

#4
2005

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ , КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ТЕОПРОФИ

28 АВГУСТА
«ДЕНЬ ШАХТЕРА»

КОМПАНИИ:
SOKKIA
JAVAD NAVIGATION SYSTEMS
«ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ»

НОВОЕ ПО SURPAC VISION ДЛЯ
ГЕОЛОГОВ И МАРКШЕЙДЕРОВ

ПОЛЕВОЙ РЕДАКТОР «НЕВА»

СНИМКИ ВЫСОКОГО
РАЗРЕШЕНИЯ EROS

ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР
GRT-7000i С ЦИФРОВОЙ
ФОТОКАМЕРОЙ

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ
LEICA GEOSYSTEMS

УЗБЕКИСТАНСКОЕ
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ИНТЕРНЕТ-САЙТ КОМПАНИИ
«ЙЕНА ИНСТРУМЕНТ»



Уважаемые коллеги!

Маркшейдеры России, профессиональному празднику которых посвящен этот номер журнала, в октябре 2005 г. на научно-практической конференции «Маркшейдерия: технологии XXI века» и 7-ом съезде Союза маркшейдеров России (СМР) будут обсуждать основные направления эффективности маркшейдерского обеспечения горных работ и итоги работы СМР за 10-летний период. В преддверии этих мероприятий мы попросили Михаила Григорьевича Козаченко, 45 лет жизни которого связаны с маркшейдерским обеспечением горных работ, рассказать о профессии горного инженера-маркшейдера и сегодняшнем состоянии дел в маркшейдерских службах горных предприятий России (с. 4). В разделе «Технологии» можно ознакомиться с направлениями совершенствования маркшейдерских съемок (с. 7), а также автоматизации проектирования и подготовки маркшейдерской документации (с. 10).

Надеемся, что читателям нашего журнала будет интересно узнать об основных этапах жизни ученого и бизнесмена Джавада Ашджаи, который принимал непосредственное участие в разработке и создании первых спутниковых приемников GPS и GPS/ГЛОНАСС. В связи с открытием нового офиса компании Javad Navigation Systems (США) в Москве он рассказал о своей работе в России и поделился ближайшими планами на будущее (с. 44).

Истории развития известной в геодезическом мире компании Sokkia (Япония), которой в этом году исполнилось 85 лет, посвящена статья на с. 25. При подготовке этого материала редакция журнала столкнулась с одной трудностью: отсутствием в архивах фотографий приборов, которые предлагались 7–8 лет назад. Проще найти иллюстрации приборов, имеющих столетнюю историю, — настолько динамичной стала наша жизнь, настолько быстро меняется номенклатура геодезического оборудования.

В рубрике «Общественные объединения» можно ознакомиться с опытом работы специалистов из Узбекстанского геодезического общества (с. 53).

В рубрике «Интернет-ресурсы» представлен сайт компании «Йена Инструмент», дающий полное представление о компании, предлагаемой ею продукции и технологиях (с. 58).

Рубрика «Технологии» включает:

— описание и возможности нового электронного тахеометра корпорации Торсон (Япония), оснащенного двумя цифровыми фотокамерами (с. 12);

— технические характеристики и возможности получения космических снимков высокого разрешения со спутника EROS A на территории России, а также перспективных спутников EROS B и EROS C (с. 15);

— описание технологии построения рельефа с использованием ЦФС «Талка» версии 3.3 (с. 18);

— опыт работ по наблюдениям за деформациями плотины Саяно-Шушенской ГЭС с помощью современных электронных тахеометров, дальномерных насадок и лазерных рулеток компании Leica Geosystems (с. 21);

— продолжение описания интегральных навигационных комплексов GPS/IMU на примере системы POS/AV компании Applanix (с. 39);

— представление возможностей ГИС «НЕВА» и разработанного на ее основе редактора данных полевых измерений для КПК, получаемых с помощью приемников GPS/ГЛОНАСС компании Javad Navigation Systems (с. 42);

— описание видеоизмененного безбазисного способа определения постоянной поправки дальнометра электронных тахеометров (с. 46).

Обращаем ваше внимание на появление новой рубрики «Технологии Санкт-Петербурга», в которой будут публиковаться материалы компаний из Санкт-Петербурга и Северо-Западного региона России. Эта рубрика открывается представлением компании «Геодезические приборы» (с. 48) и статьей преподавателей Санкт-Петербургского государственного горного института им. Г.В. Плеханова об особенностях точных линейно-угловых измерений с помощью электронных тахеометров (с. 50).

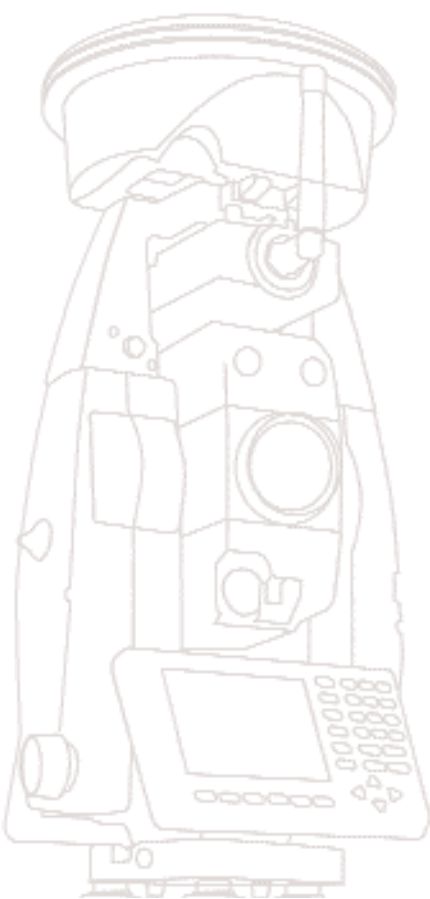
Приятно отметить, что у журнала появляются постоянные авторы, способные в литературной, доступной форме разъяснить порой сложные технические и технологические решения. Таким автором на протяжении нескольких лет является Евгений Михайлович Медведев, которого мы поздравляем с назначением на должность генерального директора компании «ГеоЛИДАР» и надеемся, что это не помешает ему и в дальнейшем готовить интересные материалы. Другим постоянным автором журнала является Сергей Анатольевич Миронов, который способен известные и незыблемые понятия подвергнуть сомнению и представить в юмористической форме. В этом номере в рубрике «Мир увлечений» мы публикуем его пьесу в виде аллегорической фантазии (с. 54).

Напоминаем об изменении почтового адреса редакции журнала: **117513, Москва, Ленинский пр-т, 135, корп. 2** и тел: **(095) 223-32-78**.

Редакция журнала



Компания ООО «Фирма Г.Ф.К.» является одним из пионеров внедрения передового геодезического оборудования и технологий на Российском рынке. Специалисты нашей компании с удовольствием делятся с Вами накопленным практическим опытом, скажут Вам квалифицированные консультации и помогут сделать правильный выбор.



 Фирма «Г.Ф.К.»
109001, Москва,
Шопутинский пер. 6

 Тел. / Факс:
(095) 911-1358
(095) 911 2003
(095) 912-2726

 E-mail:
info-gfk@nic-gfk.ru
 Internet:
www.gfk-nice.ru

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

Группа компаний «Геотехнологии», «Навгеоком», Компания «Геокосмос», LaserBuild, «Фирма Г.Ф.К.», «Геостройизыскания», Sokkia, Московское представительство Trimble Navigation, «Геотрейд», «ГеоПолигон», СП «Кредо-Диалог», «Сварог», «Промнефтегрупп», «GPScom», «Совзонд», «Талка-ТДВ», Центр прикладной геодинамики, «ПРАЙМ ГРУП», «ЭСТИ МАП», «Геодезические приборы»

Учредитель и шеф-редактор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Т.А. Каменская

Перевод аннотаций статей
Е.Б. Краснопевцева

Дизайн макета и обложки
И.А. Петрович

На первой странице обложки — фотографии, предоставленные компанией «Йена Инструмент».

Редакция:

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

Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещается. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламной информации.

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

Периодичность издания — шесть номеров в год.

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

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 26.08.2005 г.

Предпечатная подготовка
Издательство «Прспект»

Печать «Технология ЦД»

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК

М.Г. Козаченко
МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО — ЭТО ИСКУССТВО 4

ТЕХНОЛОГИИ

Р.Р. Барков
О МЕТОДАХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРИ УЧЕТЕ ОБЪЕМОВ ГОРНЫХ РАБОТ 7

С.С. Варущенко
НОВОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ 10

А.Н. Воронов
ГРТ-7000i — ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР С ЦИФРОВОЙ ФОТОКАМЕРОЙ 12

М.А. Болсуновский
СЕРИЯ СПУТНИКОВ ДЗЗ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ EROS 15

А.И. Алчинов, В.Б. Кекелидзе
АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦФС «ТАЛКА» 18

С.С. Гутов, Ю.В. Спиридонов
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ LEICA НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС 21

А.А. Чернявцев
КОМПАНИИ SOKKIA — 85 ЛЕТ 25

Е.М. Медведев
ИНТЕГРАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ GPS/IMU 39

С.А. Миронов
ПОЛЕВОЙ РЕДАКТОР НА БАЗЕ ГИС «НЕВА» 42

ОТКРЫТИЕ НОВОГО ОФИСА КОМПАНИИ JAVAD NAVIGATION SYSTEMS В МОСКВЕ 44

А.П. Ворошилов
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПОПРАВКИ ДАЛЬНОМЕРА ЭЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА 46

НОВОСТИ 28

ТЕХНОЛОГИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В.И. Глейзер
КОМПАНИА «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ» — ПОСТАВЩИК ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ 48

А.В. Зубов, Т.В. Зубова
ОСОБЕННОСТИ ТОЧНЫХ ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОННЫМИ ТАХЕОМЕТРАМИ 50

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ

В.В. Черников
УЗБЕКИСТАНСКОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО 53

МИР УВЛЕЧЕНИЙ

С.А. Миронов
НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ... 54

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ 56

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

А.Г. Грунин
WWW.JENA.RU — САЙТ КОМПАНИИ «ЙЕНА ИНСТРУМЕНТ» 58

Накануне праздника «День шахтера», который традиционно отмечают маркшейдеры, мы обратились к Михаилу Григорьевичу Козаченко, жизнь которого непосредственно связана с маркшейдерским делом, с просьбой рассказать читателям нашего журнала о профессии горного инженера-маркшейдера.

М.Г. Козаченко родился в 1945 г. в семье шахтера. В семье было десять детей, и поэтому он был вынужден начать трудовую деятельность в 15 лет в качестве рабочего маркшейдерского бюро Кировского шахтостроительного управления в Караганде. Знакомство с маркшейдерскими работами повлияло на выбор его будущей профессии. Он поступил в Казахский политехнический институт и закончил его в 1969 г. После окончания института Михаил Григорьевич работал на строительстве шахт Карагандинского угольного бассейна, пройдя путь от участкового маркшейдера до главного маркшейдера управления. В 1979 г. М.Г. Козаченко был приглашен в Москву в аппарат Министерства угольной промышленности СССР в качестве главного маркшейдера Всесоюзного объединения по строительству топливно-энергетических комплексов.

Накопленные знания и производственный опыт он широко использовал, работая с 1984 г. по 2004 г. в Госгортехнадзоре СССР, а затем Госгортехнадзоре России начальником отдела по надзору в угольной промышленности, заместителем начальника Управления по надзору за охраной недр и начальником отдела по геологическому и маркшейдерскому контролю. При непосредственном участии М.Г. Козаченко разрабатывались нормативно-технические документы по охране недр и геолого-маркшейдерскому контролю. В 2000 г. ему было присвоено звание академика Международной академии минеральных ресурсов. За 45-летнюю честную и добросовестную службу маркшейдерскому делу он был отмечен многими правительственными и ведомственными наградами, среди которых ордена «Трудовой Славы» III, II и I степеней, ведомственный знак «Шахтерская Слава» III, II и I степеней и знак «Заслуженный работник ТЭК».

Уйдя в отставку Советником РФ 3 класса в 2004 г., М.Г. Козаченко продолжает активно работать в Союзе маркшейдеров России и других организациях, защищая интересы горных инженеров-маркшейдеров.

18 октября 2005 г. Михаилу Григорьевичу Козаченко исполняется 60 лет. Редакция журнала присоединяется к многочисленным поздравлениям друзей и коллег юбиляра и желает ему активного долголетия, счастья, здоровья и успехов в работе по усилению роли и значимости маркшейдерского дела в России.

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО — ЭТО ИСКУССТВО

М.Г. Козаченко (НИЦ «Технопрогресс»)

В 1969 г. окончил горный факультет Казахского политехнического института по специальности «маркшейдерское дело» с присвоением квалификации «горный инженер-маркшейдер». После окончания института работал на строительстве шахт Карагандинского угольного бассейна, с 1979 г. — во Всесоюзном объединении по строительству топливно-энергетических комплексов, с 1984 г. — в Госгортехнадзоре СССР, а затем Госгортехнадзоре России. С 2004 г. по настоящее время — технический директор ЗАО НИЦ «Технопрогресс» и консультант в НПК «Йена Инструмент». Член Центрального Правления Союза маркшейдеров России.

Начав знакомство с азами маркшейдерского дела в юности рабочим маркшейдерского бюро Кировского шахтостроительного управления, я продолжал изучать его на протяжении многих лет, учась в институте и

работая на строительстве угольных шахт участковым и главным маркшейдером. Следует отметить, что выполнение маркшейдерских работ при строительстве шахт намного сложнее и интереснее, чем при

добыче полезных ископаемых на открытых горных выработках. Мне приходилось обеспечивать проходку вертикальных и наклонных стволов, рудных дворов, специальных по назначению камер и др. Знания, по-



лучаемые в институте, пополняются и уточняются каждый день и являются лишь фундаментом, на котором в процессе практической работы строится понимание полного комплекса маркшейдерских работ.

В 1970-е гг. маркшейдерское дело было на подъеме: высшие учебные заведения серьезно готовили будущих специалистов, а маркшейдер на производстве имел значительный авторитет. Правда, оборудование, с которым приходилось работать, не всегда было современным. Но именно с помощью этих приборов маркшейдеры добивались нормативных сбоек.

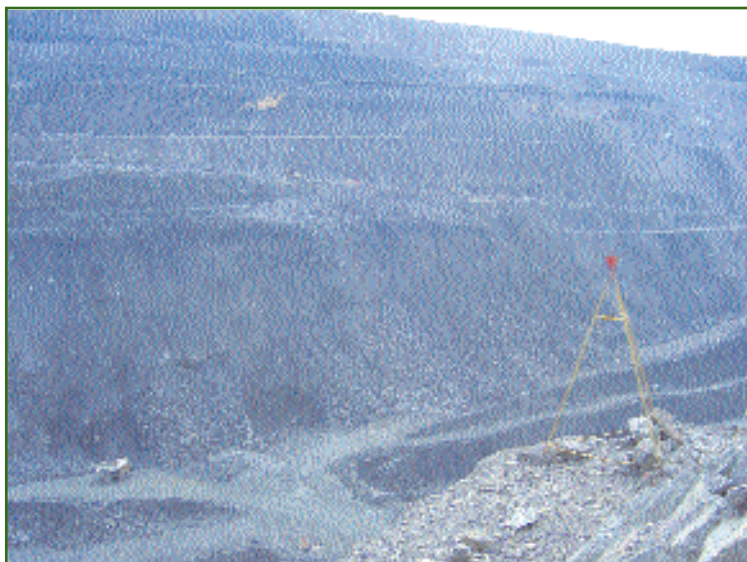
К сожалению, в настоящее время многое оказалось утрачено. Высшие учебные заведения не имеют достаточной инструментальной базы, производственная практика у студентов отсутствует и, в итоге, выпускники обладают слабыми практическими знаниями. Многие из них не идут работать по специальности как по причине недостаточных практических знаний, так и из-за низких окладов маркшейдеров на производстве. Да и Государственный научно-исследовательский институт

горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) в последние годы полностью самоустранился от многих маркшейдерских функций. В институте, как и во многих высших учебных заведениях, нет молодых ученых-маркшейдеров. Перестали проводиться курсы повышения квалификации, отсутствует обмен опытом, а также взаимные проверки деятельности маркшейдерских служб. Тем не менее, в Госгортехнадзоре удалось организовать курсы повышения квалификации специалистов маркшейдерских служб, которые действуют и в настоящее время.

Проработав в системе государственного горного надзора 20 лет и занимаясь вопросами маркшейдерского контроля, я убедился в том, как резко упал престиж, понизилась значимость маркшейдерского дела на горных предприятиях, и, как следствие, сократилась численность маркшейдерской службы. В этом году маркшейдеры России будут отмечать 10 лет с момента образования Союза маркшейдеров России (СМР). Вместе с тем, следует отметить, что, не смотря на большую работу, проделанную Центральным Правлением СМР за эти годы, так и не удалось добиться укрепления роли маркшейдера на горных

предприятиях. Повлиять на сложившееся состояние дел в маркшейдерском деле в России, с моей точки зрения, можно, только опираясь на Ростехнадзор и его территориальные органы. Под непосредственным руководством Ростехнадзора разработана основная нормативно-техническая и правовая документация по обеспечению маркшейдерских работ. Основным из них следует считать подготовленный проект Технического регламента «О производстве маркшейдерских работ», который готовится к утверждению. В нем более рельефно должны быть отражены правовые вопросы, касающиеся роли и места маркшейдера и маркшейдерской службы на производстве.

Кроме того, в последние десять лет появилось много новых, точных и высокопроизводительных приборов и программных средств для обеспечения маркшейдерских работ: электронные безотражательные тахеометры, спутниковые высокоточные приемники, наземные и подземные лазерные сканирующие системы, системы контроля и управления машинами и механизмами и др. Они появляются на горных предприятиях благодаря инициативе руководителей марк-



шейдерских служб и компаний, поставляющих это оборудование. Поэтому в проекте Технического регламента необходимо отразить требования к проведению работ с помощью новых электронных приборов таких, например, как лазерные сканирующие системы. Внедрение этих систем на горных предприятиях кардинальным образом меняет труд маркшейдера. Но эти технологии необходимо не только демонстрировать на производстве, но и кропотливо обучать маркшейдеров работе с ними. Например, благодаря активной работе руководства и специалистов НПК «Йена Инструмент» лазерные сканирующие системы внедряются на горных предприятиях России.

Работая многие годы главным маркшейдером, мне постоянно приходилось обсуждать с руководством не только технические вопросы маркшейдерского обеспечения производства, но и вопросы о повышении роли и значимости маркшейдерского дела на горном предприятии, претворяя в жизнь ло-

зунг: «Власть не дается, власть завоевывается!». Специальность «маркшейдерское дело» является одной из ведущих в процессе горного производства. И это ежедневно необходимо показывать и доказывать руководству предприятия, добиваясь заслуженного внимания к маркшейдерской службе. Именно она должна обеспечивать экономическую эффективность горного предприятия. Если маркшейдерская служба реально участвует в повышении экономической эффективности предприятия, успех этой службы обеспечен, и в этом искусство ее руководителя.

