всей выставки, привлекая посетителей.

Отраслевая технологическая «ярмарка товаров и услуг» завершилась. Успешно или нет это предприятие? Необходимо ли оно для участников рынка?

Конечно, каждый выбирает сам: участвовать со своими разработками или нет, и тем более, посещать ли экспозицию. Но, наверное, при этом необходимо помнить, что мы живем во время динамично развивающихся технологий, позволяющих работать быстрее, качественнее, с меньшими затратами. Однако, зачастую, руководителю компании достаточно сложно принять решение в пользу выбора того или иного прибора или программного обеспечения. Не последнее место в этом вопросе зани-



Участники семинара «Автомобильная навигация — новые решения и перспективы развития»



Стенд компании «Геокосмос» — спонсора конференции и экспозиции «Стенд науки»

мает и финансовый аспект перехода на следующую технологическую ступень технического

перевооружения компании. Поэтому интегрированное представление доступных для этих целей средств на достаточно небольшой территории с одновременным присутствием квалифицированных консультантов несомненно упрощает решение задачи с несколькими входами и огромным числом граничных условий, в том числе и экономических. Что же касается специалистов всех уровней — для них это мероприятие становится «микрокосмосом», где в компактном пространстве и в сжатом масштабе времени можно обменяться мнениями, поспорить, выступить в конкурентной борьбе. Каково будущее GEOFORM+ — зависит от нас. Это как в жизни: каждый определяет свой путь самостоятельно. Если участники рынка на самом деле заинтересованы

в продвижении своих компаний, в частности, и рынка технологий, в целом, то, в первую очередь, нужно позаботиться о репрезентативности этой, уже зарекомендовавшей себя, выставочной площадки.

Поэтому эпиграфом к выставке GEOFORM+ могли бы быть слова председателя Совета директоров Группы компаний «Геокосмос» С.Р. Мельникова: «Если тебя здесь нет — значит тебя нет на рынке».

Так что же, встречаемся в 2008 году? Если да, то уже необходимо начинать подготовку. Тогда каждый следующий Международный промышленный форум GEOFORM+ будет иметь все более и более значимую обратную связь для всех участников отраслевого рынка.

Е.Ю. Михелева

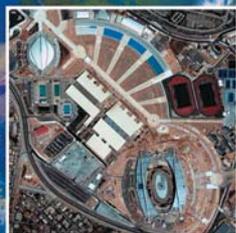
(Редакция журнала «Геопрофи»)

prime group
информационные технологии

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



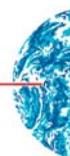
- Цифровые топографические и тематические карты различных масштабов
- Поставка, обработка и дешифрирование космических снимков
- Создание геоинформационных систем на базе ArcGIS, MapInfo, и др.
- Интеграция решения с другими информационными системами
- Консалтинг при внедрении и техническая поддержка



125367, Москва, ул. Габричевского, д.2
тел.: (495) 725 44 32/33; 221 88 65/66
факс: (495) 725 44 34
e-mail: info@primegroup.ru
www.primgroup.ru
www.quickbird.ru

DIGITAL GLOBE

SPOT
IMAGE



РЕГИСТР
PGT
ИСО 9001

СОБЫТИЯ

▼ Пресс-конференция компании Autodesk (Москва, 22 марта 2007 г.)

На пресс-конференции были объявлены результаты финансовой деятельности Autodesk в мире и странах СНГ, рассмотрены тенденции в области промышленного производства и строительства, направления стратегии развития, возможности и преимущества, которые дают предприятиям новые программные средства Autodesk 2008, а также планы нового этапа программы «3D образование».

Перед участниками выступили: глава представительства Autodesk в России и СНГ Александр Тасев, исполнительный директор по продажам Autodesk ЕС Йозеф Швенда, а также директор по маркетингу Autodesk в России и СНГ Анастасия Морозова.

Было отмечено, что в 2006 финансовом году доход компании Autodesk составил 1,84 млрд дол., что на 21% больше прошлогодних данных. Показатели Autodesk улучшились за счет значительного увеличения объема продаж отраслевых трехмерных систем, подписки и увеличения объема продаж в странах с развивающейся экономикой, к которым относится и СНГ. Доходы Autodesk в России и странах СНГ за прошедший финансовый год достигли рекордных результатов и выросли на 85%. Это позволило достичь увеличения доходов за прошедшие два года в 3,5 раза.

В ходе пресс-конференции представители компании Autodesk заявили о выпуске новых версий ПО для инженеров, архитекторов, инженеров-строителей и проектировщиков инженерных коммуникаций.

Инновационное решение для проектирования в области промышленного и гражданского



строительства, построенное на базе Revit и включающее Revit Architecture 2008, Revit Structure 2008 и Revit MEP 2008, предоставляет специалистам возможности проектирования на основе информационной модели здания. Кроме того, обновлены решения на базе AutoCAD, включающие AutoCAD Architecture 2008, AutoCAD MEP и AutoCAD Civil 3D.

Новые версии ПО Autodesk для машиностроения позволяют заказчикам испытать возможности будущих изделий прежде, чем воплощать их в жизнь. Выпустив обновленные программные решения Autodesk Inventor, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Electrical, Autodesk AliasStudio и Autodesk Productstream, компания предлагает законченный подход к созданию цифровых прототипов.

На пресс-конференции была представлена последняя версия популярного во всем мире программного обеспечения в области САПР AutoCAD 2008 с модернизированными возможностями для быстрого и легкого документирования проектов. Улучшения программного обеспечения AutoCAD и Autodesk Design Review предоставляют заказчикам новые средства для решения вопросов, связанных с воз-

растающей сложностью процесса проектирования.

По информации пресс-релиза компании Autodesk

▼ Открытие Мемориальной доски в МГСУ (Москва, 23 марта 2007 г.)

На кафедре «Инженерная геодезия» Московского государственного строительного университета (МГСУ) торжественно была открыта Мемориальная доска, посвященная 100-летию со дня рождения Петра Сергеевича Закатова (1907–1977). На церемонии открытия присутствовали близкие родственники П.С. Закатова, представители ректората и преподаватели кафедры «Инженерная геодезия» МГСУ, сотрудники различных организаций и



высших учебных заведений (ГСПИ, МИИГАиК, ГУЗ и др.), многие из которых были близко знакомы с П.С. Закатовым или являлись его учениками.

П.С. Закатов — выдающийся ученый, геодезист с мировым именем, профессор, доктор технических наук, кавалер двух орденов Трудового Красного Знамени, Заслуженный деятель науки и техники. Он является одним из организаторов геодезического образования в России. П.С. Закатов начал свою педагогическую деятельность в 1930 г. с ведения курсов высшей геодезии и астрономии. Он был деканом геодезического факультета, проректором и ректором МИИГАиК (1945–1964), а с января 1965 г. по декабрь 1977 г. возглавлял кафедру «Инженерная геодезия» МИСИ.

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

▼ Заседание Президиума Государственного Совета Российской Федерации (Калуга, 29 марта 2007 г.)

Выездное заседание было посвящено развитию ракетно-космической промышленности и повышению эффективности использования результатов космической деятельности в России.

В рамках этого мероприятия под эгидой Роскосмос была проведена выставка на тему «Результаты космической деятельности — основа инновационного развития России». В выставке кроме предприятий Роскосмос и других ведомств, приняли участие 10 организаций Калужской области, среди которых свою продукцию представлял Производственный кооператив «ГЕО». На его стенде можно было ознакомиться с журналом «Геопрофи» № 1-2007. На экспозиции МЧС России демон-

стрировались разработки ИТЦ «СканЭкс».

ПК «ГЕО» на выставке

Во время посещения выставки Президент РФ В.В. Путин, Первый заместитель Председателя Правительства РФ С.Б. Иванов и губернатор Калужской области А.Д. Артамонов обратили внимание на экспозицию Производственного кооператива «ГЕО» (Калуга). Его председатель К.Г. Чистов рассказал о деятельности предприятия по использованию данных ДЗЗ при реализации областных целевых программ: «Создание программы рекультивации нарушенных земель», в ходе которой с помощью спутника Landsat-7 было выявлено 225 несанкционированных карьеров и «Инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения», в результате которой (посредством дешифрирования

Аэрофотосъемка

Фотограмметрия

Лазерное сканирование

3D моделирование

ЦПГЕО
ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДЕЗИИ И ГЕОМАТИКИ

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

результатов космической съемки с аппарата IRS) определено, что 54% пахотных земель не используются по прямому назначению.

В последние годы ПК «ГЕО» регулярно заказывает съемку территорий населенных пунктов Калужской и Тульской областей с космического аппарата QUICKBIRD для создания и обновления цифровой картографической основы, необходимой для мониторинга объектов недвижимости, составления генеральных планов, схем территориального развития и планов горных отводов.

В 2005 г. по заказу Министерства экономического развития Калужской области ПК «ГЕО» спроектировал и построил спутниковую опорную межевую сеть, состоящую из шести базовых станций. Эта сеть работает в режиме ГЛОНАСС/GPS. Теперь геодезисты и землеустроители Калужской области могут бесплатно получать данные с любой из этих станций, что позволяет существенно сократить себестоимость и сроки выполнения межевых и других геодезических работ.

В ближайшее время планируется с помощью ГЛОНАСС/GPS-технологии перевычислить сотни опорных геодезических пунктов на территории Калужской области в еди-

ную местную систему координат МСК-40, в которой в дальнейшем будут проводиться геодезические и землеустроительные работы.

К.Г. Чистов
(ПК «ГЕО»)

**Станция «УниСкан»
ИТЦ «СканЭкс» на выставке**

Перед выставочным павильоном на стенде МЧС России специалисты ИТЦ «СканЭкс» развернули передвижной мобильный комплекс приема и обработки космической информации на базе универсальной станции «УниСкан». Комплекс позволяет оперативно принимать и обрабатывать данные от 12 спутников ведущих программ ДЗЗ. Полученная космическая информация с пространственным разрешением от 1 км до 1 м может использоваться для принятия управленческих решений в различных областях, прежде всего при ликвидации последствий стихийных и техногенных чрезвычайных ситуаций.

Станция «УниСкан» получила высокую оценку посетивших стенд МЧС России членов Госсовета. Детально с работой комплекса «УниСкан» ознакомились руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов, губернатор Калужской области А.Д. Артамонов, руководители предприятий космической отрасли. Специалисты ИТЦ «СканЭкс» расска-



ли об опыте использования универсальных станций «УниСкан» в составе ведомственных, образовательных и коммерческих сетей космического мониторинга.

**По информации
ИТЦ «СканЭкс»**

▼ **Международный форум по спутниковой навигации (Москва, 9–10 апреля 2007 г.)**

Форум прошел в здании Правительства Москвы и был организован компанией «Профессиональные конференции» при поддержке Федерального космического агентства (Роскосмос), Министерства информационных технологий и связи России и Правительства Москвы. Экспертными партнерами этого события выступили: компания «М2М телематика», являющаяся также основным спонсором мероприятия, и ЦНИИМАШ.

В приветствии Первого заместителя Председателя Правительства РФ С.Б. Иванова участникам и организаторам форума было отмечено, что «Российская Федерация придает важное значение массовому применению и развитию спутниковой навигации. Мы безвозмездно предоставляем неограниченный доступ к открытым сигналам российской спутниковой навигационной системы и заин-





тересованы в ее использовании совместно с другими навигационными системами».

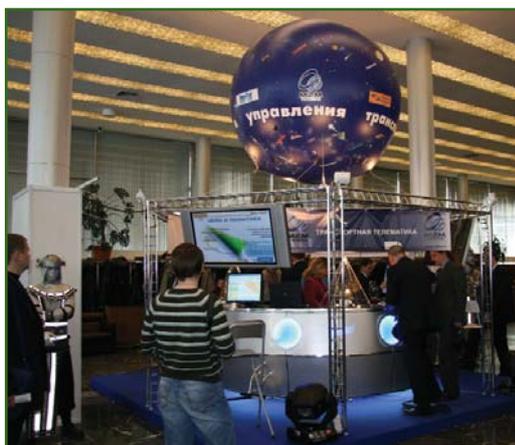
Пленарное заседание открыл руководитель Роскосмос А.Н. Перминов. В докладе «Принципы государственной политики в отношении системы ГЛОНАСС», он подробно остановился на основных целях и задачах федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система». В частности, отметив, что «глобальная навигационная система является важным фактором укрепления экономики страны и обеспечения национальной безопасности».

С подробными докладами о нынешнем положении и развитии работ по созданию и развитию российской навигационной системы ГЛОНАСС выступили руководители основных предприятий и организаций, участвующих в данной

программе. В их числе — директор ЦНИИМАШ Н.А. Анфимов, генеральный директор РНИИ КП Ю.М. Урличич, генеральный директор НПО ПМ Н.А. Тестоедов и др.

На форуме работали прикладные секции, посвященные системам спутниковой навигации на транспорте, безопасности перевозок, использованию навигационных систем в городском хозяйстве, созданию центров и систем мониторинга особо важных и опасных объектов. Обсуждалось также использование спутниковой навигации МЧС и службами неотложной помощи и ее применение в землеустройстве, геодезии и картографии.