По моему мнению, для повышения значимости и престижа маркшейдерского дела в России в ближайшее время необходимо:

- поднять уровень подготовки будущих маркшейдеров в высших учебных заведениях;

- при утверждении Технического регламента «О производстве маркшейдерских работ» наряду с техническими вопросами необходимо учесть вопросы правовой защиты маркшейдеров;

- Центральному Правлению Союза маркшейдеров России и его региональным отделениям разработать проект Закона о маркшейдерском деле;

- возобновить взаимные проверки деятельности маркшейдерских служб отраслевых горных предприятий под эгидой Ростехнадзора (Управление горного надзора).

RESUME

Guided by the three-decade experience the author analyzes current state of the underground survey in the mining industry. It is stressed that the mine surveyors loose prestige as managers of the mining production process.

In order to save face and to raise the underground surveying significance it is proposed to improve the level of training for underground surveyors at the higher educational establishments, to speed up the development and adoption of technical regulations, to prepare a Law on the underground surveying as well as to restore mutual checkups of underground surveying services at the mining enterprises.

С 17 по 21 октября 2005 г. в Московском государственном горном университете будет проведена научно-практическая конференция **«Маркшейдерия: технологии XXI века»**. Конференция посвящена 10-летию создания Общероссийской общественной организации «Союз маркшейдеров России».

Организаторы конференции: Союз маркшейдеров России, Управление горного надзора Ростехнадзора, Московский государственный горный университет.

В рамках конференции будет проходить **7-й съезд Союза маркшейдеров России** и организована выставка **«Прогрессивные маркшейдерские и геодезические технологии и оборудование»**.

Целью конференции является обсуждение основных направлений деятельности Союза маркшейдеров России по повышению эффективности маркшейдерского обеспечения горных работ, обсуждение актуальных вопросов развития технического регулирования при проведении маркшейдерских работ, ознакомление с передовым опытом организации их выполнения и последними научно-техническими достижениями в области маркшейдерского дела.

На конференции будут подведены итоги деятельности Союза маркшейдеров России за 10-летний период.

Дополнительную информацию об этих мероприятиях можно получить по тел: (095) 263-98-54 или на сайте www.miningwork.com.

О МЕТОДАХ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРИ УЧЕТЕ ОБЪЕМОВ ГОРНЫХ РАБОТ

Р.Р. Барков («Йена Инструмент»)

В 1995 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института работал оператором-геофизиком в УГГП «Спецгеофизика», с 1996 г. — инженер-поверитель в ФГУ «Ростест-Москва», с 2000 г. — ведущий, а затем главный маркшейдер в ФГУП «Уренгойфундаментпроект». С 2003 г. по настоящее время — главный маркшейдер, руководитель проекта лазерного сканирования НПК «Йена Инструмент».

Применяемые маркшейдерские методы учета объемов горных работ, как правило, основаны на использовании тех приборов, которые годами, а то и десятилетиями, находятся в эксплуатации у маркшейдерских служб горнодобывающих предприятий.

При этом инструкции [1, 2] при добыче полезных ископаемых открытым способом предусматривают маркшейдерскую съемку горных выработок и подсчет по ее результатам объемов вынутых (взорванных) горных пород с погрешностью, не превышающей значения от 1 до 10% в зависимости от этих объемов.

Величины погрешности логически объяснимы с точки зрения используемых приборов и инструментов. Но поскольку технический прогресс не стоит на месте, в настоящее время существ-

вуют методы, позволяющие добиться уменьшения указанных значений как минимум в 10 раз. А повышение точности подсчета объемов при высокой стоимости руды ведет, в свою очередь, к экономии и более эффективно-му управлению производством.

За счет чего же можно повысить точность вычисления объемов? Как известно, точность любых вычислений находится в прямой зависимости от погрешности измерений, поскольку и объемы, и площади сечений, и даже координаты точек, по которым строятся эти сечения, являются функциями измеренных величин. А погрешность этих измеренных величин складывается из точности прибора, точности обоснования и прочих источников погрешностей измерений. Так можно ли повысить точность определения координат отдельно взятой точки? Да, безусловно, можно. Если вместо теодолита Т30 и рулетки взять современный электронный тахеометр с угловой погрешностью 2" и линейной 1 мм. А еще бы и высотные отметки контура уступа определить нивелированием II класса...

Все это было бы замечательно, если бы речь шла о простых контурах, имеющих форму прямоугольника, а Земля имела бы форму чемодана.

В тех случаях, когда «горная выработка имеет неправильные,

сложные контуры и поверхности» [2], а она, следует признать-ся, всегда имеет такие контуры и поверхности, вышеизложенное несет в себе не просто затраты времени, сил и средств, а бесполезные затраты.

Добросовестный маркшейдер ставит реечника именно в характерные точки местности, которые будут являться узлами полилиний и сплайнов, описывающих верхнюю и нижнюю бровки уступа, причем близко к реальности. Но сколько характерных точек выберет маркшейдер на ста метрах бровки? Пять? Десять? Вряд ли больше. Между тем, как уже говорилось выше, поверхность борта карьера имеет чрезвычайно сложную форму, и аппроксимация ее по десяти точкам на гектар даст лишь приблизительные сведения о поверхности.

Вывод напрашивается сам собой: увеличить плотность съемки. Если для описания правильного эллипсоида достаточно четырех точек, то реальная поверхность Земли требует миллионов точек, причем, чем крупнее масштаб, т. е., чем выше требуется точность измерений объектов земной поверхности, тем больше требуется тех самых характерных точек.

Итак, решение готово — увеличиваем плотность съемки и количество характерных точек. Интервал между пикетами



Рис. 1

Пример съемки открытой горной выработки с помощью лазерной сканирующей системы ILRIS

уменьшаем с двадцати привычных метров до двадцати сантиметров. Тем самым, добиваясь того, что пресловутая функция измеренных величин становится чрезвычайно сложной, но зато учитывает нюансы поверхности и не позволяет пропустить выпуклости и вогнутости, которые так сильно скажутся на итоговой цифре объема. И при этом не нужно повышать точность каждого единичного измерения, не нужно применять высокоточные приборы.

Все хорошо, да только вот беда: время измерений существенно увеличивается. Да и время камеральной обработки тоже, причем во много раз. К тому же, чтобы получить достоверный объем, недостаточно просто большого количества измерений. Так как вычисление объема строго привязано к площадям сечений, нужно и сечения строить чаще. Не через десять метров, а через десять сантиметров. Опять трудозатраты увеличиваются.

Но мы уже на правильном пути. Осталось подобрать средство измерений, способное в максимально сжатые сроки определять координаты точек через каждые двадцать сантиметров поверхности и регистрировать эти координаты. И к нему программное обеспечение, способное автоматически строить сечения с любым заданным интервалом.

Наше средство измерений должно обладать еще одним важным свойством, а именно — возможностью дистанционной съемки. Это обусловлено невозможностью установки рейки, вехи, отражателя либо другого устройства в рабочих зонах карьера, на опасных оползневых участках, в очистных подземных камерах, да и во всех точках борта, за исключением верхней и нижней бровок. В качестве измерителя выбираем лазерный дальномер с режимом безотражательной съемки.

Попробуем вычислить требуемую скорость измерений. Участковый маркшейдер выполняет съемку одного гектара поверхности примерно за 15 минут. Данный расчет основан на предположении, что пикеты располагаются через 20 м и на выполнение каждого измерения тратится около 40 секунд (используем электронный тахеометр с накопителем данных и учитываем переходы реечника между пикетами). Наша задача — расстановка пикетов через 20 см, время съемки не должно превышать времени традиционной съемки при участии электронного тахеометра и участкового маркшейдера. Последнее является главным условием, иначе никакое повышение рентабельности производства не заставит маркшейдеров увеличить сроки полевых работ.

Итак, на один гектар поверхности нам требуется 250 000 точек, располагаемых через 20 см. Разделив это значение на 15 минут, получим искомую скорость съемки, равную 16 700 измерений в минуту или 278 измерений в секунду. Понятно, что ни один, даже самый опытный оператор, не сможет достигнуть такой скорости съемки. Следовательно, наш прибор должен выполнять съемку автоматически.

Далее, чтобы наш лазерный дальномер в автоматическом режиме выполнял измерения не на одну и ту же точку, а собирал сведения обо всей поверхности, его необходимо поворачивать, и тоже в автоматическом режиме, причем на заданный угол. При этом угол поворота должен быть измерен с точностью не хуже 5". И последнее: поворачивать его необходимо как по горизонтали, так и по вертикали.

Технические характеристики требуемого средства измерения определены. Осталось найти такое средство. А вот как раз в этом ничего нереального нет. Такое средство измерений существует, причем не единственное.

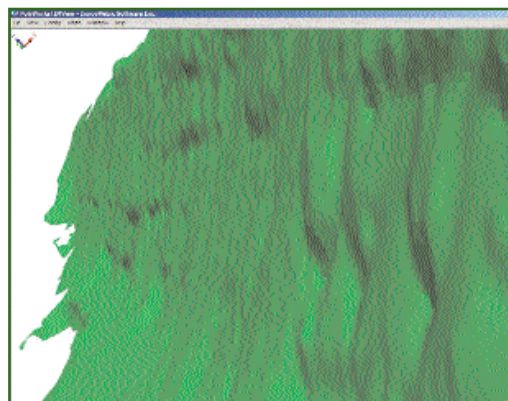


Рис. 2
Пример триангуляционной модели борта карьера по данным лазерного сканирования

Имеется класс приборов, именуемых лазерными сканирующими системами, которые обладают всеми требуемыми характеристиками.

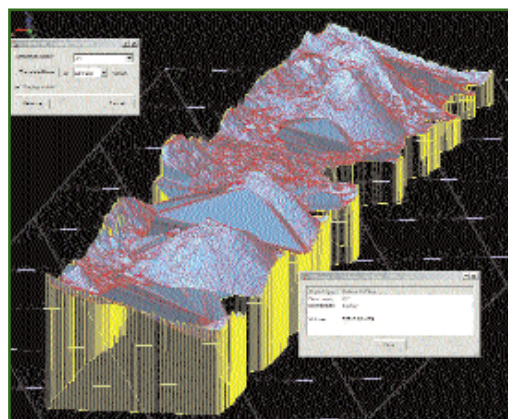


Рис. 3
Пример вычисления объема железорудного концентрата

Лазерные сканеры (рис. 1) активно применяются в горной

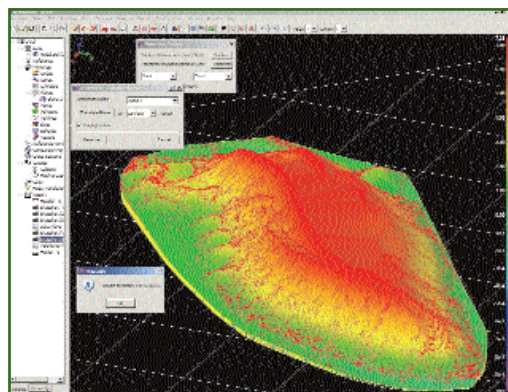


Рис. 4
Пример вычисления объема отвалов породы

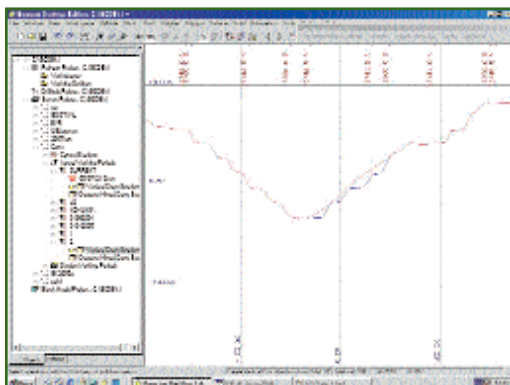


Рис. 5
Профиль взрывного блока, построенный по данным лазерного сканирования в среде Gemcom

отрасли для определения объемов взрывных блоков, очистных камер, отвалов породы, концентрата на складах готовой продукции, а также любых других геометрических параметров различных объектов.

Благодаря высокой плотности измерений, возможности автоматического построения сечений и разрезов модели поверхности горной выработки, существенно повышается точность определения объемов (рис. 2–4).

Очевидны и другие преимущества технологии лазерного сканирования.

Во-первых, это обеспечение полной безопасности выполнения маркшейдерских измерений. Закон Российской Федерации «О недрах», а ссылаясь на него, и все нормативные документы, регламентирующие добычу полезных ископаемых, выдвигают требования безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами.

Поскольку лазерное сканирование выполняется дистанционно, и нет необходимости устанавливать прибор на какой-то конкретной точке, исключается присутствие людей на развалах и в других опасных зонах. Причем дистанция может быть довольно значительной. Имеются экспериментально доказанные случаи уверенного приема отраженного сигнала с расстояния до 1000 м по породе с невысокой отражательной способностью.

Во-вторых, данные лазерного сканирования легко конвертируются в различные программные комплексы, используемые в

горном производстве, такие как Gemcom, DataMine, Minescape, SurPack, Vulcan и др. (рис. 5).

И, наконец, применение технологии лазерного сканирования способствует ведению горной графической документации в цифровом виде, к чему мы так давно и успешно стремимся.

▼ Список литературы

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ. — М.: Госгортехнадзор России, 2003.

2. Инструкция по маркшейдерскому учету объемов горных работ при добыче полезных ископаемых открытым способом. — М.: Госгортехнадзор России, 2003.

RESUME

It is marked that according to the current mining survey regulations the volume of the grabbed or exploded rocks may be determined with an error less than one to ten percent. It is shown that the ground laser scanning systems can improve an accuracy of this volume calculation at least ten times. These instruments provide for the remote automated survey with the subsequent graphical record keeping in a digital form.

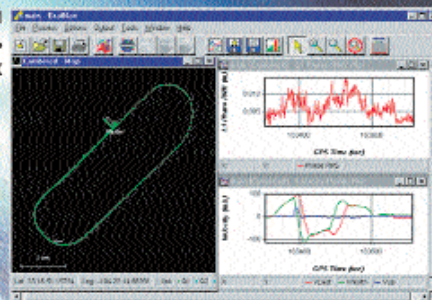
Программное обеспечение GrafNav/GrafNet

Теперь настоящая многобазовая обработка — решение неоднозначности от 8 базовых станций одновременно, точность обработки повышается в несколько раз. Обработка сырых данных компаний **NovAtel, Point, Ashtech, Javad, Trimble, Leica**. Запись сырых данных в память компьютера с недорогих сенсоров и OEM плат. Обработка высокоскоростных съемок (аэрофотосъемка, гидрография). До 128 станций статической съемки могут быть взяты в обработку одновременно.

Модули для обработки векторов между двумя подвижными станциями (определение курса корабля или всех трех осей ориентации, мониторинг деформаций сооружений). Модуль для обработки данных инерциальных навигационных комплексов, совмещенных с GPS оборудованием.



109388, г. Москва, ул. Полбина, д.3, стр.1
Тел: (095) 232-28-70; Факс: (095) 354-02-04
e-mail: Sales@GPScom.ru, web: www.GPScom.ru



НОВОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

С.С. Варущенко (Институт проблем нефти и газа РАН)

В 1981 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. После окончания университета работал в Институте физики Земли им. О.Ю. Шмидта. С 1998 г. по настоящее время — старший научный сотрудник Института проблем нефти и газа РАН. Кандидат геолого-минералогических наук.

Компания «ЭСТИ МАП» предлагает широкий выбор программных средств известной геоинформационной системы MapInfo (MapInfo Corp., США) и различные специализированные программные продукты. Среди них значительное место занимают программные средства, предназначенные для горнодобывающей промышленности. В настоящее время их спектр пополнился русифицированной версией программного обеспечения Surpac Vision компании Surpac Minex Group (Австралия).

Surpac Vision является наиболее распространенным программным обеспечением в горнодобывающей промышленности. Его основой является трехмерное пространство, работать в котором можно на многочисленных уровнях. Графический интерфейс разработан на основе языка Java и позволяет обрабатывать геологическую, маркшейдерскую и инженерную информацию в цветном трехмерном масштабируемом изображении. Используя современную структуру обработки, Surpac Vision работает с данными, созданными при помощи других программ для горнодобывающей отрасли и ГИС.

С помощью Surpac Vision можно выполнять трехмерное моделирование объектов со сплошной оболочкой, что позволяет геологам и маркшейдерам точно интерпретировать геологические зоны, рудные тела и проектиро-

вать горные выработки. Surpac Vision содержит полный набор функций анализа и моделирования, позволяющих воспроизводить физические поверхности, создавать цифровые топографические модели (ЦТМ), в том числе каркасные триангуляционные модели.

В качестве исходных данных может использоваться информация в форматах ПО AutoCAD, MicroStation и MapInfo. Surpac Vision позволяет создавать собственные или использовать базы данных, подготовленные в Access или ODBC, которые могут взаимодействовать с Oracle, SQL-сервером и др.

Графические функции Surpac Vision позволяют строить разрезы, в том числе из многих секций, и дают возможность проводить их интерпретацию в цифровом режиме на экране монитора. Профессионально составленные планы, разрезы и графическое представление каротажных данных по скважинам являются частью методики отображения информации для отчетности на всех стадиях геологоразведочных работ (рис. 1).

▼ Маркшейдерские работы

Интерфейс Surpac Vision позволяет автоматически вводить данные маркшейдерских съемок, получаемых с помощью электронных тахеометров и лазерных сканеров, а также загружать в электронный тахеометр результаты обработки данных. Данные

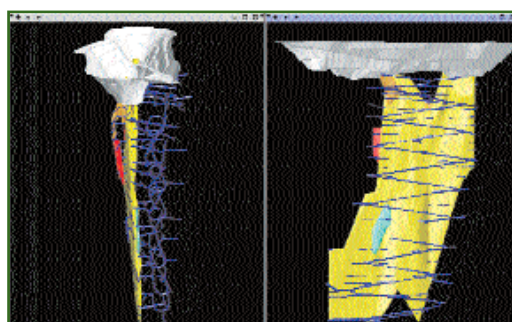


Рис. 1
Трехмерное изображение скважины и горной выработки, карьера и рудного тела под разными азимутами

также могут быть введены вручную по результатам съемки оптическими теодолитами.