В рамках Международного форума по спутниковой навигации была проведена выставка современного навигационного оборудования ГЛОНАСС/GPS, систем контроля и мониторинга

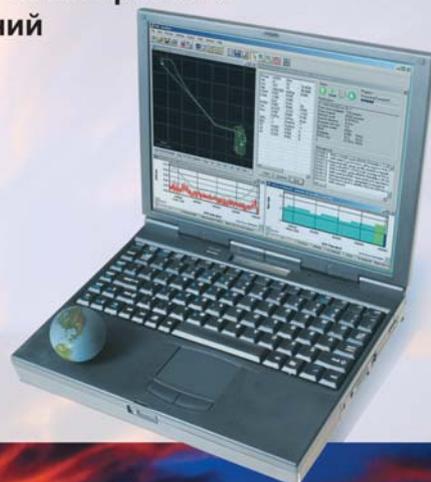
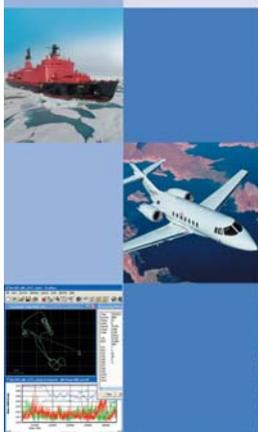


NovAtel Inc.

GrafNav\GrafNet\Inertial Explorer

Уникальный программный комплекс для постобработки ГЛОНАСС/GPS/ИНС измерений

- Поддержка приемников и БИИ большинства производителей
- Полноценная мультибазовая обработка (до 8 станций)
- Дециметровая точность без базовых станций (PPP)
- Широкие возможности настройки параметров обработки и анализа результатов
- Сглаживание траекторий по инерциальным измерениям



GPS COM
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

109388, г. Москва, ул. Полбина, д. 3, стр. 1
тел.: (495) 232-28-70, факс: (499) 722-44-13
e-mail: info@GPScom.ru, web: www.GPScom.ru

WAYPOINT
PRODUCTS GROUP

транспорта, различного программного обеспечения. В работе выставки приняли участие ведущие российские и зарубежные компании, в том числе JAVAD GNSS, GPScom, «М2М телематика», РИРВ, ЦНИИМАШ, КБ «НАВИС» и др.

Всего в работе форума приняли участие 620 специалистов, представляющих 226 фирм, 34 региона России и 15 стран мира.

Выступая с приветственным словом на Торжественном приеме в первый день работы форума, заместитель директора Офиса космических и передовых технологий Государственного департамента США Кеннет Ходжкинс, отметил грандиозный

успех этого события и его важное значение для коммерческого развития навигационных услуг в России.

Заместитель руководителя Роскосмоса Ю.И. Носенко высказал мнение о необходимости проведения подобных мероприятий на регулярной ежегодной основе.

Дополнительную информацию о Международном форуме по спутниковой навигации можно получить на официальном сайте события www.glonass-forum.ru, а с материалами ознакомиться в редакции журнала «Геопрофи».

По информации пресс-релиза компании «Профессиональные конференции»



▼ **Компания «ГеоПолигон»**

Компания «ГеоПолигон» предлагает новую услугу — страхование приобретаемого геодезического оборудования. Программа страхования предполагает гибкие ценовые условия страхования приобретаемого имущества, а также учитывает различные страховые случаи, в том числе утрату, гибель или повреждение застрахованного имущества в результате:

- противоправных действий третьих лиц или по неосторожности;
- пожара;
- всех видов воздействия жидкостей, пара, льда, включая механическое воздействие, вследствие внезапных аварий водопроводной, отопительной, канализационной, противопожарной или иных гидравлических систем;
- природных сил и стихийных бедствий;
- постороннего воздействия: наезда, навала, падения и др.

Выбор соответствующей программы страхования позволит обеспечить надежную финансовую защиту.

По информации пресс-релиза компании «ГеоПолигон»

SOUTH

ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Группа компаний «ПромНефтеГрупп»

ЗАО «ПНГео» -

геодезическое оборудование.

тел.: +7 495 643-9596, 785-0119, факс: +7 495 785-0120

www.pngeo.ru

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ Станция трехмерного сканирования Trimble VX

Станция выпущена в феврале 2007 г. и впервые была представлена в России на выставке GEOFORM+ 2007. Новая пространственная станция Trimble VX объединяет в одном устройстве тахеометр с сервоприводом, видеокамеру с высоким разрешением и лазерный сканер.



Этот прибор позволяет выполнять геодезическую съемку в трехмерном пространстве. Точки съемки отображаются на графическом экране поверх видеоизображения, обновляющегося 5 раз в секунду. Цифровые изображения объектов съемки могут быть записаны с разрешением 2048x1536 пикселей, а сервомоторы MagDrive позволяют вести сканирование со скоростью до 15 точек в секунду.

М.Ю. Караванов
(Московское представительство Trimble)



▼ Новая одночастотная геодезическая спутниковая система ProMark3 RTK

Компания Magellan, продолжая серию спутниковых приемников GPS ProMark, анонсировала новую разработку — ProMark3 RTK. Одночастотный спутниковый приемник обеспечивает сантиметровую точность определения пространственных координат в режиме реального времени (RTK). ProMark3 RTK можно рассматривать как принципиально новый интегрированный картографо-геодезический комплекс, позволяющий выполнять топографо-геодезические и картографические работы и осуществлять оперативный сбор данных для ГИС-проектов, поддерживая фоновую картографическую основу в форматах SHP, MIF, DXF и т. д.

ProMark3 RTK может применяться в следующих конфигурациях: базовый и подвижный приемник или только подвижный приемник. При этом подвижный приемник может получать поправки через мобильный телефон, поддерживающий GPRS, используя NTRIP и прямой IP-адрес. В режиме работы базового и подвижного приемников для передачи/приема дифференциальных поправок используется широкополосное радио с технологией «plug-and-play». Такой режим приема/передачи не требует сложных процедур лицензирования и согласований и регистрируется по упрощенной схеме.

Применение собственной технологии обработки сигналов BLADE позволит ProMark3 RTK стать наиболее быстрой одночастотной системой, работающей в режиме RTK, оставшись легким и мобильным устройством. Заложена в приемнике технология основана на использовании сиг-



налов глобальной навигационной спутниковой системы GPS и широкозонной системы дифференциальной спутниковой навигации SBAS для ускорения инициализации, надежности и обеспечения сантиметровой точности. Это делает ProMark3 RTK базовой платформой для развития приемников будущих поколений.

ProMark3 RTK также позволяет задействовать FAST Survey — современное полевое программное обеспечение, традиционно применяемое для двухчастотных спутниковых приемников, работающих в режиме RTK. Оно позволяет выполнять различные виды работ, включая провешивание, геодезическое обеспечение строительства зданий и сооружений, а также совместно использовать данные GPS-измерений, электронной тахеометрической съемки и др.

Пользователи, применяющие одночастотный спутниковый приемник ProMark3, имеют возможность расширить его до работы в режиме RTK.

Более подробную информацию можно получить в представительстве компании Magellan в РФ и СНГ.

А.О. Куприянов
(Представительство компании Magellan в РФ и СНГ)

▼ **Лазерный трекер API Tracker3**

Лазерный трекер (от to track (англ.) — следовать) — это высокоточное измерительное устройство, предназначенное для определения пространственных координат (X, Y, Z) исследуемого объекта с помощью дальномера с видимым лазерным лучом и специального уголкового отражателя, устанавливаемого на контролируемые элементы объекта.

Лазерный трекер API Tracker оснащен двумя типами дальномеров: интерферометром (IFM) и абсолютным дальномером (ADM). Их основное отличие состоит в том, что ADM измеряет абсолютное расстояние между отражателем и прибором, а IFM — изменение расстояния от базовой точки, абсолютное расстояние до которой может определяться с помощью ADM.

С учетом требований заказчиков в новую систему API Tracker3 добавлены функции, упрощающие ее использование:

— быстрый режим калибров-



ки из одной точки, включающий измерения при двух кругах;

— новое программное обеспечение Spatial Analyzer для объединения в единую сеть несколько приборов и обработки данных;

— возможность проведения измерений одному оператору.

API Tracker3 обеспечивает точность в 10 мкм, а повторяемость измерений составляет 2,5 ppm (2 σ). Абсолютная погрешность трехмерного координатного устройства в статичес-

ком режиме измерений — ±5 ppm (2 σ) 0,001" (25 мкм на 5 м), а в динамическом — ±10 ppm (2 σ) 0,001" (50 мкм на 5 м). Система позволяет измерять расстояния до 120 м при температуре воздуха от -10°C до +40°C и относительной влажности 10–92,5% без конденсата.

Это достаточно портативная система. При весе 8,5 кг она имеет высоту 36 см и может устанавливаться боком, в перевернутом виде и даже непосредственно на измеряемую деталь.

Система API Tracker3 может найти применение в инструментальной промышленности для контроля станков и изготавливаемой продукции, при сборке крупногабаритных изделий (самолеты, корабли, двигатели и т. д.) и др.

По вопросам приобретения системы API Tracker3 обращайтесь в компанию «Нева Технолоджи» (Санкт-Петербург) или в ее представительства.

М.Н. Куваев
(«Нева Технолоджи»)

Все, что Вам нужно в геодезии

Комплексные поставки геодезического оборудования **Leica Geosystems** и **Pentax Industrial Instruments Co.**
Электронные тахеометры, теодолиты, нивелиры, построители плоскостей, лазерные рулетки, аксессуары.

Продажа, сервис, ремонт, обучение, техподдержка.
Высокоточные измерительные системы.

НТ
НЕВА ТЕХНОЛОДЖИ

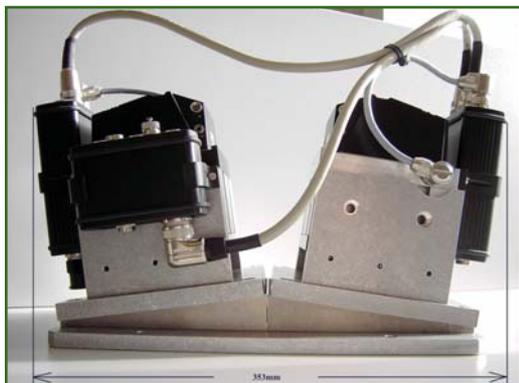
Компания «Нева Технолоджи»
190031 Санкт-Петербург Гороховая улица дом 33 офис 37
тел/факс (812)-310-49-93 тел. 337-51-92 380-92-13
Web: www.nevatec.ru e-mail: nevatech@mail.rcom.ru
Представительство в Москве: улица Большая Семеновская, дом 40 строение 1 офис 508 тел (495) 369-90-77

ЭЛСАН

Представитель в Сибирском регионе- компания «Элсан»
630091 г. Новосибирск, ул. Фрунзе, д. 4, оф. 216
тел: (383)-222-72-89, 218-75-74 факс: (383) 222-72-89
Web: www.elsan.ru email: elsan@drbit.ru

▼ Модульные цифровые аэросъемочные комплексы

Компания «ГеоЛИДАР» совместно с компанией «АэроГИС» (Новосибирск) предлагают новую модификацию аэросъемочного комплекса PhotoLite, названную TWIN MAPPER. TWIN MAPPER может состоять из сдвоенных камер Rollei AIC (Rollei, Германия) или DigiCAM (IGI, Германия). Камеры этих моделей имеют приемник с разрешением 39 Мпикселей. Такая конфигурация, сохраняя преимущества комплекса PhotoLite,



Первый вариант поставки

обеспечивает большой угол захвата и высокое разрешение на местности. Общее разрешение системы TWIN MAPPER составляет 75 Мпикселей. Фокусное расстояние каждой камеры в зависимости от объектива может быть равным 40, 50, 80, 120 мм. Минимальный интервал фотографирования составляет 2,5 сек, а синхронность срабатывания камер лучше 0,2 мс.

Аэросъемочный комплекс TWIN MAPPER при высоте залета 1000 м, фокусном расстоянии камер 50 мм, перекрытии 10% и угле захвата поперек полета 70° может обеспечить на местности захват участка размером 980x1400 м с разрешением 14 см.

Комплекс может быть поставлен в двух вариантах:

- на базе гироплатформы, используемой в PhotoLite;
- на базе гироплатформы GSM-3000 совместно с Flight Management System CCNS4 и системой прямого геопозиционирования AEROcontrol (IGI).



Второй вариант поставки с камерами DigiCAM-H/39

Первый вариант предусматривает установку двух цифровых аэрофотокамер Rollei AIC modular LS, а второй — как этих камер, так и DigiCAM-H/39 (IGI).

Предложенный аэрофотосъемочный комплекс по возможностям и стоимости не имеет аналогов, коммерчески доступен, свободен от экспортных ограничений и может быть поставлен в течение 6–8 недель с момента размещения заказа.

Е.М. Медведев
(«ГеоЛИДАР»)

ГЕОЛИДАР®

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ



Поставка, комплексирование и техническая поддержка всего спектра современного оборудования и технологий авиационного ДЗЗ.

Разработка проектов по комплексированию и интеграции аэросъемочных комплексов, разработка и адаптация технологий проведения работ в соответствии с требованиями Заказчика, оборудование летающих лабораторий.