В программе предусмотрена обработка как подземных, так и наземных маркшейдерских измерений с их интегрированием в трехмерную среду (рис. 2). Предусмотрен автоматический подсчет объемов работ. Имеются функции вычисления координат маркшейдерских ходов, прокладываемых под землей. Предус-

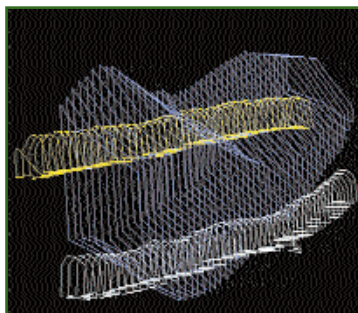


Рис. 2
План подземных горных выработок с маркшейдерской информацией

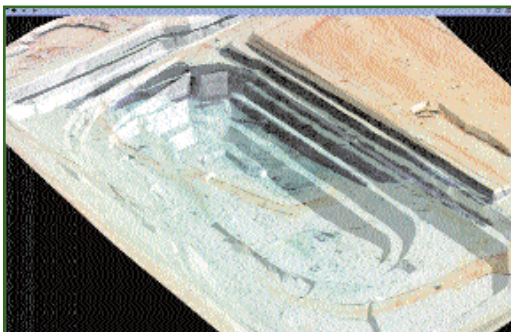


Рис. 3

План разработки открытого карьера

мотрена обработка и оценка результатов лазерной съемки забоев. Surpac Vision ведет начало от программного пакета для маркшейдеров, поэтому содержит практически все задачи, которые приходится решать маркшейдеру на горнодобывающем предприятии.

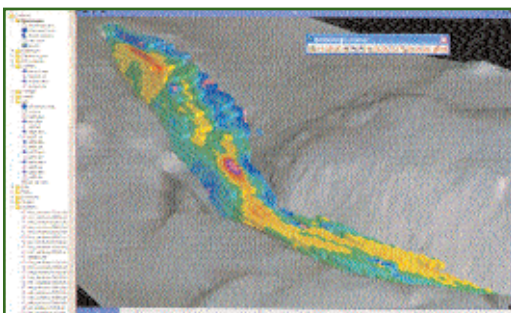


Рис. 4

Блоковая модель, построенная в Surpac Vision и ограниченная дневной поверхностью

▼ Проектирование подземных горных выработок

Функции САПР, разработанные для горного дела и предназначенные для работы в трехмерной среде, позволяют проектировать все компоненты подземного рудника, включая проходку горизонтальных выработок, уклоны/рампы и шахты. Функция дизайна взрывных скважин дает возможность проектировать веера шпуров, визуально сопоставляя их с разрезами каркасных моделей и геологическими блоками. Пользователь может менять расположение и ориентацию скважин, густоту их сети, тип и размер зарядов, последова-

тельность и время взрывов. Проект может быть совмещен с планами разработки. Процесс значительно автоматизируется за счет совместного вывода на печать на одном листе разнообразных вариантов проекта и справочных данных. Окончательный отчет включает результат подсчета полного объема горной массы, веса взрывчатых веществ и соотношения массы взрывчатого вещества к массе горных пород.

▼ Проектирование карьеров и отвалов

Surpac Vision позволяет работать в интерактивном режиме с моделью запасов месторождения и проектировать оптимальные для отработки горные выработки. Скорость и надежность проектирования обеспечивается использованием функций трехмерного моделирования, специально разработанных для проектирования карьеров и отвалов (рис. 3). При этом постоянно контролируются размеры и положение рампы, размещение дорог, углы откосов и ширина уступов выемки. Работая в интерактивном режиме с блоковой моделью, можно спроектировать карьер непосредственно вокруг зон минерализации. Подсчет содержания и тоннажа каждого выемочного уступа может выполняться в процессе работы. После завершения проектирования могут быть получены количественные справки по содержаниям и тоннажу для каждого уступа в форматах CSV, HTML, PDF, RTF или POSTSCRIPT.

▼ Планирование буровых и взрывных работ

Surpac Vision позволяет планировать буровые и взрывные работы на открытых карьерах. Предусмотрены разнообразные наборы шаблонов, позволяющие проектировать бурение и закладку зарядов в вертикальные и наклонные скважины. Имеется возможность проектировать подготовительные шпур,

следующие вдоль углов наклона откосов, и устанавливать для них координаты устьев и глубины в соответствии с ЦТМ. Параметры скважин могут быть введены в базу данных по бурению для дальнейшего оконтуривания рудных тел и подготовке их к добыче.

▼ Блочное моделирование

Каждому блоку присваиваются атрибуты, отражающие его количественные характеристики, такие как литологический состав, содержание полезных компонентов и удельная масса. Математическая обработка блок-модели позволяет присвоить блокам неограниченное количество расчетных или специальных характеристик. Блоки получают раскраску в зависимости от значения атрибута (рис. 4). Визуализация модели возможна в сочетании с поверхностью ЦТМ, каркасными моделями рудных тел и горных выработок. С использованием Surpac Vision можно получить стандартные формы отчетности об объеме, массе и содержании полезного компонента.



1119002, Москва,
Калосин пер., 4
Тел/факс: (095) 540-46-59,
241-57-32, 589-11-71
E-mail: esti-m@esti-map.ru
Интернет: www.esti-map.ru

RESUME

Features of the Surpac Vision software, Surpac Minex Group are briefly discussed. This software is aimed at specialists involved in the mining industry and consists of the analytical and design components making it possible to operate geological, underground and engineering objects in the three-dimensional space.

GPT-7000i — ЭЛЕКТРОННЫЙ ТАХЕОМЕТР С ЦИФРОВОЙ ФОТОКАМЕРОЙ

А.Н. Воронов (ПРИН)

В 2002 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «космическая геодезия». В настоящее время — ведущий инженер ЗАО «ПРИН».

Корпорация Торсон (Япония), известная в области разработки геодезического оборудования с 1932 г., выпустила принципиально новую серию электронных тахеометров GPT-7000i (рис. 1). Уникальной особенностью этих приборов является оснащение их двумя цифровыми фотокамерами.

Известно, что пользователь, работающий с геодезическим оборудованием, старается выбрать прибор наиболее подходящий по техническим характеристикам и функциональности для тех видов работ, которые составляют основной объем его деятельности. Для того, чтобы определить рациональность использования новой серии электронных тахеометров, целесообразно провести детальный анализ их конструктивных, технических и программных особенностей.

GPT-7000i создан на основе серии электронных тахеометров GPT-7000. Тахеометры новой серии, как уже говорилось выше, имеют две встроенные цифровые фотокамеры: камеру широкоугольного обзора, расположенную над объективом прибора, и камеру, дающую изображение в пределах угла поля зрения, встроенную в зрительную трубу.

В стандартную комплектацию прибора входит программное обеспечение TopSURV для решения геодезических и специальных инженерных задач. При работе с ПО TopSURV достаточно просто оперировать ра-

бочими проектами, а также максимально удобно конфигурировать процесс работы, так сказать, «под себя». У пользователя имеется возможность не просто настраивать такие параметры как единицы и методы измерений, но и проводить детальную настройку меню рабочего проекта, вплоть до выпадающих подменю и вывода всевозможных предупреждений на экран.

Сопровождение съемки цифровым изображением позволяет проконтролировать уже отснятые точки непосредственно в поле, так как измеренные точки отображаются на экране специальной маркировкой. Кроме того, измеренные точки можно

соединить линиями. Запись фотоснимков в память прибора исключает необходимость ведения абрисов во время съемки. Используя фотокамеры, исполнитель может свободно осуществлять наведение на точки, близкие к зениту, без использования дополнительных аксессуаров, таких как ломаные окуляры. Благодаря этой возможности, оператор проводит съемку высотных зданий, крутых горных склонов, крупных карьеров, даже не смотря в зрительную трубу, а получая изображение непосредственно с экрана.

Дополнительно с прибором может поставляться программное обеспечение Field Orientation. Оно может быть установлено в тахеометр и, параллельно с программой PI-3000Lite (рис. 2), позволит получать трехмерные цифровые модели местности, с помощью обработки стереоскопического изображения.

В программе Field Orientation данные для построения трехмерной модели можно набирать в упрощенном и стандартном режимах. В обоих случаях измерения проводятся с точек с известными координатами на выбранный объект, различается лишь методика измерений. В процессе работы формируются стереоскопические изображения и, одновременно, происходит запись изображений и результатов измерений в память прибора. После накопления необходимых данных их следует



Рис. 1
Электронный тахеометр серии GPT-7000i

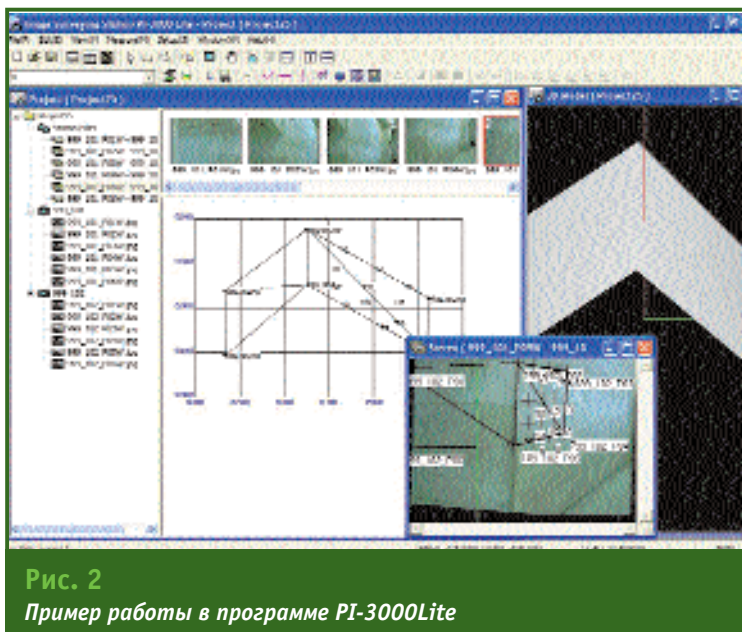


Рис. 2
Пример работы в программе PI-3000Lite

экспортировать в программу PI-3000Lite, где происходит дальнейшая обработка с последующим построением трехмерной модели, причем ориентирование снимков происходит автоматически внутри программы обработки. Далее пользователь задает нужную ему область измерений путем ограничения полилиниями снятой поверхности, параметры обработки и... трехмерная модель готова. Следует отметить, что точность построения трехмерных моделей с помощью описанной методики составляет 3–6 см. Этого вполне достаточно при выполнении геодезических работ на открытых карьерах горных предприятий, а также при съемке крутых горных склонов и скал.

Тахеометры серии GPT-7000i имеют внутреннюю операционную систему Windows CE, объем памяти 256 Мбайт для хранения измерений и изображений. А использование карт памяти Compact Flash позволяет неограниченно расширять память прибора: для этого достаточно перенести набранные измерения на карту памяти и продолжить работу.

Благодаря операционной системе Windows CE пользователь получает возможность импор-

тировать и экспортировать данные различными способами: через порт RS-232C, через порт USB, используя карты Compact Flash, а также через беспроводное соединение Bluetooth.

Прибор оснащен двумя цветными сенсорными дисплеями, что позволяет осуществлять ввод информации не только с клавиатуры, но и с экрана, используя специальное перо. Интерфейс встроенных программ интуитивно доступен пользователю, а схожесть интерфейсной структуры программного обеспечения прибора с интерфейсом обычных офисных компьютерных программ облегчает его освоение и дальнейшую эксплуатацию.

Тахеометры серии GPT-7000i могут измерять расстояния как по призмам, так и в безотражательном режиме. Следует отметить, что, во-первых, все приборы Topcon, имеющие возможность для работы в безотражательном режиме, оснащены так называемой двойной оптической системой. Назначение этой системы заключается в том, что при работе по призме используется широкий лазерный луч, позволяющий получать надежные результаты измерений даже в условиях сильной рефракции и турбулентности. При работе в

безотражательном режиме, напротив, используется узкий лазерный луч, что позволяет избежать случайных измерений на цель, близкую к нужной, либо находящуюся перед ней, например, сетчатые ограждения. Во-вторых, в данных тахеометрах реализован импульсный метод измерения расстояний, что исключает ошибки, вызванные наложением сигнала при фазовом методе измерений. Ну и, наконец, в-третьих, достаточно большой диапазон измерения расстояний без призм — 250 м — позволяет выполнить измерения не только на те точки, размещение отражателя на которых связано с риском для исполнителя, но еще и на значительном, безопасном удалении от них.

Приборы оснащены системами визуального створоуказания, что является значительным преимуществом при работе по выносу точек в натуре. Кроме того, приборы имеют лазерный целеуказатель, существенно повышающий производительность работы при сопровождении строительства и работе в закрытых и слабоосвещенных помещениях, таких как заводские цеха.

GPT-7000i можно использовать не только как традиционный электронный тахеометр, но и для решения задач, где в настоящее время применяются наземные лазерные сканирующие системы.

В России поставку электронных тахеометров корпорации Topcon, техническую поддержку и обучение персонала обеспечивает компания «ПРИН».

RESUME

A brief description is given for the new electronic tacheometer by the Topcon Corporation, Japan. The tacheometer incorporates two digital photcameras. The software by the Field Orientation integrated in the tacheometer together with the PI-3000Lite software provides for the 3D digital terrain models.

Vector Sensor



Vector Sensor

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



Сделано в России. CSI Wireless

г. Москва, 119021, ул. Мухоморова, д. 17, стр. 5

т: +7 (095) 708-36-55, ф: +7 (095) 708-35-22

E-mail: commercial@svarog.ru

Сайт: www.csi-wireless.ru


csi wireless
www.csi-wireless.com

СЕРИЯ СПУТНИКОВ ДЗЗ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ EROS

М.А. Болсуновский («Совзонд»)

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

5 декабря 2000 г. российской ракетой «Старт-1» с дальневосточного космодрома Свободный на солнечно-синхрон-

ную полярную орбиту высотой 480 км был выведен коммерческий спутник высокого разрешения EROS A (рис. 1). Спутник EROS A принадлежит компании ImageSat International, которая является совместным предприятием израильских фирм Israel Aircraft Industries и El-Op Electro-Optics Industries of Israel с участием нескольких европейских и американских инвесторов.

Спутник EROS A предназначен для съемки земной поверхности с разрешением 1,8 м в стандартном режиме и 1,0 м в выборочном режиме. Он построен на базе израиль-

ского спутника видовой разведки Ofeq 3. Вес космического аппарата составляет 250 кг, ширина полосы захвата камеры — 12,5 км. Имеется возможность получения стерео изображений. Съемка ведется только в панхроматическом режиме. Проектный срок службы спутника не менее 10 лет. Основные технические характеристики спутника приведены в таблице. Примеры изображений, полученных со спутника EROS A, представлены на рис. 2 и 3.

В 2005 г. компания ImageSat International планирует вывести на орбиту спутник нового

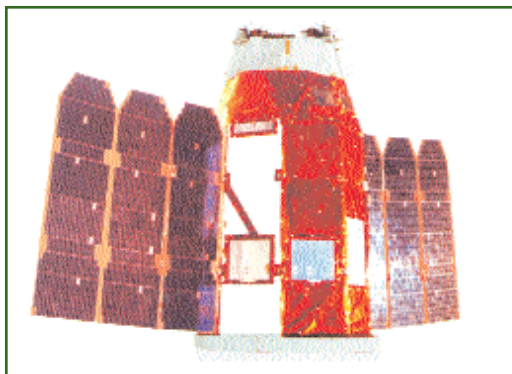


Рис. 1
Общий вид спутника EROS A

Технические характеристики серии спутников EROS

Наименование характеристики	EROS A	EROS B	EROS C
Вес, кг	<250	<350	<350
Тип / Высота орбиты, км	Солнечно-синхронная / 480	Солнечно-синхронная / 600	Солнечно-синхронная / 600
Пространственное разрешение, м	1,8 — в панхроматическом режиме	0,82 — в панхроматическом режиме; 3,28 — в спектральнональном режиме	0,7 — в панхроматическом режиме; 2,8 — в спектральнональном режиме
Ширина полосы съемки, км	12,5	16	11
Тип сканирования	Асинхронный (push broom)	Синхронный — асинхронный (push broom)	Синхронный — асинхронный (push broom)
Тип сенсора	CCD	CCD / TDI с возможностью стерео съемки	CCD / TDI с возможностью стерео съемки и спектральнональной съемки
Спектральный диапазон, нм	0,5–0,9	0,5–0,9	0,5–0,9
Динамический диапазон, бит	11	10	10
Скорость передачи данных, Мбит/с	70	280	455
Год запуска	2000	2005 (планируется)	2007 (планируется)



Рис. 2
Изображение со спутника EROS A с разрешением 1,8 м

поколения EROS B (рис. 4). Со спутника можно будет получать изображения с пространственным разрешением 0,82 м в панхроматическом режиме и 3,28 м в спектрональном режиме съемки (см. таблицу). Космический аппарат будет находиться на солнечно-синхронной орбите с высотой 600 км. Усовершенствованная камера позволит получать изображения даже в условиях недостаточной освещенности. Период повторного появления над одной и той же точкой на поверхности Земли составит 15 суток, однако за счет отклонения камеры периодичность съемки планируется увеличить до 3 суток. Спутник будет иметь возможность получения стереоизображений вдоль траектории движения (тангажная стерео-

съемка). Будет увеличен объем запоминающего устройства на



Рис. 3
Изображение со спутника EROS A с разрешением 1 м

борту, а также скорость передачи данных, что позволит улучшить производительность

спутника. Предполагается, что космический аппарат EROS B будет находиться на орбите около 6 лет.

К 2007 г. компания ImageSat International планирует вывести на орбиту спутник EROS C (рис. 5). Со спутника можно будет получать изображения с пространственным разрешением 0,7 м в панхроматическом режиме и 2,8 м в спектрональном режиме съемки (см. таблицу). Спутник будет находиться на солнечно-синхронной орбите с высотой 600 км. Предполагается, что космический аппарат EROS C будет находиться на орбите не менее 10 лет.

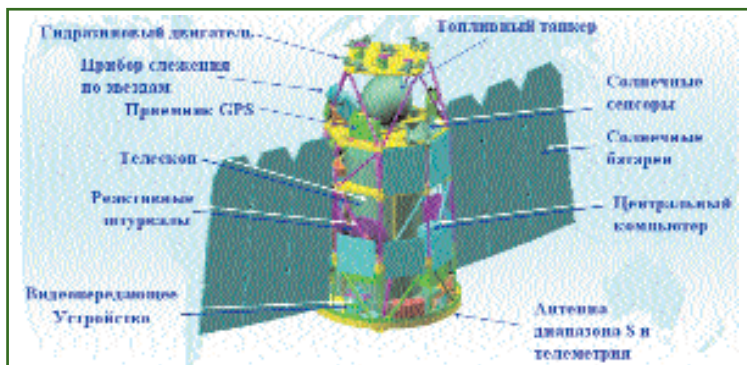


Рис. 4
Схема компоновки спутника EROS B

В России официальными дистрибьюторами данных со спутника высокого разрешения EROS A являются компания «Совзонд» и ИТЦ «СканЭкс».