Эксклюзивные права на поставку аэросъемочного оборудования ведущих мировых производителей:

- крупно- и среднеформатные цифровые топографические аэрофотоаппараты;
- аэросъемочные лазерно-локационные комплексы топографического и батиметрического назначения;
- авиационные спектрозональные сканеры;
- системы прямого геопозиционирования;
- программное обеспечение.

Optech | VEXCEL | Rollei | APPLANIX
A TRIMBLE COMPANY
itres | IGI | ГЕОЛИДАР®

115191, Россия, Москва, Гамсоновский переулок, д.2, корп.4
Тел.: +7 (495) 507-98-75 Факс: +7 (495) 781-73-39
E-mail: info@geolidar.ru http://www.geolidar.ru

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ВО ВРЕМЕНИ ПО ДАННЫМ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

М.В. Зимин (ИТЦ «СканЭкс»)

В 2001 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «география и картография». После окончания университета учился в аспирантуре МГУ им. М.В. Ломоносова, в настоящее время — научный сотрудник кафедры «Картография и геоинформатика». В 2002–2003 гг. работал в Институте полярных исследований им. Скотта (Кембридж, Великобритания). С 2003 г. по настоящее время — руководитель тематического отдела ИТЦ «СканЭкс».

Д.А. Чиркова (ИТЦ «СканЭкс»)

Студентка V курса географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «география и картография». С 2005 г. по настоящее время работает в ИТЦ «СканЭкс» в должности специалиста.

Достижения в области получения и обработки данных дистанционного зондирования Земли позволили осуществлять непрерывный мониторинг земной поверхности и своевременно выявлять происходящие на ней изменения. Разработка универсальных и в то же время эффективных методов анализа многолетних данных космической съемки остается приоритетным направлением в программном обеспечении по дистанционному зондированию. Как пример можно привести про-

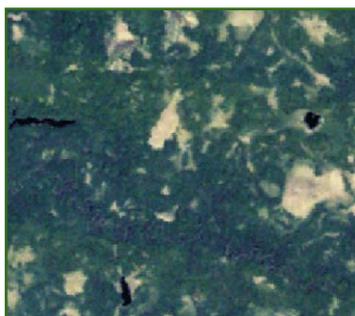


Рис. 2
Фрагмент снимка со спутника
Landsat-5 (4 апреля 1986 г.)



Рис. 3
Фрагмент снимка со спутника
Landsat-5 (14 августа 2006 г.)

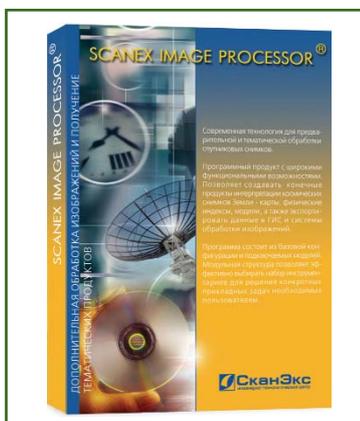


Рис. 1
ПО Scanex Image Processor 2.0

граммное обеспечение Scanex Image Processor 2.0, разработанное ИТЦ «СканЭкс» (рис. 1). В данном ПО реализовано три метода анализа изменений объектов во времени (Change Detection). Выбор каждого из них зависит от исходных данных, поставленной задачи и дальнейшего применения полученных результатов. В основу методов положен алгоритм спектральной сопоставимости при сравнении двух снимков одной и той же территории, полученных в разное время [1].

Наиболее яркий пример фиксирования изменений объектов

по данным ДЗЗ наблюдается при анализе динамики лесного покрова за определенный период времени. В настоящее время в таежной зоне европейской части России можно отметить тенденцию продвижения районов промышленных рубок в более северные регионы, поэтому в качестве исходного материала были подобраны два снимка на территорию Емецкого лесхоза Архангельской области. Снимки были получены съемочной системой ТМ спутника Landsat-5: первый — 4 апреля 1986 г. (рис. 2), а второй — 14 августа 2006 г. (рис. 3).

При выборе снимков учитывались следующие условия:

- на изображении должны отсутствовать облачность и дымка;

- снимки должны быть одинакового пространственного разрешения и за один сезон;

- снимки должны быть радиометрически нормализованы для обеспечения спектральной сопоставимости яркостей объектов (радиометрически нормализованные данные предоставляются операторами данных ДЗЗ).

Кроме того, необходимо было выполнить их геометрическую коррекцию, чтобы пространственно совместить идентичные объекты на двух изображениях.

При визуальном сравнении одного и того же фрагмента на двух снимках дешифрируются свежие вырубки, различные стадии их восстановления, а также процесс формирования дорожной сети.

Автоматический анализ изменений в динамике лесного покрова за десятилетний период был проведен в программе Scanex Image Processor 2.0 двумя классическими методами Subtraction (рис. 4) и Division (рис. 5) и одним альтернативным — с использованием главных компонент изображений PCA (Principal Components Analysis) (рис. 6). Полученные результаты обработки выбранного участка изображения были визуализированы с помощью градиентной палитры с делением диапазона значений на следующие интервалы: 0–0,25; 0,25–0,5; 0,5–0,75; 0,75–1. Диапазон значений в методе Subtraction измеряется нормированной яркостью, в Division — процентами, в PCA — вероятностями.

Метод Subtraction основан на вычитании яркостей одного снимка из яркостей другого.

Он применяется, если предполагается увеличение или уменьшение спектральных яркостей исследуемого объекта во времени, например, при изучении процесса восстановления рубок. К его достоинствам относятся простота, устойчивость и понятная интерпретация результата, а к недостаткам — предположение о линейной пропорциональности изменения яркостей искомым изменениям для всех объектов на снимке [2].

Метод Division состоит в делении значений яркостей одного снимка на значения яркости другого. Его можно использовать, если предполагается резкое влияние искомым изменений на яркости, например, при мониторинге вырубок за короткий временной интервал. Положительной стороной данного метода является меньшая требовательность к радиометрической и атмосферной коррекциям, негативной — линейность, например, отношение значений яркостей «40» к «20» и «80» к «40» дадут одинаковый результат и будут одинаково интерпретированы [2].

К более эффективному и научно-обоснованному методу поиска изменений относится PCA — способ использования главных компонент изображений или выявления направления максимальной изменчивости. Этот способ рассматривает яркости каждого пикселя на двух одновременных снимках как точку в двухмерном пространстве. Метод позволяет оценивать «типичность» изменения яркостей, а в качестве меры отклонения от «типичности» использует вторую главную компоненту, ортогональную первой. Чтобы при оценке степени изменения учитывать пространственный контекст изображения, в алгоритме реализована возмож-

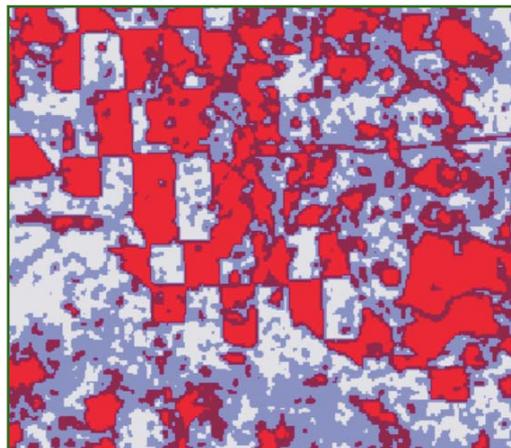


Рис. 4
Метод Subtraction*

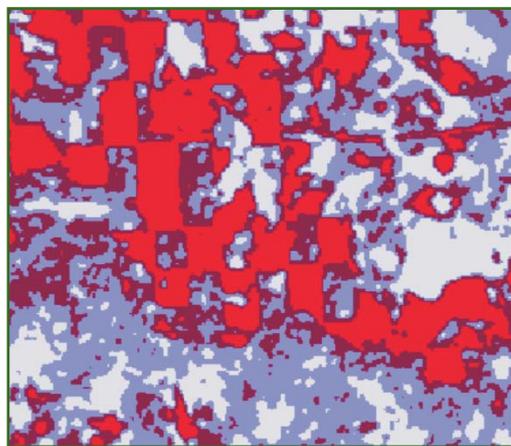


Рис. 5
Метод Division*

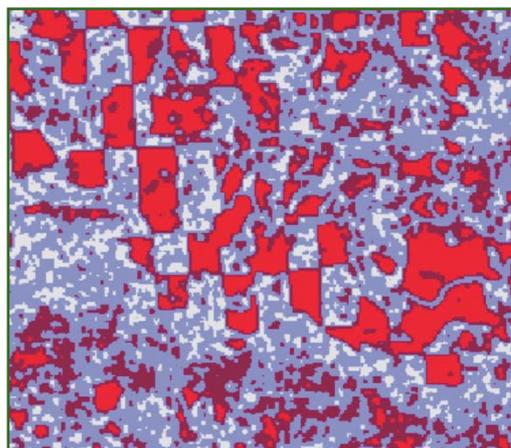


Рис. 6
Метод PCA*

*Примечание. Обработка снимков от импорта изображений до их последующей тематической интерпретации проводилась в программе Scanex Image Processor 2.0.

ность анализа локальной нормализации яркостей с использованием локальной дисперсии. Это необходимо, когда одинаковые по величине изменения в областях с небольшими различиями яркостей будут более значимы, чем в областях с большей локальной изменчивостью [2].

Рассматриваемые методы имеют ряд требований к анализируемым данным: исходные яркости сопоставляемых снимков должны лежать в одном спектральном диапазоне, изображения должны быть за один сезон и над ними должна быть проведена атмосферная коррекция.

Анализ изменений объектов во времени вполне возможно оценивать и визуально, но при этом становится практически невозможно выделение различных градаций изменчивости, а векторизация в ручном ре-

жиме требует значительных временных затрат. Использование автоматизированных методов целесообразно в случае картографирования больших территорий, сопоставимых со стандартным кадром любого «ресурсного» спутника. Преимущество применения автоматизированных методов заключается в количественной оценке показателя изменчивости объектов в числовых величинах, в процентах либо в вероятностях, что позволяет более подробно и многовариантно рассматривать произошедшие изменения. Благодаря реализации методов растрово-векторных преобразований в программе Scanex Image Processor 2.0 можно осуществить передачу полученных результатов в различные ГИС.

▼ Список литературы

1. Paul C. Smits, Lorenzo Bruzzone. Analysis of Multi-Temporal

Remote Sensing Images, 2004. — 404 p.

2. Freek D. van der Meer, Steven M. de Jong. Remote Sensing Image Analysis: Including the Spatial Domain, 2004. — 359 p.

RESUME

The article considers three approaches to analyze object temporal dynamics. These techniques are based on the Scanex Image Processor 2.0 software package developed by the R&D Center ScanEx. Processing of the two multitemporal Landsat-5 images covering the territory of the Yemetsky forestry enterprise, the Arkhangelsk Region has resulted in the three thematic images showing the dynamics of the forest cover variability within the ten-year period. These techniques' advantages together with the conditions of the technique choice depending on the initial data, the task set and the further data application are described.

СканЭкс
инженерно-технологический центр

<http://www.scanex.ru/ru/software/>

Представляем Вашему вниманию полный цикл программного обеспечения для приема, хранения, предварительной и углубленной тематической обработки и интерпретации спутниковых снимков.

ScanMagic®
Визуализация, анализ и предварительная обработка изображений

ScanEx Image Processor®
Дополнительная обработка изображений и получение тематических продуктов

ScanEx NeRIS®
Тематическое дешифрирование снимков с использованием искусственных нейронных сетей

ScanEx SPOT Processor®
Обработка данных со спутников SPOT-2/4

ScanEx SAR Processor®
Обработка радиолокационных изображений со спутника RADARSAT-1

Наш Адрес: 119021, Москва, ул. Россолимо, д.5/22 стр.1.
Тел./Факс: +7(495)246-25-93, e-mail: software@scanex.ru
www.scanex.ru

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ОРТОФОТОПЛАНОВ ПО МАТЕРИАЛАМ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ С ПОМОЩЬЮ ПО «ЦФС-ТАЛКА»

А.И. Алчинов (ИПУ РАН)

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

В.Б. Кекелидзе (НПФ «Талка-ТДВ»)

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

В настоящее время материалы космической съемки достаточно часто используются для создания ортофотопланов, а также электронных карт и планов. Это связано с тем, что космическая съемка становится все более доступной. Заказать и получить готовые цифровые космические снимки гораздо быстрее и проще, чем использовать метод аэрофотосъемки. При обработке материалов космической съемки с разрешением на местности более 2 м не нужно соблюдать режимные требования, что существенно ускоряет

процесс подготовки необходимой информации и ее дальнейшего использования.

Ожидаемое упрощение работы с цифровыми космическими снимками, полученными с зарубежных спутников, позволит любому геодезическому или землеустроительному предприятию использовать их для создания или обновления карт и планов. Стоимость цифровых космических снимков постоянно снижается и в ближайшее время может значительно приблизиться к стоимости цифровых аэроснимков. В связи с этим, методам обработки материалов космической съемки в настоящее время уделяется достаточно большое внимание.

Специалисты группы компаний «Талка» разработали технологию создания ортофотопланов по материалам цифровой космической съемки, которая позволяет получать ортофотопланы определенных масштабов быстрее и проще, чем по материалам аэрофотосъемки.