Соответствующее соглашение между компаниями «Совзонд» и ImageSat International было подписано в 2004 г.

В свою очередь, ИТЦ «СканЭкс» успешно развивает программу по приему данных, получаемых со спутника EROS A на территории России, действующая на основе соглашения, подписанного с компанией ImageSat International 3 марта

2005 г. Оперативный прием данных осуществляется в Москве, Иркутске и Салехарде на базе приемных станций «Уни-Скан». Наличие бортового записывающего устройства обеспечивает оперативное получение результатов съемки районов, не входящих в зону прямой видимости станций. Минимальный срок подачи заявок — три дня до даты съемки.

6 июля 2005 г. станция Центра приема и обработки спутниковой информации ИТЦ «СканЭкс» в Москве приняла безоблачные изображения



Рис. 6
Фрагмент изображения центра Москвы со спутника EROS A



Рис. 5
Общий вид спутника EROS C

Москвы с космического аппарата EROS A (рис. 6). Черно-белые изображения с пространственным разрешением около 2 м охватывают южную и центральную части Москвы.

ИТЦ «СканЭкс» предлагает данные со спутника EROS A по цене 910 дол. за сцену размером 12,5x12,5 км из архива и 1500 дол. за сцену при заказе новой съемки.

RESUME

A detailed description and characteristics are given for the high resolution space images provided by the EROS A satellites and the next generation EROS B and EROS C satellites (ImageSat International N.V.). It is marked that the timely data reception from the EROS A satellite is organized within Russia at Moscow, Irkutsk and Salekhard based on the UniScan receiving stations by the ScanEx Company.

QUICKBIRD
IKONOS
CORVIR-VV
EROS
SPOT
IRS
LANDSAT
ASTER
RADARSAT

Компания «Совзонд» — точный взгляд на мир

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

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦФС «ТАЛКА»

А.И. Алчинов (ИПУ РАН)

В 1972 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище. Затем окончил геодезический факультет, адъюнктуру и докторантуру Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева. В 1985–1988 гг. работал старшим научным сотрудником, преподавателем, начальником военно-научной группы ВИА им. В.В. Куйбышева. В 1989–1996 гг. руководил исследованиями в области математического моделирования местности и автоматического решения задач в области геодезии и топографии в ВИА им. В.В. Куйбышева. В настоящее время — заведующий 22-й лаборатории «Управление в геоинформационных системах» Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, генеральный директор НПФ «Талка-ТДВ» и заместитель генерального директора Национальной картографической корпорации.

В.Б. Кекелидзе (НПФ «Талка-ТДВ»)

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

В цифровой фотограмметрической станции «Талка» и ранее имелись некоторые возможности автоматического построения цифровой модели рельефа (ЦМР), но только в 2005 г. были завершены работы по отладке и производственным испытаниям полнофункционального автоматического построения ЦМР. В данной статье приводится описание технологии автоматического построения цифровой модели рельефа местности, практически без участия оператора.

В настоящее время различают следующие модели рельефа (рис. 1): DEM (Digital Elevation Model) и DTM (Digital Terrain Model). DEM представляет собой поверхность, которая проходит над всеми объектами местности, такими как деревья, здания и т. д., огибая их. DTM является поверхностью, совпадающей с поверхностью земли.

Точность построения модели рельефа DEM на ЦФС «Талка» зависит только от качества исход-

ных материалов. Если исходные материалы получены по просроченным фотоматериалам, при аэро съемке использовались аэрофотоаппараты с низким разрешением, после сканирования цифровые фотоматериалы подверглись сильному сжатию, повлекшему ухудшение изображения, то все это приведет к снижению точности построения цифровой модели рельефа местности. Точность построения ЦМР также зависит и от качества полученного изображения местности. Если изображение местности контрастное, то цифровая модель рельефа по такому изображению будет строиться гораздо лучше, чем по неконтрастному (рис. 2).

Автоматическое построение модели рельефа DTM возможно только при условии, что на местности отсутствуют возвышающиеся объекты, такие как дома, деревья и т. д. Если на местности имеется небольшое количество возвышающихся объектов, то

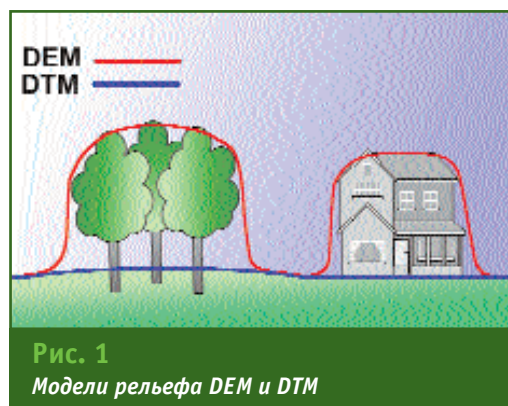


Рис. 1
Модели рельефа DEM и DTM

после автоматического построения рельефа можно либо вручную отредактировать данные участки, либо не строить рельеф автоматически, а дорисовать его вручную. Поэтому автоматическое построение рельефа проводится внутри служебной области, которая называется «рамка рельефа».

«Рамка рельефа» может быть одна и полностью занимать площадь проекта. Также таких рамок может быть несколько, и в этом случае «рамка рельефа» указывается на каждой стерео-

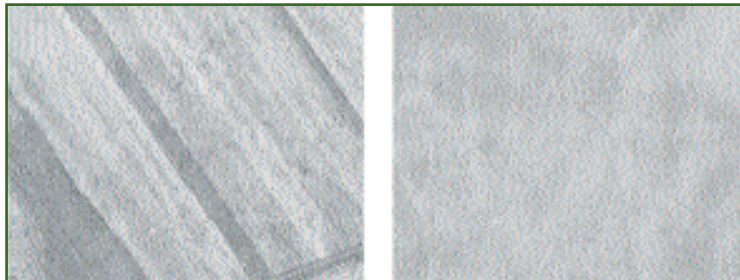


Рис. 2
Пример контрастного (слева) и неконтрастного (справа) изображений

паре. В первом случае область внутри «рамки рельефа» автоматически разбивается на участки, соответствующие отдельным

жаты либо одну стереопару (в этом случае будут использованы растры этой стереопары), либо несколько стереопар (как в первом случае). Мы рекомендуем указывать «рамки рельефа» для каждой стереопары, поскольку это повышает качество автоматического построения рельефа.

После того как в проекте указаны «рамки рельефа», вызывается функция автоматического построения рельефа (рис. 3).

Расчет рельефа может проводиться как по всем «рамкам рельефа» одновременно, так и по заранее выбранным. Также расчет можно выполнять внутри одной активной «рамки рельефа».

Параметры расчета могут быть общими на все рамки или индивидуальными для каждой рамки. Например, если в одном проекте имеются равнинные участки и участки со сложным рельефом местности, то на равнинных участках расстояние между пикетами можно значительно увеличить по сравнению с расстояниями между пикетами на участках местности со сложным рельефом.

При автоматическом построении модели рельефа результаты работы могут сохраняться в цифровой матрице рельефа. Они также могут быть сохранены в цифровой карте в виде «пикетов рельефа». «Пикеты рельефа» создаются в местах, выбранных программой (там, где функция корреляции устойчива и коэффициент корреляции выше), приблизительно с шагом, заданным параметром

«Шаг свободной ЦМР по X и по Y». При расчете цифровой матрицы рельефа «Шаг свободной ЦМР», конечно же, не может быть использован. Мы рекомендуем при построении рельефа использовать «пикеты рельефа».

При автоматическом построении рельефа в местах со слабо выраженным рельефом рекомендуется использовать график «допустимого отклонения рельефа от линейной интерполяции» (рис. 4) вместе со значением «радиус».

При автоматическом расчете рельефа по растрам с помощью корреляционных функций и некоторых методов интерполяции рельефа в качестве параметра используют график «допустимого отклонения от линейной интерполяции». График служит для того, чтобы оператор мог контролировать отклонение высоты для вновь создаваемых узлов ЦМР от поверхности, полученной с помощью линейной интерполяции по контурам класса «рельеф». Контур класс «рельеф» могут быть получены в том случае, если на заданном участке уже проводились работы по стереовекторизации. Для получения таких контуров пользователь может провести основные орографические линии. Также в качестве таких контуров могут выступать точки фотограмметрического сгущения.

На рис. 5 изображен профиль рельефа, где A, B, C, D, E, F и G являются точками рельефа, поставленными, например, оператором. Остальные точки вычисляются программой по графику «допустимого отклонения от линейной интерполяции». Эти точки образуют зону (многоугольник), в котором при автоматическом поиске программе разрешается искать новый профиль рельефа. Линия, обозначенная буквами АНВJСLДNЕРFTVГ, является верхней допустимой границей поиска рельефа, выше которой программе запрещено ис-

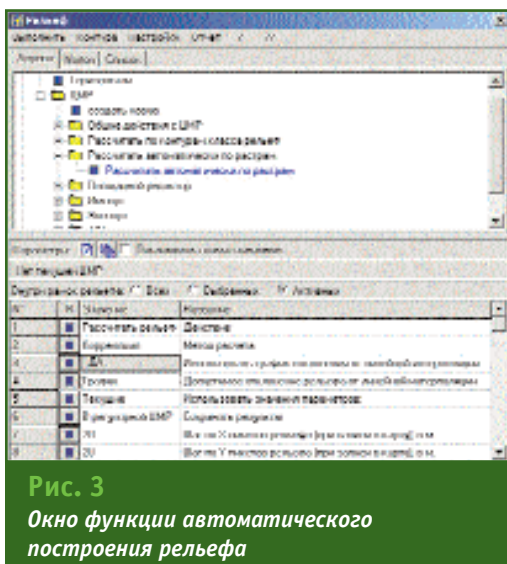


Рис. 3
Окно функции автоматического построения рельефа

стереопарам. Расчет проводится последовательно по каждому участку с использованием растров соответствующей стереопары. Во втором случае каждая «рамка рельефа» может содержать

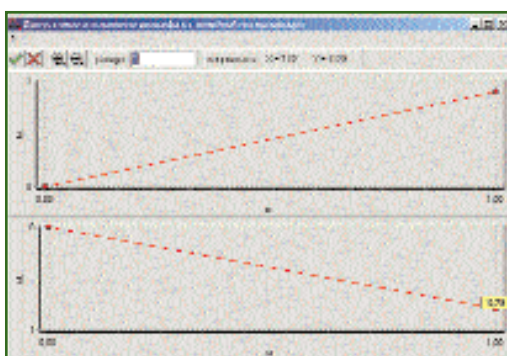


Рис. 4
Окно графика «допустимого отклонения рельефа от линейной интерполяции»

как точки рельефа, а линия, обозначенная буквами AIBKCMDOEQSFUWG, — нижней допустимой границей поиска рельефа.

Линия ABCDEFG — линейная интерполяция рельефа. Линии AH и HB образованы как допустимое отклонение от линейной интерполяции, заданной верхней границей графика (рис. 4). Аналогично вычисляются нижние границы. При этом точки A и B равноправны, т. е. расстояние между ними делится пополам. В левой половине строится график отклонения по удалению от точки A, а в правой — по удалению от точки B.

Точки P и R расположены от точек E и F, соответственно, на расстоянии, после которого отклонение становится постоянным, как описывалось выше.

Таким образом, регулируя отклонение от линейной интерполяции графиком, можно не допускать, чтобы программа авто-

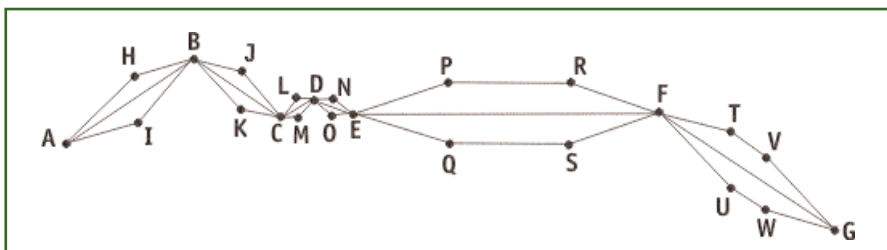


Рис. 5
Пример использования графика «допустимого отклонения от линейной интерполяции»

матически находила явно ложные решения при поиске точек рельефа. Это особенно актуально, если при автоматическом создании рельефа используются исходные материалы невысокого качества.

Технология автоматического построения цифровой модели рельефа местности проверена при выполнении ряда производственных работ. Результаты показывают, что полученная цифровая модель местности по всем параметрам удовлетворяет тре-

бованиям по созданию карт нужного масштаба. При этом производительность труда операторов повышается в пять и более раз.

RESUME

It is marked that the Talka digital photogrammetric station is widely used to compile maps and plans including DEMs creation. The DEM creation technology is considered in detail for the Talka digital photogrammetric station, version 3.3.



ТАЛКА-ТДВ

ООО Научно-производственная фирма







Аэросъемка
Космосъемка
Геодезические работы
Проведение территориального землеустройства
Обработка материалов аэро- и космо- съемки
Создание ортофотопланов, электронных карт, ГИС-проектов





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

Телефон: (095) 334-8750
Факс: (095) 334-89-91, 336-76-90

E-mail: info@talka-tdv.ru
Сайт: www.talka-tdv.ru

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРОВ LEICA НА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

С.С. Гутов (Саяно-Шушенская ГЭС, Республика Хакасия)

В 1978 г. окончил факультет инженерной геодезии СГГА по специальности «прикладная геодезия». С 1975 г. работал в Экспедиции 167 ГУГК, с 1977 г. — в «КрасноярскГЭСстрой» на строительстве объектов Саяно-Шушенской ГЭС, с 1995 г. — в фирме SABIR в Иране на строительстве плотины «Карун-3». С 1996 г. по настоящее время — ведущий инженер группы геодезического контроля на Саяно-Шушенской ГЭС.

Ю.В. Спиридонов (ХакасТИСИЗ, Абакан)

С 1966 г. работал на строительстве Саяно-Шушенской ГЭС, с 1972 г. — в экспедициях Ленгидропроекта на изысканиях и наблюдениях за гидросооружениями Зейской ГЭС и Саяно-Шушенской ГЭС. В 1978 г. окончил специальные курсы техников-топографов при Ленгидропроекте. С 1992 г. работал инженером в группе геодезического контроля на Саяно-Шушенской ГЭС. С 2003 г., после выхода на пенсию, и по настоящее время принимает участие в отдельных договорных работах по геодезическим наблюдениям на Вилюйской ГЭС-3, Бурейской ГЭС и изыскательских работах в ФГУП «ХакасТИСИЗ».

Геодезические наблюдения за состоянием такого крупного гидросооружения, как плотина Саяно-Шушенской ГЭС (рис. 1) велись еще со времени строительства и продолжают после ввода его в эксплуатацию. В связи с большим объемом наблюдений, высокими требованиями к их точности и необходимостью снижения затрат труда и времени на выполнение измерений несколько лет назад возникла необходимость в обновлении инструментального парка новыми высокоточными и более производительными приборами.

После изучения предлагаемого в России геодезического оборудования различных компаний были выбраны приборы

производства Leica Geosystems (Швейцария). Мы обратились в ООО «Фирма Г.Ф.К.», которая более 10 лет поставляет оборудование Leica Geosystems на российский рынок. Специалисты компании, опираясь на собственный опыт, помогли нам не только выбрать необходимое оборудование для выполнения всего комплекса работ, но и оказали профессиональную поддержку при освоении, внедрении и последующей эксплуатации этого оборудования для наблюдения за деформациями на Саяно-Шушенской ГЭС. По их рекомендациям были приобретены: электронный тахеометр TC2003, две дальномерные насадки DI2002, нивелир NAK2, электронный тахеометр TC600, лазерные рулетки DISTO_PRO.

Рассмотрим более подробно опыт использования этих приборов в течение нескольких лет для решения различных задач, возникающих при эксплуатации сложного гидротехнического сооружения — Саяно-Шушенской ГЭС.

Тахеометр TC2003 и одна из насадок DI2002, установленная на трубу отечественного теодолита, применяются для наблюдений методом трилатерации за

смещением плотины относительно пунктов плановой опорной сети и для контроля положения опорной сети. Все пункты закреплены специальными знаками, где обеспечивается принудительное центрирование приборов на оголовке знака (рис. 2). При измерении смещений плотины в сети трилатерации измеряется около шестидесяти линий, длиной до 1,5 км. При оценке точности измерений в свободной сети (по внутренней сходимости, без координатных условий исходных пунктов) СКО измерения стороны данными приборами получается 0,3–0,4 мм. Если выполняется привязка к опорной сети (исходным пунктам), то СКО несколько увеличивается. Это объясняется как ошибками учета метеоусловий, имеющимися ошибками в определении координат пунктов опорной сети, так и возможными их смещениями, вызванными локальной деформацией земной поверхности при наполнении и работе водохранилища. Но и в этом случае СКО измерения линии, как правило, не превышает 1 мм.

Кроме того, на Саяно-Шушенской ГЭС электронный тахеометр TC2003 успешно применяется

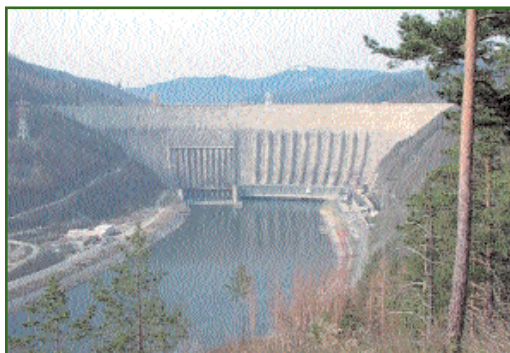


Рис. 1
Общий вид плотины Саяно-Шушенской ГЭС

для контроля геометрических параметров таких деталей гидроагрегатов, как шахта статора и полюса ротора. Для определения формы шахты статора радиусом $R = 5925$ мм на основе минипризмы был изготовлен отражатель, который при помощи магнита надежно фиксируется на стальной поверхности, позволяет быстро выполнить послойную съемку стенок шахты и получить абсолютные значения расстояний относительно оси вращения вала турбины с точностью не грубее $m = \pm 0,3$ мм.

Использование ТС2003, но уже с другим приспособлением на базе минипризмы, позволяет получить форму ротора по полюсам в абсолютных величинах, а не относительных. Раньше измерения проводились специальным щупом относительно фиксированной точки на статоре с проворотом ротора для каждого полюса (всего их 42), что требовало огромных затрат времени по сравнению с новым методом.

Хорошие результаты были получены при определении износа тормозных колодок ротора методом тригонометрического нивелирования с использованием ТС2003 и прецизионного отражателя компании Leica Geosystems. Стесненные условия, слабая освещенность и малое пространство между тормозными колодками и оборудованием не позволяют применять геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование короткими лучами при измерении с шести станций и с углами наклона близкими к горизонту, позволили определить величину износа тормозных колодок со средней квадратической ошибкой $\pm 0,3$ мм.

Методом тригонометрического нивелирования было выполнено исследование перемещений штока электрогидравлического преобразователя. Диапазон вертикального перемещения штока при изменении напряжения от -5 до $+5$ мВ состав-

ляет 5,2 мм. Измерение углов на шток, при наклоне близком к горизонту, выполнялось полным приемом на расстоянии 2,5 м с шагом изменения напряжения 1 мВ. Расстояние до центра штока было тщательно измерено до и после угловых измерений. При вычислениях превышений оно принималось как неизменное для каждого измеренного угла наклона. По оценке точности полученных результатов, ошибки превышений были получены не грубее $m_h = 0,05$ мм.

Нивелир NAK2 применяется для определения вертикальных перемещений плотины и сооружений ГЭС относительно двух кустов фундаментальных реперов, удаленных от плотины на расстояние около 3 км. Общая длина нивелирного хода более 6 км. По результатам уравнивания разных циклов измерений ошибка определения высоты в наиболее слабом месте (район плотины) составляет 1–1,3 мм.

На базе одной из насадок DI2002 сконструированы элеваторы для передачи высот и связи между гидростатическими нивелирами, расположенными на разных горизонтах внутри плотины. Ранее применявшиеся элеваторы из инварной проволоки плохо сохраняли во времени длину, кроме того, с компарированием проволок имелись определенные трудности. Благодаря малым габаритам DI2002, новые элеваторы удалось размес-



Рис. 2
Принудительное центрирование электронного тахеометра на знаке

тить в защитных трубах вместе с прямыми отвесами. Элеватор высот представляет собой ряд столиков, установленных на одной вертикали, но на разных горизонтах с превышениями от 12 до 130 м. Для обеспечения сквозной видимости, столики изготовлены в виде кольца и имеют контактные точки для фиксации отражателей и дальнометра DI2002. Конструкция элеватора позволяет, переставляя дальномер и отражатели, измерять вертикальное расстояние сверху вниз целиком и по частям, в различных комбинациях (рис. 3). Значения измеренных расстояний выдаются на дисплее насадки с точностью до 0,1 мм. При обработке измерений на элеваторе, как и всех светодальномерных измерений, учитываются атмосферное давление и температура воздуха. В качестве эксперимента на нескольких элеваторах были выполнены измерения всех возможных комбинаций, и сделана оценка точности. На основании результатов уравнивания получена СКО измерения линии 0,1 мм. Поправки при уравнивании редко достигают 0,2 мм. Т. е., при заявленной точности завода изготовителя $m_s = 1 \text{ мм} + 1 \text{ ppm}$, на коротких расстояниях реально получаем $m_s = \pm 0,1$ мм. В практической работе число избыточных измерений уменьшено до минимума, обеспечивающего контроль измере-

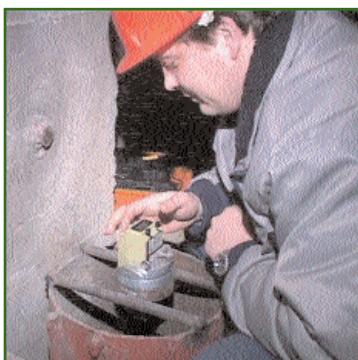


Рис. 3
Измерение расстояния дальномером DI2002 на элеваторе

ний. Наличие двух дальномерных насадок позволяет выполнять их взаимный метрологический контроль в межповерочный период.

С помощью лазерных рулеток DISTO_PRO на Саяно-Шушенской ГЭС решена проблема автоматизации наблюдений за уровнями воды в верхнем и нижнем бьефах у плотины. Диапазон измерений составляет 10–50 м. Рулетки установлены стационарно в специальных помещениях с постоянной температурой. Измерение уровней происходит в колодцах, вода которых соединяется с рекой или водохранилищем. Для надежного отражения лазерного луча поверхность воды покрыта тонким слоем пенопластовой крошки. Дискретность измерений задается с центрального диспетчерского пункта, куда по кабелю и поступают данные измерений уровня воды. Ранее использовавшиеся системы ДСУ-2 для измерения уровней обеспечи-

вали точность $m = \pm 25$ мм при многочисленных сбоях в процессе измерений. При измерениях с помощью лазерных рулеток DISTO_PRO мы оперативно получаем результаты с точностью на порядок выше, и которая практически зависит только от неровности отражающей поверхности.

Следует отметить действительно высокую надежность, точность и стабильность рабочих параметров во времени для приборов компании Leica Geosystems. Кроме положенной ежегодной метрологической аттестации на Саяно-Шушенской ГЭС выполняется текущий контроль дальномеров путем сличения их между собой. Так, выполняя серии (практически одновременных) измерений одних и тех же линий тахеометрами и дальномерными насадками, между любыми из них мы получали систематическое расхождение в масштабы менее 0,5 мм на 1 км расстояния, в том числе и

для тахеометра TC600, не относящегося к высокоточной серии.

На основе практического опыта работы можно утверждать, что с помощью приборов Leica Geosystems вполне можно выполнять измерения с точностью, значительно выше той, которая заявлена фирмой-изготовителем. При этом, за пять лет эксплуатации не было ни одного случая отказа приборов.

RESUME

Monitoring of the Sayano-Shushenskaya Water Power Plant's dam deformations is described. The survey is conducted with the up-to-date electronic tacheometers, ranging attachments and the laser distance meters. In addition their usage for controlling hydraulic units, transferring heights to various levels inside the dam and the water level control in the plant's upper and lower pools is presented. High precision, reliability and efficiency of the Leica Geosystems equipment are marked.

Аэрофотосъемка
Фотограмметрия

Лазерное сканирование
3D моделирование

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

СТРАТЕГИЯ НАДЕЖНОСТИ

Официальный дистрибутор в России:

ЗАО "Геостройизыскания"

Адрес: 107083, г. Москва,
ул. Малая Семеновская, д. 9, стр. 6,
Т/ф: (095) 101 22 08 (многоканальный),
e-mail: gsi@gsi2000.ru, <http://www.gsi2000.ru>

ЗАО "Геосервисприбор"

Адрес: г. Москва, 10 Вилуизовая, 31, стр. 57
Т/ф: (095) 777 42 47, 232 20 05, 232 06 28,
e-mail: mail@geplend.ru, <http://www.geplend.ru>



SOKKIA

WWW.SOKKIA.RU

КОМПАНИИ SOKKIA — 85 ЛЕТ

А.А. Чернявцев («Геостройизыскания»)

В 1986 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «аэрофотогеодезия». С 1986 г. — инженер отдела изысканий «ПромНИИпроект». С 1994 г. — ведущий инженер отдела изысканий предприятия «Приз». С 1996 г. работает в компании «Геостройизыскания», в настоящее время — главный специалист.

Компания Sokkia Co, Ltd. (Япония) является одним из лидеров в области производства высокоточных геодезических приборов, инструментов и сопутствующего программного обеспечения. Продукция компании хорошо известна на мировом рынке и ценится за высокое качество. Более десяти лет приборы Sokkia поставляются в Россию. Часто потребители оборудования интересуются историей компании Sokkia, ее положением на мировом рынке и перспективами развития. Недостаток информации иногда приводит к возникновению нелепых слухов и комичных ситуаций. Один заказчик серьезно уверял нас в том, что компания Sokkia является «производителем бытовой техники»... Наверное, в сложившейся ситуации есть и наша вина, так как, сосредоточившись на важных процессах изучения и внедрения технологий Sokkia, мы неоправданно мало говорили о самой компании. Пришло время исправить ошибку, тем более это уместно сделать в год ее 85-летнего юбилея. Итак, история компании Sokkia: даты, факты, цифры.

Компания Sokkia была образована в 1920 г. в Токио (Япония). Sokkia является старейшим производителем геодезического оборудования в Японии. Первое название, которое она носила до 1992 г. было Sokkisha. В начале предприятие существовало как частное и принадлежало одному владельцу. В августе 1934 г. оно было

преобразовано в открытое, а в 1943 г. — в закрытое акционерное общество.

На протяжении истории компании идет развитие и расширение производства.

В 1963 г. компания строит новый завод в г. Мацуда (Matsuda), в 1982 г. начинается производство на заводе в г. Машида (Mashida), в 1985 г. вводится в эксплуатацию завод в г. Ацаги (Atsugi). Кроме того, в 1986 г. организуется дочерняя компания Pyramid Optical Corporation по производству различных аксессуаров в США, а в конце 1990-х гг. начинает работу завод по производству оптических нивелиров серии «С» в КНР.

По мере развития компании ее значимость признают сначала в Японии, а затем и во всем мире. В 1963 г. Sokkia впервые регистрируется во второй секции, а в октябре 1989 г. переводится в первую секцию Токийской фондовой биржи.

Несмотря на то что продукция компании была и ранее хорошо известна в мире, именно 1975 год можно считать годом широкого выхода продукции Sokkia на мировой рынок. В этом году организуется предприятие Sokkisha U.S.A., Inc. Далее сеть дочерних компаний стремительно развивается. Появляются представительства в Австралии (1981), Европе (1982), Канаде (1982), Великобритании (1987) и т. д.

В настоящее время сеть распространения продукции Sokkia основывается на шести дочерних компаниях:

— Sokkia B.V. (Нидерланды) — представительство в Европе, зона ответственности: Европа и страны бывшего СССР;

— Sokkia Korea Co, Ltd. — представительство в Южной Корее;

— Sokkia Surveying Instruments Trading (Shanghai) Co, Ltd. — представительство в Китае;

— Sokkia Singapore Co, Ltd. (Сингапур), зона ответственности: Южная и Юго-Восточная Азия, Монголия, Африка;

— Sokkia PTY, Ltd. — представительство в Австралии и Новой Зеландии;

— Sokkia Corporation, Ltd. (США), зона ответственности: Северная и Южная Америка.

Кроме того, практически в каждой развитой стране имеется представительство, дочернее предприятие или авторизованный дистрибьютор.

Отличительной особенностью компании Sokkia является то, что она полностью сосредоточена на производстве геодезического оборудования, причем, широчайшего спектра.

Среди приборов, выпускаемых компанией Sokkia, оптичес-



Рис. 1
Оптический нивелир С32

кие (рис. 1), лазерные (рис. 2) и цифровые нивелиры, электронные теодолиты и тахеометры, одно- и двухчастотное GPS-оборудование, промышленные измерительные системы, гиростанции, стереоскопы, различные виды аксессуаров и комплектов.

Все началось в далеком 1920 г. с выпуска первой модели двенадцатидюймового оптического нивелира с перекладной трубой. Значительное развитие приборного ряда происходит после окончания Второй мировой войны. В 1950–1960-х гг. налаживается выпуск автоматических нивелиров AL2 и десятисекундных теодолитов TM10, создается автоматический нивелир серии «В» В2, компенсатор которого имеет магнитный демпфер. В 1972 г. появляется семейство нового оборудования: электронный дальномер SDM3, лазерный теодолит LTS20, электронный теодолит DT0306 и односекундный оптический теодолит TM1A.

В 1980 г. начат выпуск первой модели новой серии дальномеров RED1A. Конструкция дальномера оказалась весьма удачной. Геодезисты высоко оценили его надежность и компактность. Различные модели серии RED производились почти двадцать лет. Последний представитель этого семейства REDmini3 выпускался вплоть до 2000 г.



Рис. 2
Лазерный нивелир LP30A

В 1980-х гг. конструкторы компании Sokkia уловили тенденцию развития рынка геодезического оборудования и уделили пристальное внимание созданию электронных тахеометров. В 1982 г. была создана модель комбинированного тахеометра SDM3E. На трубу электронного теодолита был установлен дальномер. Управление приборами осуществлялось с клавиатуры теодолита. Уже в 1985 г. начинается выпуск полноценного тахеометра SET3. А в 1989 г. выходит серия интеллектуальных тахеометров SET2C, SET3C, SET4C. Новые приборы не только были снабжены памятью, но имели встроенное программное обеспечение. Дальнейшее развитие происходило уже в 1990-е гг. Появлялись все новые и новые модели.

Годом очередного качественного скачка можно считать 2002 год. Именно тогда компания Sokkia начала коренное обновление приборного ряда электронных тахеометров с использованием новой дальномерной части, созданной на основе технологии RED-tech. Благодаря этой технологии тахеометры Sokkia позволяют измерять расстояния до 350 м без отражателя, используя при этом тонкий лазерный луч.

С 1990 г. компания выпускает систему MONMOS — комплекс оборудования и программного обеспечения для проведения высокоточных промышленных измерений. В ее основе лежит электронный тахеометр NET (с 2003 г. выпускается модель NET1200 — рис. 3), имеющий уникальные характеристики. Прибор обеспечивает суммарную точность определения пространственных координат в пределах 1 мм на расстоянии до 120 м.

Среди еще не названной продукции можно также выделить GPS-оборудование, лазерные нивелиры, знаменитые оптиче-



Рис. 3
Электронный тахеометр NET1200 с контроллером

ские нивелиры Sokkia, — всего просто не перечислить.

В условиях современных процессов глобализации Sokkia смогла сохранить независимость и индивидуальность продукции. Компания не поддавалась всеобщему веянию переноса производств в Юго-Восточную Азию и Китай, оставив и расширив его в Японии.

Для приборов Sokkia по-прежнему верно выражение «настоящее японское качество». Год своего 85-летнего юбилея компания встречает на подъеме, оставаясь законодателем мод в геодезическом приборостроении.

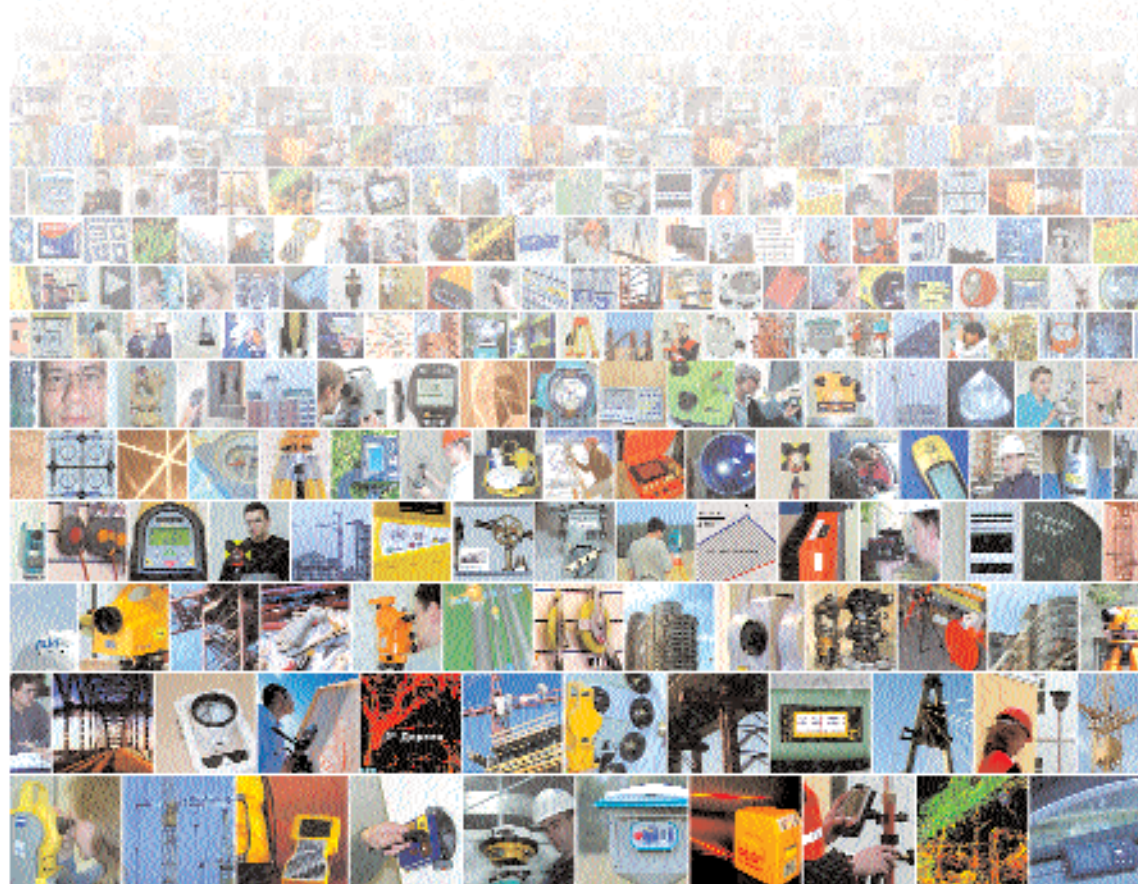
RESUME

The company's history and the instruments produced — from the first model of the 12-inch optical level with an adjustable telescope up to intelligent electronic tachymeters — are briefly described. It is mentioned that the Sokkia Company retained independence and production individuality despite the current globalization processes. The company remained beyond the general tendency of transferring optoelectronic instrument production to the South-East Asia and China. Instead it widened production in Japan.

ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ

ПОСТАВКА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
ОБУЧЕНИЕ

поддержка оборудования • приборы неагрегулирующего контроля • программное обеспечение для полевых • геодезические устройства ГИС



ЗАО "ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ"

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

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

СОБЫТИЯ

Учебно-практическая конференция «Дни CREDO в Казахстане» (Алма-Ата, 18–22 июля 2005 г.)



Конференция была организована СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия) с целью информирования заинтересованных пользователей о новых и уже используемых технологиях CREDO. В ней приняли участие 200 специалистов 72 проектно-изыскательских организаций из 18 городов Казахстана и Кыргызстана.

На конференции были представлены возможности комплекса для инженерных изысканий и проектирования промышленных и транспортных объектов, в том числе с использованием новых программных продуктов CREDO III.

На семинарах по геодезической тематике обсуждался широкий спектр вопросов, связанных с автоматизацией инженерно-геодезических изысканий. Участникам демонстрировались программные продукты CREDO для обработки и использования топогеодезической информации, объединенные в единую технологическую цепочку. Также рассматривалась технология работ для землеустройства и формирования землеустроительных документов.

С геологическим направлением комплекса CREDO участники познакомились на семинарах «Сквозная технология обработки инженерно-геологических изысканий в комплексе CREDO», «Обработка лабораторных данных в системе CREDO_GEO ЛАБОРАТОРИЯ 2.1», «Вопросы автоматизированного ведения инженерно-геологических фондов». Наиболее подробно рассматривалась новая версия системы CREDO_GEO ЛАБОРАТОРИЯ 2.1 и ее взаимосвязь с системами

CREDO_GEO и CREDO_GEO КОЛОНКА 2.0.

Конференция в Алма-Ате включала в себя тематический блок, посвященный проектным работам с использованием программных продуктов CREDO. Изучались возможности систем CAD_CREDO и CREDO_MIX для проектирования объектов транспорта и генеральных планов, а также опыт их использования в проектно-изыскательских организациях.