Технология создания ортофотопланов включает следующие этапы:

— предварительную обработку цифровых космических снимков;

— создание проекта;

— создание проекта планово-высотной подготовки (ПВП);

— создание цифровой модели рельефа (ЦМР);

— внешнее ориентирование снимков;

— создание ортофотопланов.

Предварительная обработка цифровых космических снимков заключается в следующих операциях:

— синтезировании цветных изображений, если снимки представляются отдельными каналами — красный (R), синий (G), зеленый (B), ближний инфракрасный (nir);

— синтезировании цветных снимков высокого разрешения с использованием панхроматических снимков (рис. 1);

— исправлении яркости снимков с «проявлением» изображений в тенях (рис. 2).

Более подробно технология предварительной обработки материалов цифровой космической



Рис. 1

Синтезирование цветных снимков высокого разрешения с использованием панхроматических снимков



Рис. 2
Исправление яркости снимков с «проявлением» изображений в тенях

кой съемки была описана в журнале «Геопрофи» №3-2006 (с. 20–23).

После обработки изображений необходимо создать проект в ПО «ЦФС-Талка». В проекте регистрируются снимки, которые необходимо обработать. Затем для каждого снимка загружаются RPS-коэффициенты. Если выполнялась космическая стереосъемка, то в программе необходимо указать, какие снимки являются стереопарой. Получившийся проект имеет внешнее ориентирование с точностью 10–15 м. Если такая точность удовлетворяет требованиям точности создания готовой продукции, планово-высотную подготовку можно не проводить. Если же нужно получить ортофотопланы с более высокой точностью, то необходимо провести планово-высотную подготовку.

Проект планово-высотной подготовки по космическим снимкам можно создать в ПО «ЦФС-Талка». Оператору необходимо наметить на снимке места, в которых должны быть определены координаты опорных точек ПВП. Рекомендуется определять 8 опорных точек ПВП на один космический снимок. После того, как оператор наметит расположение опорных точек ПВП в проекте, программа автоматически сформирует проект планово-высотной подготовки, который включает увеличенные отпечатки с намеченными опорными точками, снимки и фото-схему со всеми точками. Учитыва-

вая, что космические снимки имеют внешнее ориентирование, пусть и не точное, специалистам, выполняющим привязку опорных точек, можно вместе с абрисом выдать приблизительные координаты опорных точек. Они, имея навигационную аппаратуру, смогут на местности определить положение опорных точек с точностью не хуже 15 м, что актуально при проведении полевых работ в труднодоступных местах. Технология создания проекта ПВП более подробно была описана в журнале «Геопрофи» № 5-2005 (с. 23–24).

После создания проекта ПВП выполняются полевые работы и работы, связанные с построением ЦМР. Построение ЦМР по материалам космической съемки может быть выполнено только в том случае, если была заказана стереосъемка. При моносъемке рельеф можно получить с имеющихся картографических материалов либо импортировать готовый из программ MapInfo, ArcGIS, AutoCAD, «Нева», «Карта 2005» и др. Также в ПО «ЦФС-Талка» можно загрузить цифровую матрицу рельефа в формате DTED.

Полученные в результате полевых работ координаты опорных точек вводятся в проект, после чего выполняется его уравнивание. Затем необходимо создать «нарезку» будущих листов ортофотопланов, которая может быть номенклатурной или произвольной. В произвольной «нарезке» листы ортофотоплана могут быть квадратными или

прямоугольными с заданными размерами сторон. Также программа допускает создание листов произвольных размеров, не параллельных осям координат. Имея проект с внешним ориентированием и цифровую модель рельефа в ПО «ЦФС-Талка», можно создать ортофотопланы.

На случай, когда к снимкам не прилагаются RPS-коэффициенты либо, вообще, не известно, каким спутником была выполнена съемка, в программе «ЦФС-Талка» предусмотрена функция, позволяющая восстановить модель камеры, с помощью которой были получены космические снимки. Для восстановления модели камеры необходимо иметь не менее 4–7 опорных точек на один снимок, которые должны быть равномерно расположены на снимках и иметь разные высоты на местности. Чем больше опорных точек будет на снимке, тем точнее можно будет восстановить модель камеры. Исследования, проведенные ИПУ РАН и ФГУП Госцентр «Природа», показали, что, имея восстановленную модель камеры и цифровую модель рельефа, можно получить ортофотопланы с заданной точностью. Исследования проводились на космических снимках, снятых со спутников IRS, Aster, Landsat и др. По данным снимкам создавались ортофотопланы на равнинные и горные районы масштаба 1:100 000. Результаты исследований показали, что восстановленная модель камеры для космических снимков, снятых со спутников IKONOS и QUICKBIRD, практически идентична данным, предоставляемым поставщиками космических снимков.

RESUME

A technology of creating orthophotoplans based on space imagery is introduced. Possibilities of processing digital space images without both exterior and interior orientation data are discussed.

ОБРАБОТКА ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В ПК ENVI

А.В. Абросимов («Совзонд»)

В 1992 г. окончил географический факультет Удмуртского государственного университета по специальности «география». После окончания университета работал в Курганском государственном университете (КГУ). В 1994 г. поступил в аспирантуру Института географии РАН, в 1999 г. защитил кандидатскую диссертацию. В настоящее время — руководитель вузовской академической лаборатории геоинформационных исследований и технологий КГУ и ИГ РАН и эксперт компании «Совзонд».

А.С. Черепанов («Совзонд»)

В 2005 г. окончил факультет естественных наук Курганского государственного университета по специальности «география». В настоящее время — аспирант географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова и инженер отдела программного обеспечения компании «Совзонд».

Одним из наиболее значительных достижений в дистанционном изучении объектов, располагающихся на земной поверхности, в последние десятилетия является создание датчиков, позволяющих получать данные ДЗЗ в виде большого числа узких спектральных диапазонов. Анализ гиперспектральных данных дает более полную информацию об исследуемых удаленных объектах,

чем это было возможно когда-либо прежде. В настоящее время гиперспектральные снимки активно используются для изучения объектов земной поверхности и создания картографической продукции различного назначения. Например, для поиска и съемки месторождений, изучения состояния почв (влажность, содержание органического вещества, засоление), определения типа и состояния растительного покрова и т. д.

При работе с гиперспектральными данными необходимы не только мощные компьютеры, но и программное обеспечение, которое сможет работать с новым поколением снимков высокого пространственного и спектрального разрешений. Таким программным комплексом является ENVI, признанный специалистами во всем мире как наиболее эффективный для анализа мультиспектральных и гиперспектральных изображений.

Обычно при цветовом синтезировании каналов используются только три спектральные зоны. Наличие множества комбинаций спектральных каналов помогает дешифровать различные типы объектов и их из-

менения, однако сотни спектральных зон гиперспектрального снимка чрезвычайно трудно визуализировать, поэтому для отображения таких данных используют так называемый «гиперспектральный куб» (рис. 1).

Многие алгоритмы анализа изображений в программном комплексе ENVI были разработаны специально для обработки значительных объемов информации, содержащихся в гиперспектральных снимках. Большинство этих алгоритмов также можно использовать для работы с мультиспектральными снимками, хотя и в несколько ограниченном виде.

Из множества алгоритмов, которые можно использовать для анализа гиперспектральных изображений, рассмотрим наиболее важные.

▼ Атмосферная коррекция данных

Модуль атмосферной коррекции FLAASH (см. Геопрофи. — 2006. — № 5. — С. 22–24) поддерживает возможность обработки данных, полученных с помощью гиперспектральных датчиков AVIRIS, HYDICE, HYMAP, CASI, HYPERION, AISA. Кроме того, можно обрабатывать любые данные, если они отвечают требованиям FLAASH — представ-

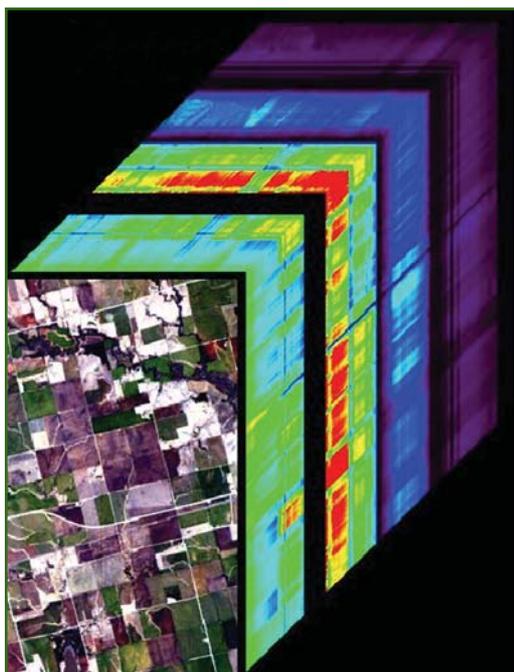


Рис. 1
«Гиперспектральный куб» для фрагмента снимка HYPERION

лению ДДЗ в единицах измерения микроВт/(см² × sr × нм), наличие значений центров спектральных каналов и FWHM (Full Width Half Maximum).

▼ Спектральные библиотеки

Спектральные библиотеки — это собрания спектральных кривых для материалов и объектов, обычно измеренные в лаборатории или в полевых условиях. Спектральные кривые из библиотек могут быть использованы для классификации или автоматической идентификации объектов и материалов, отображенных на снимке. Программный комплекс ENVI включает ряд открытых, общедоступных библиотек спектральных кривых — Jet Propulsion Laboratory, Johns Hopkins University, U. S. Geological Survey и др. Удобный интерфейс импорта спектральной информации позволяет создавать собственные спектральные библиотеки по гиперспектральным и мультиспектральным данным, материалам наземного спектрометрирования или существующим спектральным библиотекам.

▼ Создание производных индексных изображений

В программном комплексе ENVI имеются 27 вегетационных индексов, 25 из которых созданы специально для анализа гиперспектральных данных. Кроме того, с помощью модуля Band Math можно выполнять любые математические операции со спектральными каналами и встраивать в программный комплекс дополнительные индексы.

▼ Классификация и определение материалов и объектов, входящих в состав одиночного пикселя

Алгоритмы, работающие с «целыми» пикселями

Алгоритмы анализа одиночного пикселя позволяют выделить на снимке материалы, опи-

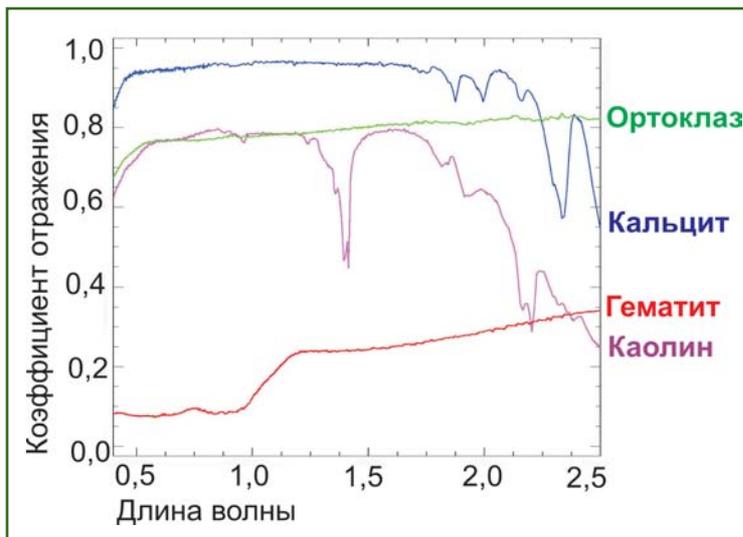


Рис. 2

Спектральные кривые для различных минералов

раясь на сходство конкретного пикселя с эталонным. Модули, работающие с «целыми» пикселями, включают как стандартные алгоритмы классификации с обучением, например, способ минимального расстояния (Евклидова метрика) или максимального правдоподобия, так и алгоритмы, разработанные специально для анализа гиперспектральных данных, например, метод спектрального угла (SAM). Использование стандартных алгоритмов классификации для обработки каналов гиперспектральных данных может быть неэффективным. Их лучше применять только для небольшого числа каналов.

Алгоритм для анализа особенностей спектральной кривой SFF (Spectral Feature Fitting) позволяет определять материал, образующий спектр пикселя, на основе характерных зон поглощения данного типа материала (рис. 2).

Алгоритмы для субпиксельного анализа

Субпиксельный анализ позволяет определять доли искомого материала в каждом пикселе изображения. Результат его применения — поиск на снимке объектов, размер которых гораздо меньше размера

пикселя. В случае достаточного спектрального контраста между объектом и фоном, при анализе можно найти материалы, занимающие 1–3% пикселя. Алгоритмы субпиксельного анализа включают линейное спектральное разделение (Linear Spectral Unmixing) и совмещенное фильтрование (Matched Filtering). Эти алгоритмы позволяют определять материалы, образующие спектр пикселя на основе эталонных спектральных кривых.

В основе использования линейного спектрального разделения лежит тот факт, что коэффициент отражения любого пикселя является результатом линейных математических комбинаций спектров характерных объектов в пределах данного пикселя, где вес каждого характерного объекта непосредственно пропорционален занимаемой данным объектом области пикселя. Если спектры характерных объектов в пределах снимка известны, то их содержание в пределах каждого пикселя может быть вычислено по спектральной кривой каждого пикселя. Результаты применения алгоритма линейного спектрального разделения включают одно изображение для каждого

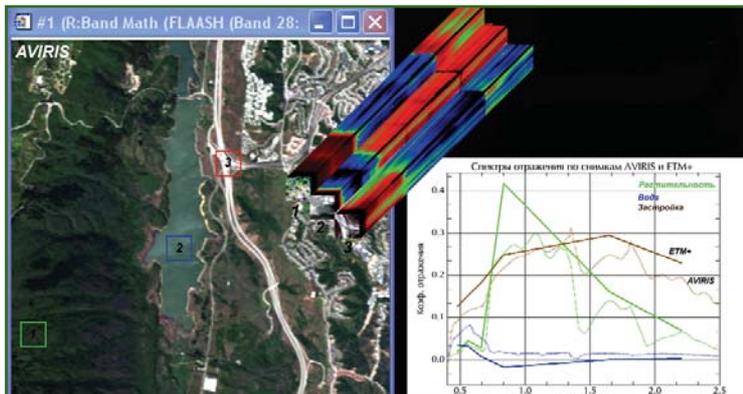


Рис. 3
Пример обработки гиперспектральных данных в ENVI

материала. Значения пикселей в этих изображениях показывают процент от площади пикселя. Например, если пиксель в изображении распространенности для кварца имеет значение яркости 0,90, то 90% области пикселя содержат кварц.

Совмещенное фильтрование — это тип линейного разделения, в котором на карте класси-

фикации отображаются только выбранные пользователем материалы. В отличие от полного разделения, в данном случае, чтобы выполнить анализ, нет необходимости указывать эталоны для характерных объектов на снимке. Следует отметить, что метод совмещенного фильтрования изначально развился для определения наличия

материалов, которые редко встречаются на снимке.

На рис. 3 показаны «гиперспектральные кубы» для различных объектов (1 — для участков растительности, 2 — для воды, 3 — для дорог) по данным AVIRIS и их спектральные кривые по мультиспектральным и гиперспектральным снимкам.

RESUME

It is marked that hyperspectral imagery provides for widening remotely sensed data application fields. However hyperspectral data processing needs not only powerful computers but a specialized software like the ENVI package. The ENVI algorithms for spectral imagery processing provide for the image atmospheric correction, creation of spectral libraries and the derived image indexes as well as for the classification and identification of the materials and objects within a single pixel.



В мире миллионы взглядов...



Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором мировых лидеров в области дистанционного зондирования — компаний DigitalGlobe, GeoEye, SpotImage, Геологической Службы США, предлагая российским заказчикам цифровые изображения, получаемые со спутников QUICKBIRD, IKONOS, ORBVIEW, SPOT, FORMOSAT, EROS, IRS, RADARSAT, TERRA(ASTER), LANDSAT и др., а также услуги по их тематической обработке и выполнению проектов в соответствии с требованиями заказчиков.

Компания «Совзонд» является эксклюзивным дистрибьютором корпорации ITT на территории России и стран СНГ по распространению программного комплекса ENVI для обработки данных ДЗЗ, языка программирования IDL, модуля ENVI DEM для создания ЦМР на основе стереоизображений, модуля атмосферной коррекции FLAASH, системы скоростной передачи цифровых данных IAS.

наш — самый точный.

Компания «Совзонд» — точный взгляд на мир!

Тел.: (495) 514-83-39, 641-01-16
E-mail: sovzond@sovzond.ru
Web-site: www.sovzond.ru

ГИС «КАРТА 2005» ВЕРСИИ 9.15. ЧТО НОВОГО?

О.В. Беленков («КБ «Панорама»)

В 1986 г. окончил факультет прикладной математики Харьковского ВВКИУРВ им. Н.И. Крылова. После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2006 г. по настоящее время — заместитель генерального директора, главный конструктор ЗАО «КБ «Панорама».

А.Г. Демиденко («КБ «Панорама»)

В 1989 г. окончил факультет прикладной математики Харьковского ВВКИУРВ им. Н.И. Крылова. После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2006 г. по настоящее время — заместитель генерального директора по научной работе ЗАО «КБ «Панорама». Кандидат технических наук.

Специалистами КБ «Панорама» разработана новая версия профессиональной ГИС «Карта 2005». В версии 9.15 существенно доработаны базовые прикладные задачи — «Редактор карты», «Геодезические расчеты», «Обработка навигационных данных», «Система контроля качества данных», «Средства построения 3D-модели», «Расчетные задачи», «База данных», «Подготовка к изданию» и другие. В ядро системы внесены значительные изменения, но сохранена полная совместимость с форматами предыдущих версий. Рассмотрим новые возможности ГИС «Карта 2005» более подробно.

Новая версия **ГИС-ядра** поддерживает те же параметры проекций для матричных и растровых карт, что и для векторных карт. Это позволяет определять геодезические координаты произвольной точки матрицы или растра, осуществлять автоматическое или ручное преобразование проекций растров и матриц при совместном открытии данных в разных проекциях.

Добавлена возможность выбора точности хранения векторных данных. Если выбрать для хранения данных точность в миллиметрах или сантиметрах, то любые операции над координатами будут выполняться с заданной точностью. В предыду-

щих версиях данные отчетов в землеустроительных документах, полученные с точностью представления в 2–3 знака, могли расходиться с картографическими данными, хранимыми с точностью в 6–8 знаков. Теперь прикладные задачи выдают единые значения координат, площади, периметра и т. п. Точность карты может быть задана при ее создании или путем обычной процедуры сортировки данных.

В задачу **«Редактор карты»** добавлены вспомогательные панели для редактирования метрики объектов. Это ускоряет выполнение нужных операций и позволяет настроить дополнительные пользовательские панели, содержащие требуемый набор операций.

Доработаны средства создания автофигур (насыпи, откосы и т. д.). Расширены средства редактирования метрики объектов в табличном виде в разных формах представления. Доработаны средства «нарезки» и «сшивки» объектов.

При автоматизированном редактировании семантик выделенных объектов, например, значений высоты, доступны различные математические и логические операции над значениями комбинаций семантик и свойств объектов (площадь, длина). Возможно написание различных формул для заполне-

ния значений новых характеристик или обновления существующих. Вычисленные значения могут автоматически отображаться в виде подписей как элементы условных знаков объектов. При этом автоматически могут рассчитываться новые свойства объектов, например, объем, площадь покрытия, время заполнения и т. п. С помощью строковых операций могут автоматически формироваться различные выражения.

В задаче **«Контроль качества векторной карты»** обновлены контроли входимости под объектов, определения недопустимых кодов объектов, габаритов объектов относительно рамки листа, наличия разрывов объектов, количества точек у рамки.

Наибольший объем усовершенствований выполнен для блока **«Геодезические расчеты»**.

Доработана задача «Импорт геодезических измерений с приборов». Изменен алгоритм обработки данных в формате M5. Теперь признак «измерения станции» определяется по ключевому слову «SD», а значения измеренных дирекционных углов вычисляются по предоставленным координатам точек. Добавлена возможность обработки данных в формате GTS-6 для электронных тахеометров GTS-

220/210/310/GPT и в формате Leica — IDX, GRE, GSI. Доработана поддержка форматов SDR (Sokkia) и GTS-6 (Topcon, SOUTH NTS-325, NTS-320, NTS-350). В обработку формата GTS-600 добавлен учет обратного измерения.

Обработка геодезических измерений, выполненных полярным методом, теперь осуществляется в единых диалогах теодолитного хода и прямой геодезической задачи как при измерениях только плановых координат (X, Y), так и при тахеометрической съемке местности.

Процесс формирования землеустроительной документации дополнен функциями, обеспечивающими создание отчетов для обособленного земельного участка (отдельный объект карты), для единого землепользования (несколько объектов карты, включенных в общий набор) и для группы выделенных объектов (последовательная обработка). Примером единого землепользования является земельный участок под опорами нескольких ЛЭП, отнесенных к одному фидеру.

Доработан режим «Формирование межевого дела». Усовершенствован механизм отображения связанных с картой записей (запись выделяется желтым цветом), подсчитывается количество частей участка; в том случае, если это единое землепользование, значение площади объекта запрашивается и выдается в соответствующем поле. Расширен перечень полей для атрибутивных данных об участке. Добавлена возможность хранения информации о результатах полевых измерений (файлы TEO, TPR TOB) с персональной привязкой для каждого участка.

При формировании межевого дела для одиночных участков добавлена возможность поиска, обработки и выдачи в отчете информации о соседних участках. При формировании схемы землепользования добавлен кон-

троль повторного нанесения на карту одинаковых точек. Например, после нанесения поворотной точки участка наносится угловая точка строения, соответствующая поворотной точке участка. Двойные точки теперь не наносятся. В результате, на схеме отсутствуют двойные объекты, а в отчете точки с одинаковыми координатами имеют одинаковые имена.

При формировании отчетов добавлена обработка новых ключевых полей в шаблонах документов: NTS — название отрезка метрики участка (т.у.1 — т.у.2); NTSOBJ — название отрезка метрики строения (т.с.1 — т.с.2); OPB — описание прохождения границы отрезка метрики участка; OPP — описание закрепления поворотной точки участка; OSB — описание прохождения границы отрезка метрики строения; OSP — описание закрепления поворотной точки строения; FD — допустимое расхождение координат и мер линий; SD — допустимое расхождение площадей.

При формировании схемы с учетом расположения участка в пределах кадастрового квартала на дежурной кадастровой карте имеется возможность создания условного внешнего рамочного оформления (на сленге «АБВГД-ейка» или «морской бой»). Даная функция добавлена для оперативного создания отчетов без нанесения на карту объекта — кадастрового квартала.

Для режимов, использующих выбор объектов карты, добавлены вспомогательные режимы «Захват чужой точки» (клавиша «К») и «Захват чужой линии» (клавиша «Т»). Для ряда режимов внесены функции ведения и использования журнала транзакций (последовательности операций).

Разработан ряд новых режимов:

— «Формирование схемы объекта» в виде пользователь-

ской карты без последующего формирования отчета в Word;

— «Нарезка площадей» обеспечивает создание новых объектов заданной площади или нарезку исходного полигона на N новых объектов равной площади;

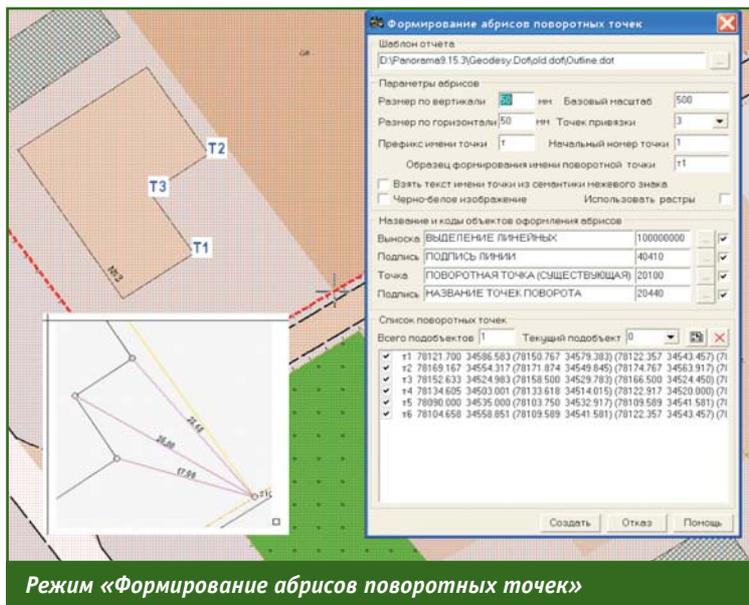
— «Формирование абрисов поворотных точек объекта» позволяет указывать привязку для конкретных поворотных точек по желанию пользователя. Выбор привязки для поворотной точки осуществляется интерактивными методами (см. рисунок);

— «Создать объекты из файла *.cxyz» предназначен для потоковой загрузки большого количества точечных объектов (более 1 000 000) и может быть применен при чтении измерений, полученных с помощью метода воздушного лазерного сканирования;

— «Формирование подписей геодезических координат точек объекта» функционирует только для карт, поддерживающих геодезическую систему координат;

— «Отчет по измерениям методом полярных координат» и «Формирование схемы по измеренным данным» вызываются из диалога «Решение прямых геодезических задач»;

— «Построить профиль линейного сооружения» предназначен для построения профиля по выбранному объекту или набору объектов. В результате выполнения данного режима формируется схема линейного сооружения на основе координатного описания оси трассы. В процессе создания прямоугольные координаты карты преобразовываются в линейные координаты (X — расстояние вдоль оси трассы, Y — расстояние на перпендикуляре от оси трассы до объектов ситуации). На схему профиля выносятся объекты ситуации, выделенные к моменту начала операции. В метрике линейного объекта — оси трассы должна присутствовать координ-



ната Н. Именно по координате высоты программа рассчитывает пикетаж вдоль оси трассы. Обрабатываются незамкнутые трехмерные объекты, а при отсутствии координаты Н в метрике объекта, ее необходимо сформировать.