Особый интерес участников вызвал семинар «Создание цифровой модели местности и выпуск чертежей топографических планов в системе CREDO ТОПОПЛАН 1.0». На презентации слушатели познакомились со структурой и видами исходных данных, интерфейсом системы, методами создания цифровых моделей рельефа и ситуации, возможностями создания и выпуска чертежей топографических планов, экспортом ЦММ в другие системы.

В ходе обсуждения последних разработок СП «Кредо-Диалог» рассматривалась и новая версия CREDO ТОПОПЛАН 1.01, выпуск которой запланирован на ноябрь 2005 г.

На семинаре «Экспорт цифровых моделей местности в САПР и ГИС» рассказывалось о новой программе CREDO Конвертер, предназначенной для экспорта моделей, созданных в CREDO ТОПОПЛАН 1.0 и других продуктах CREDO III, в другие системы.

Презентация системы CREDO ГЕНПЛАН 1.0 состоялась на семинаре «Проектирование генеральных планов в CREDO ГЕНПЛАН 1.0». Слушателям была представлена широкая функциональность новой системы, демонстрировались все этапы работы: от загрузки данных до выпуска чертежей.

Кроме презентационных мероприятий на конференции прошло вводное обучение системам

CREDO ТОПОПЛАН 1.0 и CREDO_GEO ЛАБОРАТОРИЯ 2.1. Интересным нововведением стала возможность для слушателей самостоятельно решать практические примеры «у доски» на виду у своих коллег.

Помимо проведения предусмотренных мероприятий сотрудники СП «Кредо-Диалог» участвовали в открытии трехуровневой транспортной развязки, проект которой был создан институтом «Казпромтранспроект» с использованием комплекса CREDO. На международной конференции, проводимой СП «Кредо-Диалог» в 2001 г. в Москве, этот проект занял 2-е место в конкурсе производственных проектов.



«Дни CREDO» стали ярким событием в профессиональной жизни проектно-изыскательских организаций Казахстана. Новый формат региональных мероприятий СП «Кредо-Диалог», их насыщенная и содержательная программа вызвали большой интерес специалистов. Полученная участниками информация поможет им в текущей работе с имеющимися системами комплекса CREDO III и при формировании комплексных автоматизированных технологий с использованием новых систем CREDO III.

В 2005 г. «Дни CREDO» пройдут в Краснодаре, Санкт-Петербурге и Самаре (см. с. 56. — Прим. ред.).

**Пресс-релиз
СП «Кредо-Диалог»**

**21-25 НОЯБРЯ 2005 года
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

**ДНИ
CREDO** 

С 21 по 25 ноября 2005 г. состоится учебно-практическая конференция «Дни CREDO в Санкт-Петербурге». Конференция пройдет в рамках проекта «Дни CREDO» и продолжит серию мероприятий «Дни CREDO», стартовавших в июне этого года в Западной Сибири.

Конференции «Дни CREDO» пройдут в крупнейших городах России и стран СНГ в 2005-2006 гг.

Программа конференции «Дни CREDO в Санкт-Петербурге» включает презентационные и обучающие семинары по различным технологиям применения комплекса CREDO, семинары по обмену опытом пользователей программных продуктов CREDO.

За одну неделю Вы узнаете о возможностях и особенностях применения комплекса CREDO, пройдете вводное обучение по системам CREDO ТОПОПЛАН 1.0, CREDO ГЕНПЛАН 1.0 и CREDO_GEO ЛАБОРАТОРИЯ 2.1, сможете приобрести комплект учебных материалов.

**21 ноября на конференции в Санкт-Петербурге
начинается продажа новых систем CREDO III:
CREDO ГЕНПЛАН 1.0
CREDO ТОПОПЛАН 1.01
CREDO КОНВЕРТЕР 1.0**

«Дни CREDO» вместе с полезной и интересной информацией принесут незабываемую теплую и дружественную атмосферу профессионального общения, столь ценимую постоянными участниками наших мероприятий!

Получить расширенную информацию и оставить заявку
Вы сможете по тел. +375 (17) 281-68-83, факс +375 (17) 281-68-93
e-mail: market@credo-dialogue.com



LASERBUILD

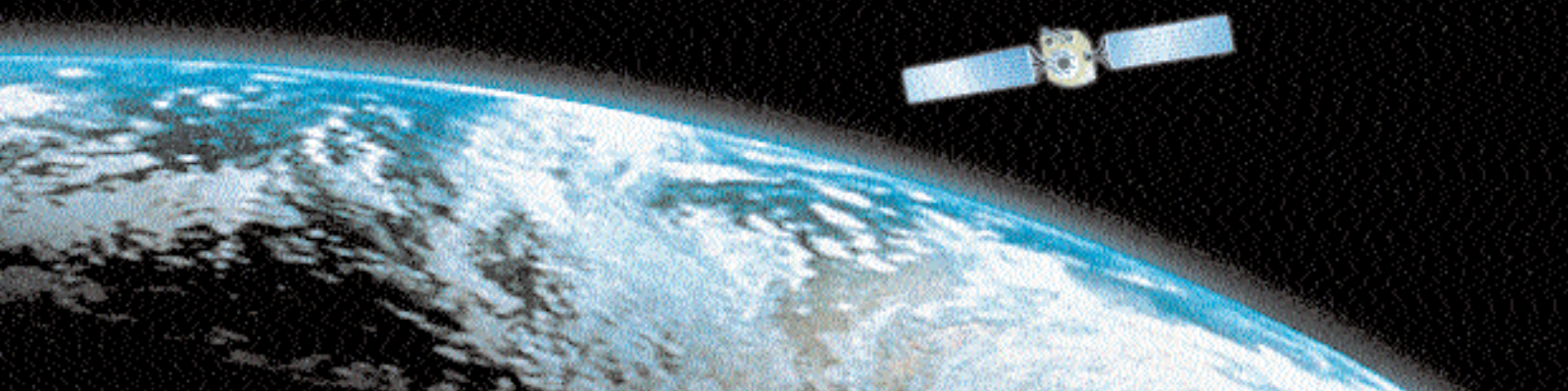
т/ф: (095) 101-33-54

www.laserbuild.ru

LASERBUILD

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ДИСТРИБЬЮТОР
LEICA GEOSYSTEMS AG

Современное геодезическое
оборудование и технологии



Leica
Geosystems

СОБЫТИЯ

▼ **«Ворота в WTO-2005» открыты для компании «Геокосмос»**



За высокий профессионализм менеджмента, соответствующий европейскому уровню, руководство компании «Геокосмос» в лице президента С.Р. Мельникова принято в состав элитарного европейского клуба бизнесменов «Европейская лига предпринимателей XXI века». Об этом руководству компании «Геокосмос» было сообщено в апреле 2005 г. В сообщении говорилось, что по итогам проводимых аналитических исследований различных отраслей промышленности России, а также анализа показателей экономического роста регионов «...было выявлено 12 наиболее динамично развивающихся регионов России и около 250 предприятий различных отраслей промышленности...».

По мнению президента компании «Геокосмос» С.Р. Мельникова, передовые российские технологии должны быть доступны зарубежным потребителям. В настоящее время специалисты компании выполнили более 10 зарубежных проектов в Европе, Африке, Азии и Америке. Причем побеждать в тендерах за рубежом компании помогает высокое качество продукции, квалификация инженеров и оригинальные технологические и программные разработки. Деятельность компании нацелена на повышение конкурентоспособности отечественной продукции за рубежом.

Компания «Геокосмос»
www.geokosmos.ru

▼ **Компания «Геостройизыскания» принята в клуб DISTO**



18 августа 2005 г. компания «Геостройизыскания» была принята в клуб DISTO. Этот клуб,

организованный фирмой Leica Geosystems (Швейцария), объединяет крупнейших мировых дистрибьюторов продукции DISTO.

«Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru

▼ **Новый офис компании LaserBuild**



Компания LaserBuild переехала в новый офис по адресу: Москва, Посланников пер., д. 5, стр. 2, корп. 11 (м. Бауманская).

Laserbuild
www.laserbuild.ru

▼ **Новый офис компании «Лейка Геосистемз»**



Компания «Лейка Геосистемз» переехала в новый офис по адресу: Москва, ул. Вятская, 70 (м. «Дмитровская»).

Тел: (095) 234-55-57/60, факс: (095) 234-25-36.

О.В. Евстафьев
(«Лейка Геосистемз»)

▼ **Сайты зарубежных компаний на русском языке**

В Интернет появились сайты зарубежных компаний, поставщиков геодезического, фотограмметрического и навигационного оборудования и технологий на русском языке:

- www.optech.ru;
- www.applanix.ru;
- www.riegl.ru;
- www.pentaxR300.ru;
- www.csi-wireless.ru;
- www.leica-geosystems.ru.

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

▼ **О взаимоотношениях между корпорацией Topcon и Джавадом Ашджаи**

24 июля 2005 г. истек срок действия соглашения, которое

было подписано 25 июля 2000 г. между корпорацией Topcon (Япония) и Джавадом Ашджаи. В компанию «ПРИН» — регионального дистрибьютора корпорации Topcon — поступает множество вопросов по существу этого контракта. Эти вопросы были направлены в корпорацию Topcon, и на них были получены четкие исчерпывающие ответы со ссылкой на основной договор. По понятным причинам текст самого договора разглашению не подлежит. Ответы на заданные вопросы приводятся ниже.



Что же произошло 24 июля 2005 г.?

Истек срок действия соглашения между Topcon и Джавадом Ашджаи, которое было подписано 25 июля 2000 г. и по которому Джавад Ашджаи пять лет являлся сотрудником компании Topcon Positioning Systems, Inc. (США). С 24 июля 2005 г. Джавад Ашджаи больше не является сотрудником Topcon Positioning Systems.

Существуют ли какие-либо ограничения для Джавада Ашджаи на продажу оборудования под маркой Javad на традиционном геодезическом рынке?

Джавад Ашджаи не имеет права продавать оборудование под маркой Javad на традиционном геодезическом рынке в течение 7 лет с момента подписания соглашения. Это означает, что данный запрет действует до 24 июля 2007 г.

Что же будет после 24 июля 2007 г., когда закончиться действие данного запрета?

После 24 июля 2007 г. Джавад Ашджаи не имеет права продавать оборудование под маркой Javad на традиционном геодезическом рынке, если в этом оборудовании реализованы технологии, принадлежащие Topcon. Этот запрет не имеет ограничения по времени и действует постоянно.

Может ли Джавад Ашджаи использовать технологии, принадлежащие Торсон?

Джавад Ашджаи имеет право использовать принадлежащие Торсон технологии, но только в рамках других рынков (т. е. не на традиционном геодезическом рынке).

По информации компании ПРИН

Международная конференция работников маркшейдерских служб горных и

нефтегазодобывающих предприятий «Новые технологии в маркшейдерии и недропользовании» (1–6 июня 2005 г.)

Конференция проходила на теплоходе «Павел Бажов» и была организована Союзом маркшейдеров России, Федеральной службой России по экологическому, технологическому и ядерному надзору и кафедрой маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем Пермского государственного технического университета. Целью конференции был обмен опытом в использовании и внедрении новых технологий проведения маркшейдерских работ при освоении недр и определение развития приоритетных направлений, решение которых позволит повысить уровень качества и значимости маркшейдерских работ.

Организаторы конференции сумели не только дать возможность встретиться и пообщаться в неофициальной обстановке про-

фессионалам и старым друзьям, разбросанным по территории России и ближнего зарубежья, но и в рамках культурной программы отдохнуть и набраться незабываемых впечатлений (экскурсии, спортивные мероприятия, концерты).

Следует отметить хорошую организацию и продуманность каждого мероприятия. Участники конференции прибывали в разное время и разным транспортом, но все были встречены и размещены по каютам. Оформление документов и регистрация участников проходила в доброжелательной обстановке, словно общаются близкие друзья, которые собрались после долгой разлуки. Хочется выразить большую благодарность всем, кто организовал и сопровождал работу конференции, особенно, заведующему кафедрой маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем Пермского ГТУ Ю.А. Кашникову.

Г.А. Пронина
(«Геогарант»)



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

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

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

DIGITAL GLOBE

SPOT
IMAGE

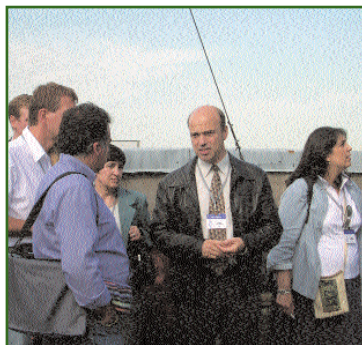


РЕГИСТР
РСТ
№09001

▼ **Техническая экскурсия в Центр «Север» (Санкт-Петербург, 22 июня 2005 г.)**

Одним из центральных событий на 31-ом Международном симпозиуме по ДЗЗ для окружающей среды (Санкт-Петербург, 20-24 июня 2005 г.) была техническая экскурсия в Центр «Север» — Центр дистанционного зондирования ЦЛГМИ Арктического и Антарктического НИИ (ААНИИ), организованная ИТЦ «СканЭкс» и ААНИИ. Центр «Север», созданный для оперативного мониторинга полярных и субполярных областей Земли, обладает большими возможностями для организации приема, обработки, анализа и распространения актуальной спутниковой информации в интересах Северо-Западного региона как с точки зрения технической оснащённости, так и наличия персонала, имеющего многолетний опыт. Он оснащён оборудованием и программным обеспечением производства ИТЦ «СканЭкс» для приема и обработки спутниковых изображений.

Во время экскурсии, на которой присутствовали практически все участники симпозиума, были показаны оборудование, программное обеспечение и примеры оперативного приема радиолокационных данных RADARSAT-1. Кроме того, перед участниками экскурсии выступили специалисты Центра «Север» и продемонстрировали практические решения с использованием оперативной космической информации для мониторинга ледовой обстановки, оперативного обнаружения и мониторинга нефтяных загрязнений на суше и на шельфе в районах добычи и транспортировки нефти и нефтепродуктов, выявления и мониторинга лесных пожаров и многого др. Был представлен новый программный продукт ScanEx SAR Processor (SSARP), созданный с участием специалистов ИТЦ «СканЭкс», который позволяет формировать продукты RADARSAT CEOS Level 1 (синтезированное изображение) из файлов формата RADARSAT CEOS Level 0 (радиолокационная голограмма).



Техническая экскурсия стала хорошим дополнением к выставке, которая проходила в рамках симпозиума. Из российских компаний в выставке кроме ИТЦ «СканЭкс» принимала участие компания «ДАТА+».

М.С. Романчикова
(редакция журнала «Геопрофи»)

▼ **Геодезическая дуга Струве внесена в Список всемирного культурного наследия**

15 июля 2005 г. Комитет по всемирному наследию ЮНЕСКО на заседании в Дурбане (Южная Африка) принял решение внести Геодезическую дугу Струве в Список всемирного наследия как объект культуры «выдающейся универсальной ценности» (решение № 1187).

В Списке ЮНЕСКО в настоящее время содержится 812 всемирных ценностей — признанных «чудес света». Единственное из них геодезическое «чудо» — это дуга Струве, в свое время известная как «Русская дуга меридиана». Измерение дуги Струве с 1816 г. по 1855 г. охватило 1/14 часть окружности Земли, и было наиболее важным измерением фигуры Земли за предшествовавшие 2000 лет эволюции подобных работ. Руководителями его были наши выдающиеся соотечественники: профессор и академик, астроном В.Я. Струве и полковник, затем генерал-лейтенант, военный геодезист К.И. Теннер. Измерение дуги Струве — это национальное достижение России. Почти полностью оно выполнено российскими

геодезистами и астрономами по территории бывшей Российской империи на средства, дарованные монархами — вначале Александром I, а главным образом, Николаем I. Небольшое по масштабу доведение русского измерения до арктического побережья Европы прошло через север Скандинавии с одобрения короля Швеции и Норвегии Оскара I, совместными силами шведских, норвежских и российских геодезистов и астрономов.

«Геодезическая дуга Струве» — это мультимеждународный трансграничный памятник, пересекающий территории 10 европейских государств. Норвегия, Швеция, Финляндия, Россия, Эстония, Латвия, Литва, Белоруссия, Украина и Молдавия совместно работали над памятником и в январе 2004 г. представили его в Центр всемирного наследия ЮНЕСКО. В его состав включены 34 сохранившихся и отреставрированных геодезических пункта, из которых два находятся в России — в Финском заливе на острове Гогланд, в 180 км к западу от Санкт-Петербурга (см. журнал «Геопрофи». — 2004. — № 5. — С. 52–54).

Внесение «Геодезической дуги Струве» в Список всемирного культурного наследия открывает новый этап совместной работы геодезистов Норвегии, Швеции, Финляндии, России, Эстонии, Латвии, Литвы, Белоруссии, Украины и Молдавии. 23–25 августа 2005 г. в Хельсинки (Финляндия) состоялось заседание международного координационного комитета представителей геодезических служб 10 стран, которые теперь совместно несут ответственность за сохранность, мониторинг и использование национальных пунктов и всего памятника в целом. По поручению члена комитета первого заместителя руководителя Роскартографии В.Ф. Хабарова Россию на заседании комитета представлял генеральный директор ФГУП «Аэрогеодезия» А.В. Юськевич.

В.Б. Капцюг
(Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии)



НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ ГЛАЗА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ

PENTAX



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

Лёгко и быстро в настройках

Лазерный центрир

Лазерный указатель

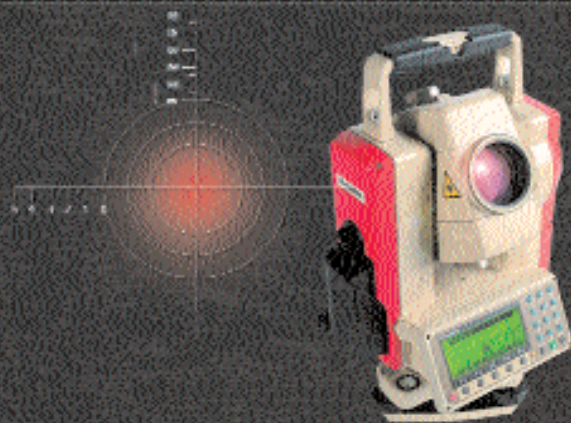
Влагозащитенность IP66

Увеличение 30x

Встроен барометр и термометр

Система автоматической и механической фокусировки

Поддержка ПО



Компания Геотрейд является официальным дилером Pentax в России.



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

www.geo-trade.ru
E-mail:
Info@geo-trade.ru
Тел./факс: +7 095 916-2335; 916-2173

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

R-300X
SERIES TOTAL STATION

ISO
9001&14001



для Pentax: www.pentax.com

▼ **Вышел из печати каталог геодезического оборудования группы компаний «Геотехнологии»**

Каталог включает описание и технические характеристики: лазерных наземных сканеров, спутниковых геодезических приемников, электронных тахеометров, электронных теодолитов, цифровых нивелиров, дальномеров, оптических теодолитов и нивелиров.