В блоке «**Обработка навигационных данных**» существенно доработана задача подключения приемника GPS. Добавлены режимы перемещения и поворота карты по ходу движения, выбора условного знака для движущейся точки, отображения скорости движения объекта и времени определения текущей точки, сохранения в соответствующих семантиках времени начала и завершения создания трассы. Имеется возможность выбора системы координат для отображения текущей точки (СК-42 — метры или градусы, минуты, секунды; ПЗ-90; WGS-84).

Для работы с удаленными устройствами через GPRS-протокол добавлена посылка сообщения «АТА» устройству при открытии порта для автоматического перевода в режим ожидания звонка.

Разработаны специализированные средства работы с приемниками GPS — обработка путевых точек и маршрутов.

Добавлены средства анализа точности определения координат точки (PDOP, HDOP, VDOP), изображение условного расположения спутников на небесной сфере (альманах), схема относительной силы сигналов спутников, отображение режима функционирования приемника GPS (2D, 3D, не готов к решению навигационной задачи).

Добавлена возможность подключения через USB-порт, автоопределение подключенных устройств и обработка данных по протоколу Garmin через USB-порт.

Существенно обновлены средства построения и обработки **матричных данных**. Доработана задача построения матрицы высот. Добавлена возможность выбора режима дополнительной обработки высотных точек при создании матрицы высот:

- построение «лучей влияния высоты» (если карта содержит изолинии и отметки высот — традиционный рельеф);

- построение сетки треугольников (если карта содержит много отметок высот и возможно изолинии);

- дополнительная обработка отсутствует (если карта содержит густую сетку отметок высот, например, полученных с по-

мощью воздушного лазерного сканера).

В задаче «Построение горизонталей по матрице высот» добавлена новая встроенная функция устранения «зубчатости» горизонталей и возможность выбора способа и степени сглаживания горизонталей. Задача различает равнинные и пересеченные участки матрицы и выполняет модификацию рельефа различной степени.

Добавлена новая задача «Загрузка матрицы из формата SRTM» для обработки данных, полученных методом радарной съемки из космоса. Добавлена новая задача «Построение матрицы уклонов». Одновременно с матрицей создается карта уклонов, в которую заносятся векторные объекты — направления уклонов. Добавлена новая задача «Нарезка матриц» для создания новых матриц из существующих по границам выделенных объектов или по выбранной области.

В задаче «**Расчеты по карте**» доработаны средства построения и обработки сетей, построения зон затопления и другие.

Обновлен **интерфейс программы**. Доработаны стандартные диалоги — «Выбор объекта», «Легенда карты», «Список данных», «Печать карты» и другие. Расширен список возможных операций, выполняемых колесиком «мышки» (масштабирование и навигация). Улучшены средства отображения подписей, векторных объектов и комбинированных линий.

Версия 9.15 ГИС «Карта 2005» успешно выдержала государственные испытания в Топографической Службе ВС РФ.

RESUME

New capabilities of the Karta 2005 GIS are introduced for a wide range of applications including geodesy, cartography, geoinformatics, land use and navigation as well.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ПК CREDO

А.С. Калинин (Московское представительство СП «Кредо-Диалог»)

В 1984 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал в должности заведующего лабораторией, затем ассистента кафедры геодезии МИИГАиК. С 1995 г. работал в ЗАО «ПОИНТ», а с 2001 г. по настоящее время — директор Московского представительства СП «Кредо-Диалог».

Одной из основных задач землеустройства является создание и ведение государственного земельного кадастра. Перечень работ, выполняемых в этом направлении территориальными землеустроительными организациями, достаточно широк. Это установление (восстановление) на местности границ административно-территориальных образований и земельных участков владельцев земли; оформление планов (чертежей) границ земельных участков и документов, удостоверяющих право на землю; инвентаризация земель; ведение бан-

ков цифровых и электронных кадастровых и тематических карт и планов состояния и использования земель; создание земельно-информационных систем; ведение фондов данных государственного земельного кадастра, мониторинга земель и землеустройства. Разнообразие решаемых задач и юридическая значимость землеустроительных решений требуют максимально высокой точности при подготовке и обработке землеустроительных материалов, получаемых в ходе работ.

Автоматизировать трудоемкие и рутинные операции по сбору, накоплению, обработке и хранению кадастровой информации, минимизировать возникновение ошибок и неточностей и, тем самым, усовершенствовать процесс принятия землеустроительных решений в значительной степени позволяет применение современных специализированных систем. Их использование существенно повышает производительность труда и качество выполняемых работ, а также способствует повышению культуры производства. Как показывает практика, внедрение средств автоматизации ведет к сокращению расходов на судопроизводство за счет формирования дел по установлению границ земельных участков на базе более достоверных и объективных данных.

В настоящее время землеустроителям предлагаются разнообразные специализированные программы. Большинство из них являются разработками предприятий. Но в таком случае задача комплексной автоматизации документооборота остается нерешенной.

Технология программного комплекса CREDO предлагает наиболее полное выполнение перечня землеустроительных и межевых задач. Технологическая линия обработки землеустроительной документации в комплексе CREDO предоставляет широкие возможности для автоматизации производственных процессов при проведении работ по установлению, закреплению и определению пространственного положения границ земельных участков и имеющихся на них объектов, созданию и ведению цифрового кадастрового плана (дежурной кадастровой карты района работ), а также оформлению необходимых землеустроительных документов. В землеустроительную технологическую линию входят системы CREDO_DAT 3.1, CREDO ТОПОПЛАН 1.0 (СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН 1.0), а также программы ТРАНСФОРМ 3.0, ТРАНСКОР 1.1 и ЗЕМПЛАН 3.2 (рис. 1).

В качестве исходных данных при инвентаризации земель

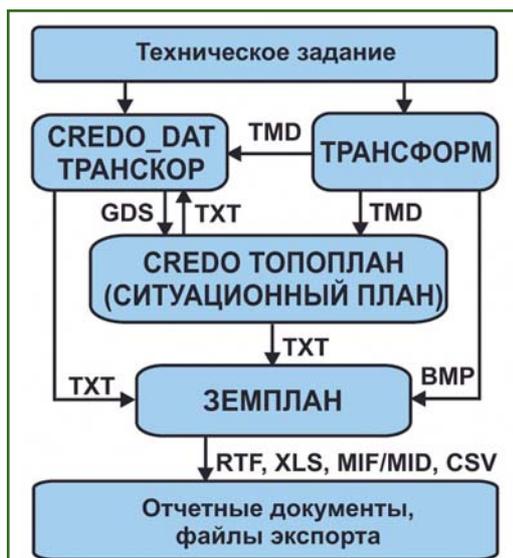


Рис. 1

Взаимодействие программ ПК CREDO в автоматизированной технологической линии землеустроительных работ

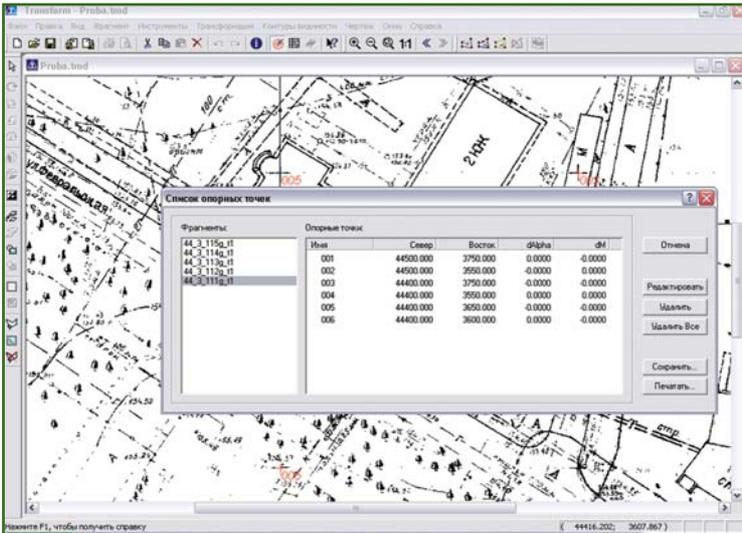


Рис. 2
Трансформирование растровых материалов по опорным точкам

могут служить результаты полевых измерений и существующие картографические материалы. Степень использования того или иного источника данных зависит от устоявшейся технологии конкретного предприятия. Чаще всего — это результат кадастровой съемки, но бывают ситуации, когда у землеустроителей уже имеется определенный картографический и топографический материал, схемы и чертежи в бумажном виде. Для работы с этими материалами в электронном виде возникает необходимость их перевода в цифровой формат — цифровую растровую подложку. Для этих целей предназначена программа **ТРАНСФОРМ**. С ее помощью можно осуществлять сканирование материалов, а затем выполнять трансформирование полученного растрового изображения (для обеспечения качественного в метрическом отношении изображения), устраняя нелинейные искажения с одновременной привязкой растрового поля к используемой системе координат (рис. 2).

Вместе с тем программа **ТРАНСФОРМ** позволяет исправлять имеющиеся на отсканированном растровом изображе-

нии дефекты исходного материала (следы от складок бумаги, участки с неравномерным масштабом и др.), «склеивать» и «обрезать» фрагменты растрового изображения, а также оформлять и выпускать графические материалы в соответствии с нормативными документами. Полученная электронная растровая подложка экспортируется из программы **ТРАНСФОРМ** в программы **CREDO** третьего поколения, а также в ГИС **ArcView** или **MapInfo**.

В состав землеустроительных работ входит геодезичес-

кая съемка с помощью традиционных или электронных технических средств (рис. 3).

Автоматизировать обработку полевых геодезических данных при землеустройстве позволяет система **CREDO_DAT**. Результаты геодезических измерений являются исходной информацией для системы **CREDO_DAT**, которая может обрабатывать фактически любые геодезические построения, выполненные различными методами (теодолитными ходами, построением линейно-угловых сетей). Обработка полевых измерений заканчивается выпуском рабочих ведомостей уравнивания и схем геодезического (межевого) обоснования (рис. 4).

В систему может быть подгружена растровая подложка с проектным положением объекта межевания. В этом случае автоматически осуществляется контроль вводимой информации в рамках существующих объектов.

Возможности системы позволяют оперативно вводить атрибутивную информацию об объекте (адрес, кадастровый номер и др.) еще на этапе обработки полевых геодезических данных. Для этих целей рекомендуется использовать клас-

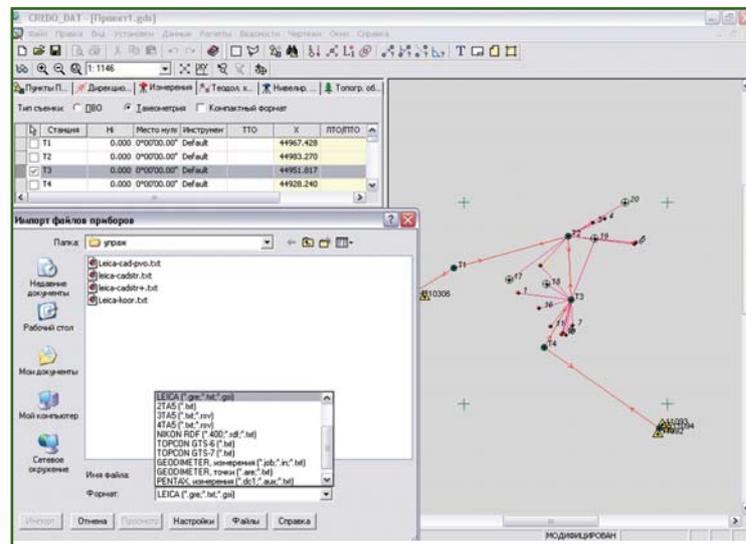


Рис. 3
Использование современного геодезического оборудования

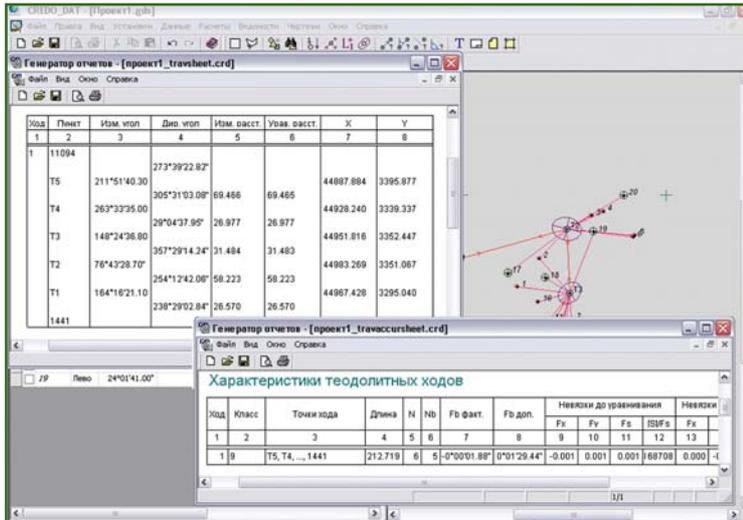


Рис. 4 Автоматическое создание отчетных ведомостей

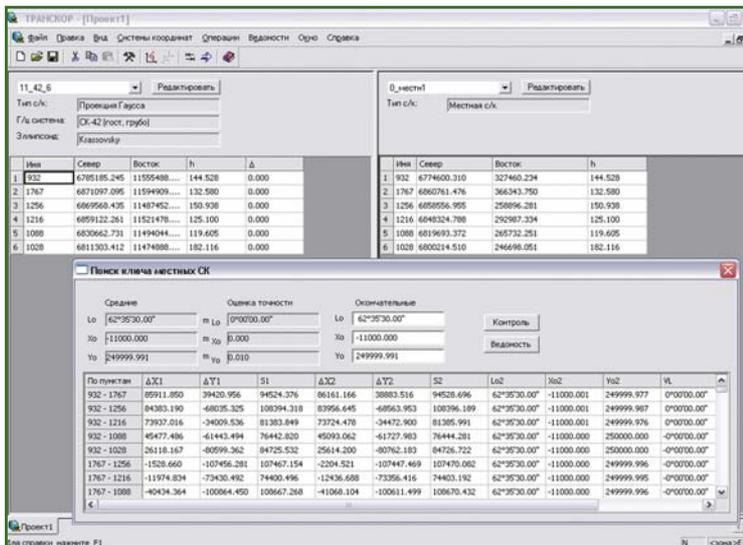


Рис. 5 Установление ключей пересчета в местную систему координат

сификатор Credo DAT, в котором прописываются элементы межевых объектов (точки поворота границ, границы межевых участков, участки землепользования). В последней версии программы появилась возможность контролировать полученные координаты межевых знаков с выпуском отчетной документации.

При проведении работ, связанных с созданием и ведением земельного кадастра, как правило, специалисты имеют дело с местной системой координат, тогда как поступающие к

ним данные съемок могут быть выполнены в других системах координат. Поэтому часто возникает необходимость их преобразования. Эта задача просто и быстро решается с использованием программы **ТРАНСКОР**. Программа предоставляет возможность автоматического преобразования геоцентрических, геодезических и прямоугольных координат (WGS-84, ПЗ-90, СК-95, СК-63, иных референчных и местных систем) в нужную систему координат. Кроме того, ТРАНСКОР позволяет определить парамет-

ры связи геоцентрических, прямоугольных государственных и местных систем координат различными методами, а также экспортировать полученные данные в систему Credo DAT (в виде файла обменного формата) либо в другие программные продукты ПК Credo в виде текстовых файлов (рис. 5).

Автоматизированный расчет площадей земельных участков, создание и ведение электронного земельного кадастра и дежурных планов удобнее осуществлять, имея цифровую модель местности (ЦММ). Удобство применения ЦММ для межевания участков состоит еще и в том, что помимо проектируемого участка на экран выводится графическое изображение смежных землепользований, построенное по координатам выполненных ранее землеустроительных работ.

Создание ЦММ обеспечивает система **Credo Топоплан**. С ее помощью можно продолжить работу в землеустроительной технологической линии Credo и создать ЦММ (ситуацию и рельеф) на основе данных геодезических измерений, предварительно обработанных в системах Credo DAT и ТРАНСКОР, и (или) электронной растровой подложки, полученной с использованием программы ТРАНСФОРМ.

Окончание в следующем номере

RESUME

All stages of the land use planning procedure using the Credo software package is described in detail. These software programs complement each other providing for the end-to-end technological automated operation line in a single information space. It is possible to choose the required set of programs to fit the type of works fulfilled by a particular organization.

ПЛАНЫ МАСШТАБОВ 1:10 000 И 1:25 000 ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА, ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ

А.Ю. Константинов (ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»)

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «прикладная космонавтика». После окончания института работал в ВИСХАГИ, в УФГП «Госземкадастръёмка», ДУФГП «Центрземкадастръёмка». С 2001 г. работает в ООО «ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР», в настоящее время — исполнительный директор. Кандидат технических наук.

История возникновения специализированных планов масштабов 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства и иных смежных отраслей народного хозяйства неразрывно связана с историей Всесоюзного института сельскохозяйственных аэрогеодезических изысканий (ВИСХАГИ). Она началась с хозрасчетного Управления сельскохозяйственной аэрофотосъемки «Сельхозаэрофотосъемка», организованного при Государст-

венном землеустроительном тресте постановлением коллегии Наркомзема РСФСР от 27 декабря 1931 г., утвержденным ЭКОСО РСФСР 26 мая 1932 г.

В 1920–1930-х гг. завершилась сплошная коллективизация на селе. Организация территории вновь создаваемых колхозов и совхозов вызвала острую необходимость в картографических материалах. Развернутые силами землеустроителей полевые работы под руководством «Госземтреста» не могли удовлетворить этих потребностей. Эту задачу, да еще в короткие сроки, можно было решить только с помощью аэрофотосъемки. В результате, в 1930–1940-х гг. произошло интенсивное становление и развитие технологий, производственной базы, целенаправленной подготовки кадрового состава и создание по стране сети специализированных предприятий.

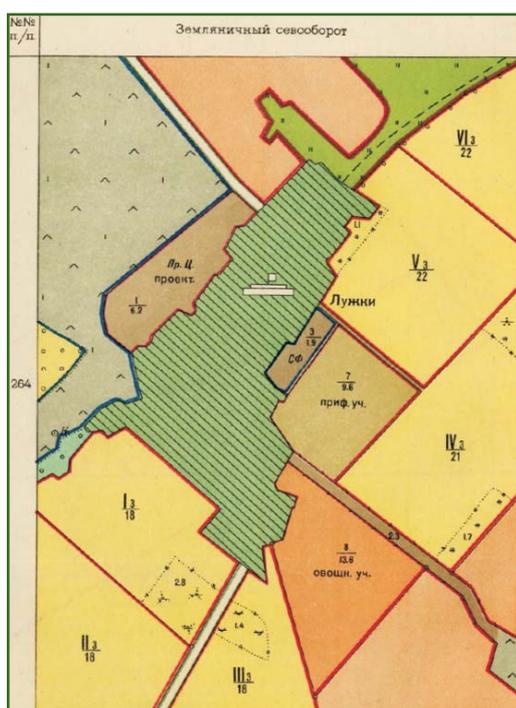
Картографической продукцией тех лет были контурные планы землепользований, изготовленные на основе плановой привязки аэрофотоснимков и так называемые «приближенно-ориентированные фотосхемы» землепользований, создаваемые в короткие сроки.

В связи с развертыванием в сельском хозяйстве мелиоративного строительства и благо-

устройства населенных пунктов, точность и состав изготавливаемых материалов уже не удовлетворял требованиям народного хозяйства. В середине 1960-х гг. был подготовлен ряд нормативных документов, устанавливающих технические требования к специализированным планам масштабов 1:10 000 и 1:25 000.

К наиболее значимым нормативным документам, созданным в то время, следует отнести условные знаки [1], разработанные институтом «Росгипрозем» (см. рисунок). Они были подготовлены на основе документа «Условные знаки для дешифрирования аэрофотоснимков и черчения фотопланов для целей сельского хозяйства в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 (Д-13)», изданного «Сельхозаэрофотосъемка» в 1965 г.

В 1977 г. произошли изменения в технологии работ — перешли на новый комплект и вычерчивание картографической продукции в границах землепользований. Были разработаны технические указания и эталоны оформления документов полевых изыскательских работ. В результате были подготовлены новые и модернизированы старые нормативно-технические документы, регламентирующие состав требований к планам в том виде, в котором они существ-



Фрагмент документа «Условные знаки, применяемые при землеустройстве», 1966 г.

вуют в настоящее время.

Основным документом являлась инструкция [2], разработанная Главным управлением землепользования и землеустройства совместно с ВИСХАГИ и одобренная научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства СССР в 1978 г. В 1988 г. были выпущены дополнения к ней [3], однако существенных изменений в сложившуюся картину они не внесли.

В развитие инструкции [2] ВИСХАГИ выпускает дополнительный внутриведомственный документ [4].

Благодаря мощной производственной базе, высококвалифицированному персоналу и качественной нормативно-технической документации в конце 1970–1980-х гг. центральное производство «ВИСХАГИ» и его филиалы полностью удовлетворяли потребность народного хозяйства и землеустройства в специализированных контурных планах масштабов 1:10 000 и 1:25 000.

Однако в 1990-х гг. в связи со сложной экономической обстановкой объем производства стал резко падать, и к концу XX века только центральный филиал ДУФГП «Центрземкадастрсъемка» сохранил некоторые объемы работ по составлению и обновлению специализированных контурных планов масштабов 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства. Но эти объемы были крайне незначительны и не превышали 2–3 районов центральных областей в год.

В 1999 г. в ДУФГП «Центрземкадастрсъемка» технологический цикл производства планов был полностью модернизирован, что позволило увеличить объемы работ до 10–15 районов в год.

К сожалению, в результате реорганизации дочерних предприятий структуры УФГП «Госземкадастрсъемка» (ВИСХАГИ) ДУФГП «Центрземкадастрсъем-

ка» было ликвидировано. Часть коллектива предприятия была рассредоточена по производственным отделам УФГП «Госземкадастрсъемка», другая — объединилась в рамках нового предприятия ООО «ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР».

ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР» продолжает работы по обновлению планов, но в течение последних шести лет работы проводятся эпизодически и на небольших площадях, в основном, в результате инвестиций отдельных муниципальных образований и крупных землепользователей. И это при наличии развитой нормативно-технической базы и организаций, способных на высоком профессиональном уровне создавать и обновлять планы масштабов 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства.

Трудно представить на современном этапе развития землеустройства и государственного кадастрового учета подразделения Роснедвижимости, где не используются планы масштабов 1:10 000 и 1:25 000 (если, конечно, речь не идет о населенных пунктах). Без них невозможно создание проектов перераспределения земель и внутрихозяйственного землеустройства. Это зачастую единственный материал, в котором установлены границы населенных пунктов, границы лесов, садовых товариществ и отводов дорог. При создании и внедрении автоматизированных систем государственного кадастрового учета возникла необходимость в картографическом материале как плановой основы для принятия решений и контроля. Только ранее созданные ВИСХАГИ планы смогли заполнить этот пробел. Для большинства землеустроителей в России это единственная (в полном смысле этого слова) рабочая дежурно-кадастровая карта, причем используются и востребованы эти планы как в электронном, так и в бумажном виде.

В чем же особенность данных планов и почему они так необходимы в землеустройстве? Главное — это то, что они создавались для целей землеустройства и самими землеустроителями. Десятилетиями на практике отрабатывались вид и начертание условных знаков, состав информации, степень условности и генерализации, учитывая мельчайшие особенности землеустройства России. Материалы формировались в том виде, в котором они наиболее востребованы при землеустройстве, кадастре и мониторинге земель.

Аналогом данных материалов могут являться топографические карты масштаба 1:10 000, и, созданные на их основе, специализированные карты с дополнительной нагрузкой для различных отраслей хозяйства [5, 6]. При этом сохраняются все требования как к топографической карте. Как следствие: секретность, система координат 1942 г., избыточный состав данных по топографическим объектам и недостаток информации по административным границам и границам землепользователей, а также многое другое практически не дает возможности использовать топографические карты для нужд землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель.

Таким образом, планы заменить нечем. Но современное развитие землеустройства предъявляет к планам ряд дополнительных требований. Количество землепользователей возросло в несколько сотен раз и уже недостаточно отразить на плане границы колхозов, лесхозов, садоводческих товариществ, полосы отвода дорог и границы населенных пунктов. Фермеры и выделившиеся дольщики, поля, находящиеся в аренде, собственности и постоянном бессрочном пользовании, охранные зоны и леса, многое и многое другое, что востребовано в настоящее время, но не

предусмотрено ни условными знаками, ни инструкциями, нуждаются в отображении на планах.

В результате, исходя из вышесказанного, сформировались следующие проблемы.

В большинстве случаев с середины 1980-х гг. планы масштабов 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства производства ВИСХАГИ не обновляются и не создаются заново. Они крайне устарели, и через несколько лет говорить об их обновлении будет бессмысленно, так как обновлять будет уже нечего. Заменить их тоже нечем, что, естественно, скажется на качестве и землеустройства, и земельного кадастра в целом. Кроме того, отсутствие данных материалов ведет к увеличению затрат при землеустроительных работах, что, в первую очередь, ложится дополнительными затратами на землепользователей.

Планы морально устарели, нормативно-техническая документация не отражает развития землеустройства на данный момент и не соответствует уровню научно-технического прогресса (современным требованиям, предъявляемым к цифровой картографической продукции и геопространственным данным).

Но этим список проблем не ограничивается. Практически отсутствует система хранения существующих планов. Официально фондодержателем являются ФГУП «Госземкадастръёмка» (ВИСХАГИ) и подразделения Роснедвижимости. Реальная же картина совершенно другая — материалы в большинстве случаев хранятся только в районных подразделениях Роснедвижимости, причем по-разному: на жесткой основе и на бумаге, и скорее как исключение, в растровом виде. Но, если хранение происходит в растровом виде, то зачастую материалы плохо отсканированы и некачественно обработаны. Встречается путаница с годами обновления, на-

пример, когда среди материалов 1992 г. попадает часть материалов 1980 г. Каких-то планшетов не хватает, а встречаются районы, где планы совсем отсутствуют.

В заключение, хотелось бы отметить, что безвыходных ситуаций не существует (по крайней мере, всегда можно создать все заново), и на данный момент современного развития землеустройства в России видятся следующие пути решения сложившихся проблем.