В нем представлено 78 наименований оборудования и приборов компаний PENTAX (Япония), Topcon (Япония), Javad Navigation Systems (США), Leica Geosystems (Швейцария), Trimble Navigation (США), Nikon (Япо-



ния), Sokkia (Япония), УОМЗ, ЭОМЗ, SETL (Китай), CST (США), которые можно заказать и приобрести в Москве, Екатеринбурге, Самаре и Новосибирске.

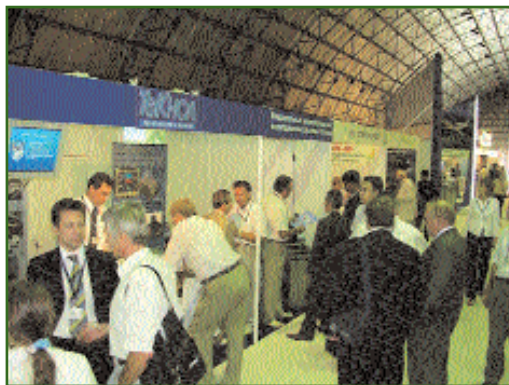
В.В. Грошев
(редакция журнала «Геопрофи»)

▼ **Компания «ТеКнол» на МАКС-2005**



Компания «ТеКнол» впервые участвовала в Международном авиационно-космическом салоне, который проходил 16–21 августа 2005 г. За время работы авиасалона стенд компании посетило более трехсот гостей и участников выставки.

Знакомство с экспозицией МАКС-2005 и беседы с посетителями стенда компании показали, что малогабаритная интегрированная навигационная система «КомпНав-2», разработанная специалистами компании «ТеКнол» является единственной коммерчески доступной микроэлектромеханической системой (MEMS — Micro-ElectroMechanical System) на рынке авиатехники России и ближнего зарубежья. Характеристики системы вызвали высокий



интерес производителей авиационного оборудования.

Как показала выставка, мировая тенденция повышения спроса на беспилотные аппараты становится важной составляющей российского авиарынка. Предложения компании «ТеКнол» по автопилоту и системе дистанционного управления были встречены с особым вниманием. Достигнуты договоренности с российскими компаниями о разработке средств управления беспилотными летательными аппаратами на базе систем, производимых компанией «ТеКнол».

Кроме того, на стенде демонстрировалось автономное пилотажно-навигационное средство ПНС-А, которое также вызвало интерес посетителей выставки.

Пресс-релиз
компании «ТеКнол»

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

▼ **Новая версия ЦФС «Талка» 3.31**



ЦФС «Талка-3.31» (НПФ «Талка-ТДВ») поддерживает работу с ключом электронной защиты для

ЦФС «Талка-3.3».

В версии 3.31 реализован более надежный алгоритм поиска несоответствия горизонталей и пикетов, усовершенствована функция расстановки бергштрихов, а также добавлены новые возможности:

— перебор объектов карты;

— импорт растров с файлами привязки TAB из MapInfo в «Талка»;

— функция, позволяющая из трех цветковых файлов RGB сделать один цветной файл;

— функция создания из цветного файла низкого разрешения и монохромного файла высокого разрешения цветного файла высокого разрешения;

— функция, контролирующая наличие характеристик у объектов;

— возможность заполнять характеристики объектов по образцу последнего объекта;

— на подложке, при открытии

нескольких растров, можно объявить белый цвет прозрачным, что позволяет накладывать отсканированные планшеты на готовые фотопланы.

Выпущена англоязычная версия программы «Талка».

Пользователи программы «Талка-3.3» могут скачать обновленные функции с сайта www.talka-tdv.ru

В.Б. Кекелидзе
(«Талка-ТДВ»)

▼ **Новая версия PHOTOMOD 4.0**

Версия PHOTOMOD 4.0 («Ракурс») является принципиальным шагом в направлении авто-

матизации основных фотограмметрических процессов.

Среди новых возможностей:

- автоматическое построение накидного монтажа;
- блок автоматической фото-триангуляции;
- построение ортофотомозаики с автоматическим созданием линий порезов;
- импорт и использование



линейных и угловых элементов внешнего ориентирования снимков, измеренных в полете;

— поддержка САПР-объектов при стереовекторизации и др.

Впервые версия PHOTOMOD 4.0 будет представлена на 5-м

Международном семинаре пользователей системы PHOTOMOD в Латвии (13–16 сентября 2005 г.). Кроме того, на семинаре будет представлен новый продукт PHOTOMOD GeoMosaic для автоматической сшивки ортоизображений в единый ортофотоплан.

Г.В. Сапрыкина
(«Ракурс»)

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ Испытания «КомпаНав-2» и ПНС-А

В июне 2005 г. компания ООО «Текнол» совместно с ЛИИ им. М.М. Громова провела летные испытания малогабаритной интегрированной навигационной системы (МИНС) «КомпаНав-2» и автономного пилотажно-навигационного средства ПНС-А.

Испытания проводились на самолете Як-18Т, пилотируемом заслуженным летчиком-испытателем РФ И. Киравовым. Про-

граммой испытаний, которая была выполнена полностью, предусматривалось исследование точности работы МИНС в различных режимах полета, включая развороты с креном до 75°, взлет, посадку, пропадание сигнала спутников, а также возможность и безопасность выполнения полетов по ПНС-А на режимах общего самолетовождения. В качестве эталонов на борту были установлены инерциальная навигационная система И42 и приемник GPS/ГЛОНАСС Legacy (Javad Navigation Systems, США).

В ходе испытаний подтверждены заявленные параметры точности «КомпаНав-2». Впервые для

интегрированной системы, построенной на микромеханических датчиках, получена точность автономного (при исчезновении сигнала спутников) определения крена и тангажа, удовлетворяющая требованиям пилотирования.

Получена положительная летная оценка ПНС-А и заключение о целесообразности его использования в качестве дублирующего пилотажно-навигационного средства на легких летательных аппаратах.

Полный технический отчет об испытаниях размещен на сайте www.teknol.ru.

Пресс-релиз
компании «Текнол»

Группа компаний "Промнефтегрупп"

ЗАО "ПНГео" предлагает весь спектр геодезического оборудования:






- РУЧНЫЕ ДАЛЬНОМЕРЫ
- АКСЕССУАРЫ
- МЕРНЫЕ КОЛЕСА
- НИВЕЛИРЫ
- ТЕОДОЛИТЫ
- ТАХЕОМЕТРЫ
- GPS СИСТЕМЫ

Приглашаем к сотрудничеству региональных партнеров на очень выгодных условиях. Гибкая система скидок.

Тел./факс — (095) 785-01-19, 785-01-20
Web: www.pngeo.ru E-mail: png@sovintel.ru

117638 Москва, ул. Сивашская 7 "ГГА"

▼ **Сертификация электронного тахеометра NET1200**



23 августа 2005 г. компания «Геостройизыскания» завершила сертификацию высокоточного электронного тахеометра NET1200 (Sokkia, Япония). На основании положительных результатов испытаний утвержден тип электронных тахеометров NET1200 (сертификат № 21256, номер в Госреестре 29652-05).

«Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru

▼ **FALCON II сертифицирован в России**



Лазерная координатно-измерительная сканирующая авиационная система FALCON II (ToroSys, Германия) успешно прошла испытание типа средств измерения в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии России. Она зарегистрирована под № 21134 и допущена к применению на территории Российской Федерации.

Сертификат действителен до 1 июля 2010 г.

ПРИН
www.prin.ru

▼ **Расширение гарантийного срока на приемники GPS компании POINT**



Н П К «GPScom» сообщает об увеличении гарантийного срока на приемники GPS производства компании POINT, Inc. (Канада) до 2 лет с момента поставки.

Данное предложение действует на оборудование, приобретенное после 1 июля 2005 г.

НПК «GPScom»
www.gpscom.ru

ДАнные

▼ **Подписано партнерское соглашение между ЗАО «Навигационные карты» и «ДАТА+»**



В рамках этого соглашения «ДАТА+» с сентября 2005 г. будет продавать картографические

базы данных Tele Atlas (MultiNet), которые широко применяются в транспортных ГИС и LBS (Location-Based Services) системах. В настоящее время доступна карта Москвы, соединенная автотрассой с Европейской базой данных Tele Atlas через Польшу. В ближайшее время появятся карты Санкт-Петербурга, Московской области и основные магистрали России.

Компания «Навигационные Карты» является эксклюзивным российским партнером компании Tele Atlas (Бельгия) и специализируется на создании цифровых навигационных карт на территорию России. Эти карты интегрированы в международную картографическую базу данных Tele Atlas и содержат детальную информацию о дорожной сети, включая точные схемы транспортных развязок, организацию дорожного движения, адресную

информацию, многочисленные объекты сервиса.

В.Б. Яровых
(«Навигационные карты»)

▼ **Завершение полевого сезона космической съемки 2005 г.**



В связи с закрытием сезона космической съемки 15 ноября 2005 г., компания «Совзонд» напоминает о продолжении приема заявок на осуществление новой съемки с космических аппаратов высокого разрешения (QUICKBIRD, IKONOS, ORBVUE, SPOT).

В случае размещения заказов на новую съемку до 30 сентября 2005 г., предоставляется скидка в размере 10% от действующего прайс-листа компании.

«Совзонд»
www.sovzond.ru

▼ **Электронные карты Москвы и Московской области с маршрутизацией для GPS-навигаторов Garmin**

В России впервые для GPS-навигаторов Garmin выпущены электронные карты Москвы и Московской области с маршрутизацией. Благодаря этим картам появилась возможность с помощью навигационных приемников



Garmin, прокладывать кратчайший маршрут и выдавать водителю голосовые сообщения о направлении движения. Причем для некоторых моделей приемников Garmin голосовые сообщения передаются на русском языке.

Компакт-диск «Дороги России», подготовленный компанией «НАВИКОМ», содержит подробную дорожную сеть 39 районных центров Московской области и информацию: о расположении крупных магазинов и торговых центров, аэропортов, автозаправочных станций, стадионов, зоопарков, постов ДПС и ГИБДД, церквей и мечетей, крупных баров, больниц и поликлиник, бассейнов, аптек, железнодорожных станций и остановочных пунктов, автовокзалов, почт, телеграфов, театров и кинотеатров. Поиск осуществляется по адресам и наименованиям объектов из базы данных.

В. Швачко
(«НАВИКОМ»)

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ GPS/IMU*

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)

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

Итак, в предыдущем номере мы остановились на обсуждении точностных характеристик современных интегральных навигационных комплексов. Напомним, что для комплекса POS/AV 510 (рис. 1) компании Arplanix (Канада) точность определения пространственных координат специфицируется на уровне 5–30 см, а угловых координат, т. е. углов крена, тангажа и курса в авиационной терминологии (или, что то же самое, фотограмметрических углов ω , ϕ , κ) — на уровне 0,005–0,0080.



Рис. 1

Интегральный навигационный GPS/IMU комплекс POS/AV 510 компании Arplanix

Нельзя не отметить, что точность определения пространственных координат, обеспечиваемая комплексом POS/AV, близка к своему теоретическому пределу. В [1] утверждается, что для кинематических GPS-измерений предельно достижимая точность фазовых измерений составляет 1/4–1/5 длины

волны несущего колебания. С учетом того, что длина волны колебания L_1 составляет 19 см, мы как раз получаем около 5 см, естественно, для наиболее благоприятного расположения спутников GPS.

Что касается точности определения угловых координат, то их удобно представлять не в градусах, а в радианах. Легко проверить, что приведенные выше значения угловой точности примерно соответствуют значению 10^{-5} рад. Удобство использования радианной меры в этом случае объясняется тем, что при авиационных методах съемки ошибка определения итоговых плановых координат наземного объекта Δxy , вызванная данной ошибкой угловых координат POS/AV, выражается простой формулой:

$$\Delta xy = 10^{-5} \times H,$$

где H — высота съемки.

Иными словами, если измеренные системой POS/AV линейные и угловые параметры принять в качестве элементов внешнего ориентирования аэрофотоснимка или набора лазерно-локационных данных, то можно рассчитывать, что ошибка определения плановых координат по таким данным составит около 0,00001 от высоты съемки, т. е. 5 см при $H = 500$ м, 10 см при $H = 1000$ м и т. д.

Те, кто знаком с традиционными фотограмметрическими

методами взаимного и абсолютного ориентирования аэрофотоснимков, согласятся, что точность 10^{-5} рад для угловых элементов внешнего ориентирования более чем достойное значение. В определенных случаях значения угловых параметров с таким уровнем точности можно использовать в качестве окончательных, т. е. не требующих никакой коррекции при выполнении процедур геопозиционирования различных видов аэросъемочных данных (прежде всего, конечно, лазерно-локационных и цифровых аэрофотографических). Говорят также, что данные современных интегральных навигационных систем достигли фотограмметрического уровня точности. Последнее утверждение выражает то обстоятельство, что хотя средства определения всех параметров положения и угловой ориентации в пространстве движущихся платформ активно применяются на практике уже давно (например, в курсовой системе любого летательного аппарата), только сейчас появились системы, уровень точности выходных данных которых позволяет решать картографические и геодезические, а не только пилотажно-навигационные задачи.

Теперь можно определить понятие системы прямого геопозиционирования, которое ча-

* Продолжение. Начало в № 3-2005.

сто используется для обозначения интегральных GPS/IMU-комплексов, когда речь идет об их геодезическом или аэрогеодезическом применении. Наиболее примечателен термин «прямого», поскольку термин «геопозиционирование» и его связь с навигацией подробно обсуждались в первой части статьи. Итак, предлагаемый метод геопозиционирования является прямым, прежде всего, в сравнении со стандартной фотограмметрической процедурой геопозиционирования аэрофотоснимков, которая, как известно, включает следующий набор операций: выделение наземных опознаков и определение их геодезических координат, определение связующих точек на стереопарах, развитие и уравнение фототриангуляционной сети, создание свободной модели и ее масштабирование. Т. е. при традиционном подходе общая задача геопозиционирования решается за счет последовательной реализации нескольких технологических процедур, каждая из которых достаточно трудоемка. Следует также отметить, что хотя современные фотограмметрические цифровые технологии обеспечивают значительную степень автоматизации, тем не менее, участие оператора практически на всех стадиях описанного цикла существенно, что может явиться дополнительным источником ошибок при недостаточной квалификации персонала.

Метод геопозиционирования данных съемки, предлагаемый интегральными GPS/IMU-комплексами, практически полностью свободен от недостатков, связанных со сложностью традиционного подхода. С некоторой долей условности можно говорить, что все численные параметры, необходимые для окончательного геопозиционирования данных съемки, возникают одновременно с этими данными

непосредственно в ходе съемки. Последнее обстоятельство позволяет некоторым авторам говорить, что применение GPS/IMU-комплексов обеспечивает *аппаратный* метод определения элементов внешнего ориентирования, противопоставляя его традиционному *фотограмметрическому* методу.

Перед тем как перейти к детальному исследованию принципов функционирования GPS/IMU-комплексов, объясняющих их феноменальную точность, обсудим более детально прикладной аспект их применения. Выделим только основные положения.

Создание первых GPS/IMU-комплексов в начале 1990-х гг. явилось важнейшей технологической предпосылкой появления воздушных аэросъемочных лидаров в их нынешнем виде. Именно использование GPS/IMU-данных позволило корректно представлять данные лидарной съемки в геодезических координатах с вполне определенными количественными гарантиями точности, т. е. способствовало превращению авиационных лидаров из средств дистанционного зондирования (в основном, военного назначения) в средства топографического картирования. Современный аэросъемочный лидар настолько не мыслим без GPS/IMU-комплекса, что даже конструктивно эти приборы неотделимы друг от друга (точнее, один включает в себя другой).

Идеология использования GPS/IMU-комплексов при съемке с любых движущихся платформ (летательных аппаратов, морских и речных судов, поездов и вообще любых движущихся платформ) предполагает их полностью автономное функционирование от съемочного оборудования. Это чрезвычайно важное обстоятельство позволяет использовать такие системы совместно с прак-

тически любыми источниками геопространственных данных, в частности, с аэросъемочными средствами — аналоговыми и цифровыми аэрофотоаппаратами, радиолокаторами, инфракрасными и спектрально-зональными приборами и др. Так, например, нет необходимости аппаратно «сопрягать» классический пленочный аэрофотоаппарат БАФ-40 (или любой другой) с GPS/IMU-комплексом POS/AV 510. В процессе аэросъемки эти приборы могут работать независимо на аппаратном уровне. Необходимо обеспечить только их синхронность, или более точно — *временную определенность событий*, чего в нынешних условиях нетрудно добиться благодаря использованию GPS/ГЛОНАСС-технологий. Применительно к аэрофотоаппарату последнее требование означает, что время совершения каждого аэрофотоснимка должно быть определено во временной шкале, единой с комплексом POS/AV. На практике это достигается регистрацией импульса срабатывания затвора аэрофотоаппарата через один из специальных EVENT-входов комплекса. Аналогично может быть выполнена синхронизация с практически любым аэросъемочным средством.

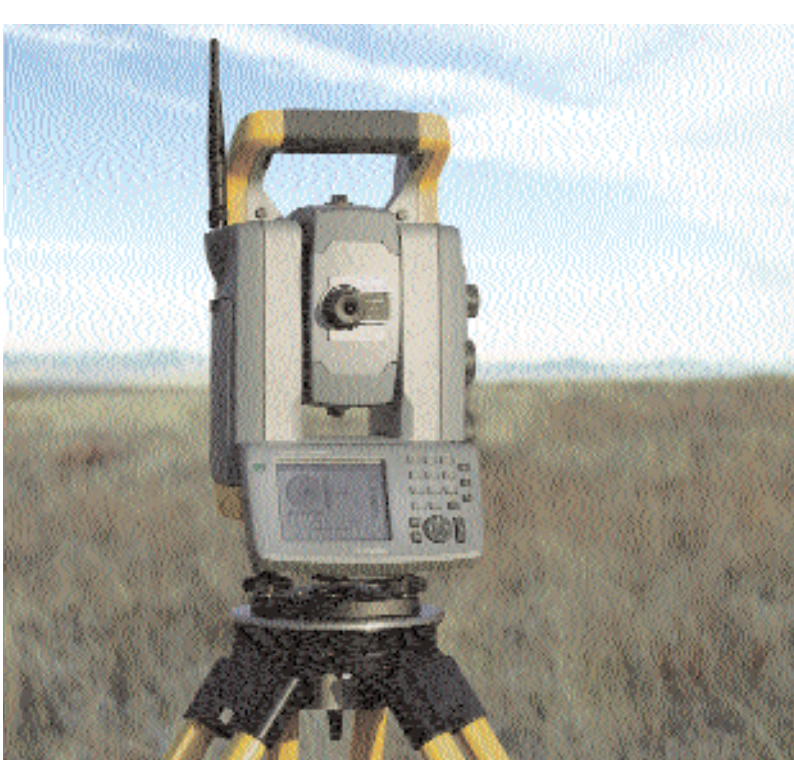
▼ Список литературы

1. B. Hofmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, J. Collins. Global Positioning System. Theory and Practice. Springer-Verlag. Wien. New York.