1. Восстановление госзаказа на создание и обновление планов масштабов 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства и аналогичного госзаказа на модернизацию нормативно-технической базы. Выполнение фондодержателем функций по хранению и предоставлению пользователям, а главное, по сбору, обработке и поддержанию материала в состоянии, предусмотренном нормативными документами.

2. Предоставление функций фондодержателя организациям, желающим выполнять обновление и создавать новые материалы за счет собственных средств или с частичным использованием государственных средств. Естественно, у этих организаций должна быть возможность окупать затраты по обновлению материалов и по содержанию фондов. Это возможно на основе коммерческого предоставления услуг всем желающим и свободной (в рамках соблюдения требований действующего законодательства) продажи планов и их производных, выполнение иных работ с их использованием. Причем фондодержатель должен быть альтернативным государственному, чтобы у потребителя имелся выбор как по цене и составу услуг, так и по наличию материала. Модернизация нормативно-технической базы также может проводиться по инициативе или с участием подобных фондо-

держателей в рамках создаваемых саморегулируемых организаций или некоммерческих партнерств.

В заключение, хотелось бы отметить, что для российского землеустройства потеря таких, исторически сложившихся, привычных и крайне необходимых материалов, как планы масштабов 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель, будет большой утратой.

▼ Список литературы

1. Условные знаки, применяемые при землеустройстве. — М.: Росгипрозем, 1966.
2. Инструкция по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства государственного учета земель и земельного кадастра. — М.: Узгипрозем, ВИСХАГИ, 1978.
3. Дополнения и изменения к условным знакам по дешифрированию аэрофотоснимков и фотопланов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 для целей землеустройства государственного учета земель и земельного кадастра. — М.: ВИСХАГИ, 1988.
4. Эталоны для определения категорий трудности по составлению и вычеркиванию контурных планов в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 при сельскохозяйственных аэрофотогеодезических изысканиях. — М.: ВИСХАГИ, 1976.
5. Условные знаки для топографической карты масштаба 1:10 000. — М.: Недра, ГУГиК, 1977.
6. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:10 000 и 1:25 000 Полевые работы. — М.: Недра, ГУГиК, 1978.

RESUME

A historical review is given for the origin of specialized plans for the land use application. These plans' role and significance for solving urgent land use tasks is outlined. The author offers to restore the government contract for the creation and updatement of the landuse plans as well as to render functions of the fundholder to the relevant institutions.

МАЙ

▼ Москва, 14–19*

Практический консультационный семинар «**Актуализация результатов государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов**»

Роснедвижимость, Учебно-научный центр «Земля» РАГС при Президенте РФ

Тел/факс: (495) 436-03-25, 436-05-21, 436-90-27

E-mail: korneev@ur.rags.ru

▼ Астана (Казахстан), 17–20*

Конференция пользователей ESRI и Leica Geosystems в Казахстане и Средней Азии

«ДАТА+», Казахстанский центр геоинформационных систем

Факс: (3172) 94-80-96

E-mail: support@gis-center.kz

Интернет: www.gis-center.kz, www.dataplus.ru

▼ Новосибирск, 22–25*

13-я ежегодная пользовательская конференция «**Кадастро-**

вые технологии. Землеустройство. Учет земли и объектов недвижимости»

«Геокад плюс»

Тел/факс: (383) 352-13-33, 352-14-04, 352-15-50

E-mail: info@geocad.ru

Интернет: www.geocad.ru

▼ Тюмень, 24–25

VI научно-практический семинар «**Использование ГИС-технологий ESRI и Leica Geosystems в нефтегазовой отрасли**»

«ДАТА+», «СибГеоПроект»

Тел: (495) 254-93-35, 254-65-65

Факс (495) 254-88-95

E-mail: dina@dataplus.ru

Интернет: www.dataplus.ru

▼ Москва, 29–1*

Практический консультационный семинар «**Управление землепользованием и землеустройством в муниципальных образованиях**»

Роснедвижимость, Учебно-научный центр «Земля» РАГС при Президенте РФ

Тел/факс: (495) 436-03-25, 436-05-21, 436-90-27

E-mail: korneev@ur.rags.ru

ИЮНЬ

▼ Казань, 5–7*

2-й Международный форум **Geoform+. Kazan'2007**

Выставочный холдинг MVK, MVK-Волга, Роскартография

Тел/факс: (843) 291-75-89, 291-75-90, 291-75-93

E-mail: mvkvolga@i-set.ru,

mvkvolga@yandex.ru

Интернет:

www.geoform-kazan.ru

▼ Москва, 5–7*

XIV Всероссийский форум «**Рынок геоинформатики в России. Современное состояние и перспективы развития**»

ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (495) 135-76-86, 137-37-87

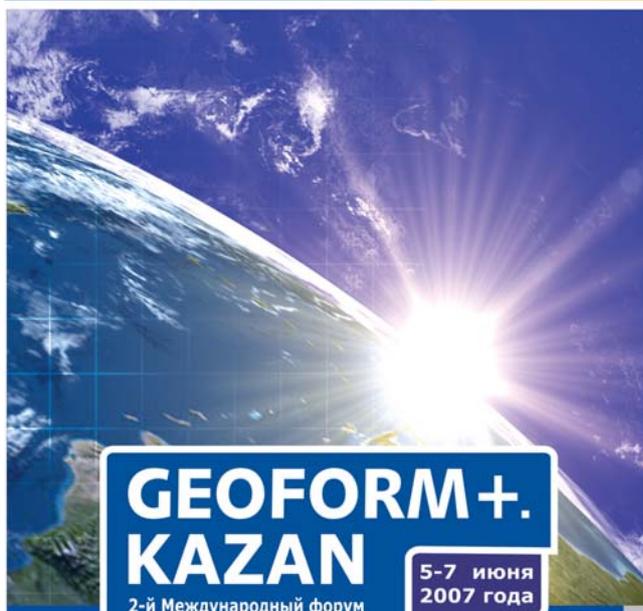
E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru



www.MVK.ru

(843) 291-75-90



GEOFORM+. KAZAN
2-й Международный форум
5-7 июня 2007 года

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ
КАДАСТР И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И
СПУТНИКОВАЯ НАВИГАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
ТОННЕЛЕЙ И ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

www.geoform-kazan.ru

Региональные представительства выставочного холдинга MVK: MVK-СИБИРЬ тел./факс: +7 (383) 226-53-17, 294-36-02
MVK-УРАЛ тел./факс: +7 (343) 371-24-76, 371-57-59 MVK-ЮГ тел./факс: +7 (863) 234-52-45, 297-27-88

Одновременно будет проходить 3-й Экологический форум
"Человек. Природа. Наука. Техника" | www.eco-forum.ru

Дирекция форума: тел./факс: (843) 291-75-89, 291-75-90, 291-75-93
e-mail: mvkvolga@i-set.ru, mvkvolga@yandex.ru, www.volga.mvk.ru

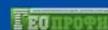
ОРГАНИЗАТОРЫ ВЫСТАВКИ:
Федеральное Агентство Геодезии и Картографии
Выставочный холдинг MVK, г. Москва
MVK-Волга, г. Казань

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:
Министерства транспорта и дорожного хозяйства
Республики Татарстан
Министерства экологии и природных ресурсов
Республики Татарстан

Генеральный
информационный спонсор:



Информационная поддержка:



▼ Москва, 5–8*

Практический консультационный семинар «**Землеустроительные работы при инвентаризации и межевании земель**»

Роснедвижимость, Учебно-научный центр «Земля» РАГС при Президенте РФ

Тел/факс: (495) 436-03-25, 436-05-21, 436-90-27

E-mail: korneev@ur.rags.ru

▼ Москва, 14–16*

Семинар «**Новые технологии сбора и обработки геопространственных данных при реконструкции и эксплуатации промышленных объектов**»

НПП НАВГЕОКОМ

Тел: (495) 781-77-77

Факс: (495) 747-51-30

Интернет: www.navgeocom.ru

▼ Екатеринбург, 19–22*

Всероссийская научно-техническая конференцию «**Роль и место дистанционного зондиро-**

вания Земли в инфраструктуре пространственных данных»

Роскартография, ФГУП «Уралгеоинформ»

Тел/факс: (343) 375-49-05, 374-80-03

E-mail: ugi@ugi.ru

Интернет: www.ugi.ru

ИЮЛЬ

▼ Ростов-на-Дону, 17–19

5-я Всероссийская конференция «**Градостроительство и планирование территориального развития России**»

ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (495) 135-76-86, 137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

АВГУСТ

▼ Москва, 4–10*

XIV Генеральная ассамблея МКА, XXIII Международная

картографическая конференция и Международная техническая выставка

Международная картографическая ассоциация, Роскартография

Тел/факс: (495) 105-34-86, 268-99-04

E-mail: kls@mvk.ru,

rev@mvk.ru, nvs@mvk.ru

Интернет: www.icc2007.com

▼ Ханты-Мансийск, 12–14

Йеллоунайф (Канада), 20–24

13-я Международная конференция «**ИнтерКарто-ИнтерГИС**»

Международная картографическая ассоциация, Роскартография и др.

Тел: (34671) 5-89-87, 5-89-85

Факс: (34671) 2-75-95

E-mail: SYV@npc-monitoring.ru

▼ Жуковский (Московская обл.), 21–26

Международный авиационно-космический салон **МАКС-2007**
ОАО «Авиасалон»

VII Международная научно-практическая конференция «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии»

17-20 сентября 2007 г., Несебыр, Болгария



Темы конференции:

- Цифровая фотограмметрия.
 - Современное состояние и основные направления развития.
 - Технологии и средства обработки данных ДЗЗ. Современные программные комплексы.
 - Опыт практического применения цифровых фотограмметрических технологий.
- Методы и средства дистанционного зондирования.
 - Обзор рынка современных съемочных систем.
 - Современные цифровые аэрофотокамеры. Средства прямого геопозиционирования, GPS/IMU системы.
 - Состояние и перспективы использования космической информации.
 - Технологические особенности радиолокационной съемки.

Организаторы конференции: □ ЗАО "Фирма "Ракурс" (Москва, Россия)
□ ГИС-София (София, Болгария)

При поддержке:

- Международного общества фотограмметрии и дистанционного зондирования
- Российского общества фотограмметрии и дистанционного зондирования
- Роснедвижимости
- Болгарского агентства геодезии, картографии и кадастра



101000, г. Москва,
ул. Мясницкая, д. 40,
стр. 16, офис 605.

Телефон: (495) 763-83-66

(495) 628-20-01

(495) 623-96-33

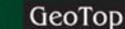
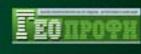
Факс: (495) 628-61-18

E-mail: conference@racurs.ru

http://www.racurs.ru/Bulgaria2007

http://www2.racurs.ru/Bulgaria2007

Информационная поддержка:



Тел: (495) 787-66-51
 Факс: (495) 787-66-52
 E-mail: maks@aviasalon.com
 Интернет: www.aviasalon.com

СЕНТЯБРЬ

▼ Теплоход «Михаил Калинин», 17–19*

8-я Международная научно-практическая конференция «**Геоинформационные технологии в России. Современное состояние и перспективы**» «ЭСТИ МАП»
 Тел: (495) 241-57-32
 E-mail: nvv@esti-map.ru
 Интернет: www.esti-map.ru

▼ Несебыр (Болгария), 17–20*

VII Международная научно-практическая конференция «**От**

снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии

«Ракурс», GIS-Sofia (Болгария)
 Тел: (495) 628-20-01
 Факс: (495) 628-61-18
 E-mail: conference@racurs.ru
 Интернет: www.racurs.ru

▼ Лейпциг (Германия), 25–27*

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и кадастру INTERGEO 2006

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

ДЕКАБРЬ

▼ Москва, 4–6*

3-я Международная конферен-

ция «**Земля из космоса — наиболее эффективные решения**»

ИТЦ «СканЭкс», НП «Прозрачный мир»
 Тел: (495) 246-38-53
 Факс: (495) 246-25-93
 E-mail: conference@scanex.ru
 Интернет: www.transparent-world.ru/conference

▼ Москва*

7-я Международная конференция и выставка «**Лазерное сканирование и цифровая аэро съемка. Сегодня и завтра**»
 Российское общество содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования, ОАО «Газпром»
 Тел/факс: (495) 959-40-81
 E-mail: conference@rsprs.ru
 Интернет: www.rsprs.ru

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



объявляет

КОНКУРС

на лучшую идею по использованию космических снимков в Науке и Образовании/ в Бизнесе и Управлении

Основное условие:

Все материалы, необходимые участнику для реализации его идеи, предоставляются на **свободной** основе

Важные сроки:

до 20 апреля 2007 г. — прием заявок от участников
 до 1 ноября 2007 г. — предоставление готовых работ

Церемония награждения победителей состоится во время проведения



ТРЕТЬЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ЗЕМЛЯ ИЗ КОСМОСА
НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Оргкомитет конкурса:

119021, г. Москва, ул. Россолимо, 5/22, стр. 1
 Тел./факс: +7 (495) 246-2593
 E-mail: konkurs@scanex.ru
 www.transparentworld.ru/conference