Продолжение следует

RESUME

It is noted that the accuracy of the spatial coordinates determination provided by the Applanix POS/AV system approaches its theoretical limit. The «direct geopositioning» notion is explained and the applied aspects of the GPS/IMU Integrated Navigation Systems usage are given.



ГЕОПОЛИГОН

Поставка геодезического оборудования
Поставка оборудования для наземного лазерного сканирования



Мастер дистрибьютор геодезического оборудования Trimble (США) (мировой лидер по производству геодезического GPS и электронно оптического оборудования)

Разработка и адаптация технологий проведения работ под специфические задачи заказчика



Эксклюзивный дистрибьютор наземных сканирующих систем Riegl LMS (Австрия)

Обучение на объекте заказчика и техническое сопровождение в процессе эксплуатации оборудования



Официальный дистрибьютор оборудования для гидрографии OHMEX Instrumentation (Англия)



www.geopolygon.ru

119017, Россия, Москва, ул. Большая Ордынка, д. 14, стр. 1
Тел./факс: +7 (095) 959-4087; 959-4088
E-mail: sales@geopolygon.ru

ПОЛЕВОЙ РЕДАКТОР НА БАЗЕ ГИС «НЕВА»

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

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

Многогранность и универсальность геоинформационной системы «НЕВА» (ИПУ РАН) хорошо известна специалистам предприятий Роскартографии и организаций ВТУ ГШ ВС РФ, которые по достоинству оценили возможности ГИС «НЕВА» при подготовке к изданию карт и атласов. В настоящее время это, пожалуй, единственная геоинформационная система, обладающая полными классификаторами от планов масштаба 1:500 до карт масштаба 1:25 000 000. А тот факт, что перечисленный масштабный ряд имеет формат описания, стандартизованный для полиграфической печати в соответствии с действующими ГОСТ, определяет ГИС «НЕВА» как универсальную, профессиональную, картоиздательскую систему.

Объединяя в себе полный набор опций работы со стереоизображением, растрами, векторизаторами, обладая эргономичным интерфейсом и внутренней базой данных объектов графики, эта программа имеет множество пользовательских решений в области ГИС.

Адаптированность «НЕВА» к навигационным сообщениям приемников GPS/ГЛОНАСС позволила разработать и внедрить приложения для навигации по топографическим, морским и авиационным картам. Диспетчерские системы в режиме реального времени с обратной свя-

зью на базе «НЕВА» успешно реализованы в ряде транспортных предприятий Москвы.

Заложенные в «НЕВА» возможности позволяют использовать ее и для планирования летно-съёмочных работ, навигации в воздухе и беспилотного управления аэрофотосъёмкой.

С использованием «НЕВА» ведутся геоинформационные проекты магистральных газопроводов предприятий «Лентрансгаз» и «Мострансгаз», осуществляется кадастровый учет объектов недвижимости и подготовка межевых дел, решаются задачи учета подземных коммуникаций в городах и на промышленных предприятиях, разрабатываются геоинформационные проекты для силовых структур. В ней имеются возможности подготовки навигационных карт для приемников GPS компании Garmin (США).

Можно еще долго говорить о возможностях и преимуществах ГИС «НЕВА», которая достойна отдельных публикаций в журнале. Рассмотрим более подробно очередную разработку, созданную в рамках соглашения между авторским коллективом ГИС «НЕВА» и Группой компаний «Геотехнологии». Это регистратор и редактор данных полевых измерений на базе версии «НЕВА» для Pocket PC, целевым назначением которого является составление и обновление планов и карт указанного выше мас-

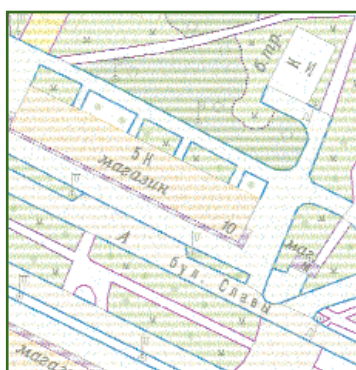


Рис. 1
Векторное окно с удобной цветовой гаммой

штабного ряда непосредственно в полевых условиях.

Его основные отличия от реализуемых в настоящее время программ для полевых контроллеров состоят в следующем:

- стандартные классификаторы условных знаков планов и карт полного масштабного ряда;
- стандартные бланки топографической семантики;
- работа с различными тематическими картами и ГИС (авиационные, морские, навигационные, специального назначения);
- удобный интерфейс создания и редактирования объектов (доступны все слои одновременно);
- эргономичный режим различных съёмочных задач;
- аппаратная независимость от производителя измерительного инструмента;
- компактный внутренний формат;

— импорт/экспорт различных векторных форматов ГИС и САПР;

— управление слоями и выборками для создания собственных ГИС-приложений.

Обычной проблемой использования подобных устройств являются свойства графики. Знаки, линии и заливки, удобные для вывода на печать, плохо читаются на экране и совершенно неприемлемы в полевых условиях. Разработчики «НЕВА» постарались решить эту проблему. Разделенный в «НЕВА» интерфейс объектов для экранного режима и печати дает возможность настроек индивидуальной, читаемой в поле гаммы графики вида (стиль, цвет, толщина), не меняя при этом картографических свойств объекта. Это позволяет настраивать экранные отображения объектов съемки в полевых условиях, не требуя от оператора последующих действий по «причесыванию» картинки (рис. 1).

Для карт масштаба 1:25 000 и крупнее имеется возможность создания и редактирования объектового состава непосредственно в момент измерений автономным приемником GPS (рис. 2), а для планов масштаба от 1:10 000 до 1:500 «НЕВА» дополнительно может работать с данными фазовых измерений приемников GPS в режимах постобработки и реального времени. Полевой редактор при этом

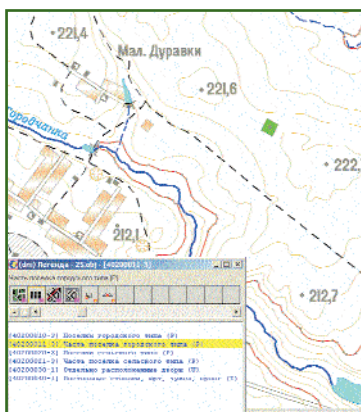


Рис. 2
Удобное пиктографическое меню классификатора

выполняет функции навигатора, а также позволяет просматривать и редактировать как объекты, так и их семантику. Он позволяет отображать точечные и линейные объекты в «электронном абрисе» непосредственно в слоях и объектовом составе ГИС с удобными формами ввода семантики объектов (рис. 3). После постобработки все съемочные примитивы в слоях принимают точные значения координат и отметок, и «абрис» автоматически становится векторным планом с требуемой семантикой без дополнительной камеральной обработки.

В режиме RTK топографический план и ГИС-проект создаются непосредственно в поле, а при разбивочных работах можно вести вынос объектов по векторным данным проекта. Полевой редактор может быть использован и при тахеометрической съемке в качестве накопителя данных и средства отображения и редактирования объектов для электронных и оптических тахеометров.

Для работы по привязке цифровых аэрокосмических материалов к опознакам предусмотрен режим работы с растрами.

В настоящее время, разработанный Группой компаний «Геотехнологии», полевой редактор на базе ГИС «НЕВА» может использоваться в качестве съемочного контроллера для приемников GPS/ГЛОНАСС производства Javad Navigation Systems через соединения Bluetooth и RS232.

Предлагаемая к реализации версия программы работает в КПК с ОС Windows CE и Windows Mobile. Внутренний формат редактора позволяет экспортировать данные в популярные форматы MIF/MID и SHP/SHX/DBF с соответствующей семантикой для известных ГИС, а для САПР передавать векторные слои в формате DXF.

В ближайшей перспективе — реализация компактного полевого редактора для смартфонов (мобильных телефонов с функ-

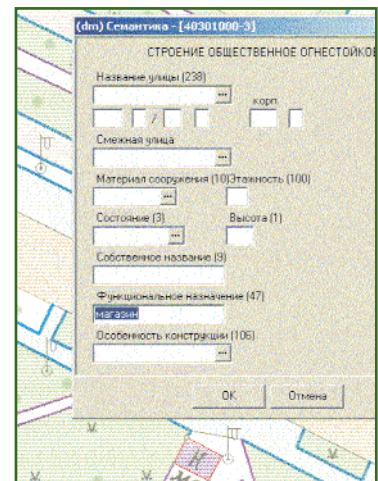


Рис. 3
Стандартные формы семантики объектов

циями КПК), который обеспечит серверный контроль полевых данных в режиме реального времени и множество других полезных и удобных функций для облегчения и упрощения технологии сбора и управления геоданными.

Группа компаний «Геотехнологии» предлагает производителям геодезического оборудования рассмотреть возможность использования полевого редактора «НЕВА» в качестве ПО для регистрации данных, получаемых с помощью выпускаемых ими приборов.



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

RESUME

A brief description of both the «Neva» GIS (Institute of Control Sciences, RAS) and the editor of in situ measurements developed for pocket PCs is given. This editor can be used as software for recording the data obtained from the Javad Navigation Systems GPS/GLONASS receivers.

ОТКРЫТИЕ НОВОГО ОФИСА КОМПАНИИ JAVAD NAVIGATION SYSTEMS В МОСКВЕ

6 августа 2005 г. состоялась встреча сотрудников, коллег и партнеров Джавада Ашджаи, посвященная открытию нового офиса компании Javad Navigation Systems (JNS) в «Триумф-Паласе». Встреча проходила в живописном лесном массиве на берегу Истринского водохранилища. Приглашенные, многие из которых были с членами своих семей, работали и встречались с Джавадом в разное время в России, США, Германии, Тайване, Финляндии и других странах. Во время торжественной церемонии Джавад поприветствовал гостей и представил своих близких друзей всем собравшимся. Солнечный субботний день собрал более 300 человек, которые смогли пообщаться в неформальной обстановке, окунуться в Истринском водохранилище, совершить короткое путешествие на скоростном катере, принять участие в шоу и танцах. Все это происходило под живую музыку и прекрасно сервированные вкусной едой столы. Кульминацией праздника стал торт с логотипом компании JNS, который Джавад собственноручно разрезал и угощал им гостей. Покидая гостеприимное место, собравшиеся были приятно удивлены, получив в подарок сувениры с логотипом компании.



Спокойная, деловая, дружеская обстановка этого мероприятия продемонстрировала интеллектуальную мощь компании и вселила надежду на новые успехи в разработке передовых высокоточных спутниковых технологий.

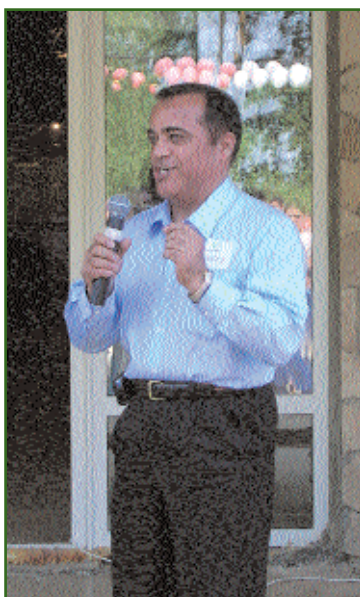
Редакция журнала «Геопрофи» по приглашению Джавада Ашджаи приняла участие в этом мероприятии. Получив возможность познакомиться с известным ученым и бизнесменом, нельзя было не задать ему несколько вопросов о его жизни и планах на будущее. Надеемся, что нашим читателям интересно узнать историю Джавада Ашджаи, который имеет непосредственное отношение к истокам создания спутниковых приемников.

В чем отличие разрабатываемых под Вашим руководством технических решений в области спутниковых технологий?

Принципиальные отличия разработок в области спутниковых технологий, проводимых при моем участии, заключаются в следующем.

Во-первых, мы стараемся создавать новые решения. Так, например, нами первыми был предложен способ слежения за второй частотой сигналов GPS, мы первыми разработали и начали производить совмещенные приемники GPS/ГЛОНАСС и, я уверен, будем первыми, кто предложит спутниковые приемники, работающие по трем системам: GPS, ГЛОНАСС и Galileo.

Во-вторых, мы разрабатываем надежную и высокоточную аппаратуру. С технической точки зрения это означает, что в наших приемниках ведется обработка как кодовых, так и фазовых сигналов. Поэтому наша аппаратура используется, прежде всего, там, где требуется высокая точность и надежность получаемых результатов.



Окончив Тегеранский университет в Иране со степенью бакалавра в электронной физике, после двух лет обязательной службы в Иранских королевских вооруженных силах в качестве лейтенанта артиллерии, Джавад Ашджаи впервые приехал в США, чтобы продолжить учебу. В 1972 г., когда ему было 22 года, он был зачислен в аспирантуру университета Айовы. В 1976 г. он получил степень магистра в математике и электронной инженерии, а также степень доктора в электронной инженерии и вернулся в Тегеран преподавать. Джавад возглавил факультет компьютерной инженерии в Араймерском техническом университете, основал и руководил компьютерным центром UNIVAC-100. В это же время он создал первую в Иране лабораторию микропроцессоров, а в 1978 г. — одну из первых в мире интерактивную систему регистрации студентов в режиме on-line.

После свержения шаха Ирана и прихода к власти аятоллы Хомейни, начались гонения на несогласных с новым режимом, и Джавад был вынужден бежать из Ирана. В 1981 г. он вновь приехал в США. Уже через неделю он работал в компании Trimble Navigation, став третьим (включая самого Чарльза Тримбла) инженером в компании. Но для скорейшего получения американского гражданства Джавад должен был работать в более крупной компании. Поэтому, продолжая трудиться в компании Trimble Navigation с 17:30 до 2 часов ночи, он устроился в компанию Intel и работал там с 9 до 17 часов. Работать без выходных и по ночам было обычным делом и для Джавада, и для Чарльза Тримбла. Благодаря совместным усилиям их первый продукт был готов через два месяца, вместо запланированных трех-четырех. Об этом периоде своей жизни Джавад говорит так: «Айова дала мне знания. Чарли научил, что с ними делать». В 1986 г. Джавад покинул компанию Trimble Navigation.

После ухода из Trimble Джавад Ашджаи встретился с президентом компании SAGEM (Франция) — гигантским производителем военных и потребительских электронных товаров. Он искал инвестиции для начала собственного предприятия, а SAGEM нуждался в плате для своей навигационной продукции. Следующие полтора месяца Джавад провел в Париже, согласуя технические и финансовые вопросы с SAGEM и ведя переговоры. После чего он вернулся в США, где создал компанию Ashtech, 51% которой принадлежал SAGEM.

В 1989 г. на конференции Королевского института навигации в Лондоне Джавад познакомился с российскими учеными из Института космических исследований, которые занимались разработками спутниковых приемников ГЛОНАСС. Эта встреча послужила началом сотрудничества Джавада Ашджаи с российскими специалистами. Вскоре в Москве была создана компания ООО «Аштек», в которой работало 120 человек под руководством Джавада.

Когда SAGEM продал свою долю в Ashtech инвестиционной компании, новый владелец отстранил Джавада от руководства компанией. По словам самого Джавада, с новым руководителем они сходились во мнении всего по трем вещам: любви к белужьей икре, сигарам Cohiba и шампанскому Dom Perignon. Поэтому в 1996 г. Джавад продал 3,5%, из принадлежащих ему 27%, доли Ashtech, чтобы создать новую компанию — Javad Positioning Systems (JPS). Осенью 1998 г. JPS представила свою первую продукцию, а уже 1999 год принес прибыль. Успех нового предприятия привлек внимание компании Topcon, с которой в июле 2000 г. Джавад заключил договор об ограниченной продаже JPS. По условиям соглашения корпорация Topcon получила в собственность технологии производства спутниковых приемников для продажи на рынках точного позиционирования, а Джавад сохранил собственность, доступ и права на технологии, производство и продажу приемников на остальных рынках. В это же время Джавадом была создана компания Javad Navigation Systems (JNS). Кроме того, Джавад Ашджаи на 5 лет стал сотрудником компании Topcon Positioning Systems, где руководил коллективом из 130 ученых в ее Московском офисе.

Имея опыт работы с российскими специалистами, Джавад отмечает, что Россия — неисчерпаемый источник талантов, поэтому здесь легко создать команду, но требуется много мастерства, чтобы потом этой командой управлять.

По материалам журнала Professional Surveyor. — May 2001. — Vol. 21. — N 5

В-третьих, мы осуществляем оперативную поддержку пользователей через Интернет. Время ответа на вопросы специалистами нашей компании не превышает одного дня, в то время как в других компаниях оно в среднем составляет около недели. Российские пользователи имеют надежную и оперативную поддержку отделения нашей компании, расположенного в Москве.

▼ **Как организована продажа спутниковых приемников в компании JNS?**

Наша компания имеет хорошо развитую дилерскую сеть на всех континентах, за исключением Африки и Среднего Востока. Так, на-

пример, в Европе мы имеем дилеров в Англии, Германии, Испании, России и Финляндии. Но в последнее время мы стали широко использовать возможности Интернет. На сайте www.javad.com можно получить консультацию у специалистов компании и купить необходимое оборудование через Интернет-магазин.

▼ **Каковы Ваши планы на будущее и связаны ли они с Россией?**

Если говорить о планах на будущее, то они напрямую связаны с Россией. На встрече 6 августа Вы могли увидеть, что мы строим не только офис, но и жилые помещения. Я считаю Россию своим до-

мом. Совместно с российскими специалистами, с которыми меня связывает работа на протяжении последних десяти лет, будут проводиться разработки новой высокоточной спутниковой аппаратуры. Что касается производства, то сейчас только некоторые комплектующие приемников изготавливаются в России, в основном же оно осуществляется в США. Первые попытки организовать полное производство оборудования в России делались десять лет назад, но были не совсем удачными и оказались не выгодными как по стоимости, так и по срокам. Сейчас ситуация меняется, что вселяет в нас уверенность сделать это со второй попытки.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ПОПРАВКИ ДАЛЬНОМЕРА ЭЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРА

А.П. Ворошилов (Южно-Уральский государственный университет, Челябинск)

В 1971 г. окончил Уральский государственный университет по специальности «астрономо-геодезия». После окончания университета работал в Свердловском горном институте. С 1987 г. работает на кафедре градостроительства ЮУрГУ, в настоящее время — заведующий секцией геодезии.

У современных электронных тахеометров постоянная поправка дальномера установлена равной нулю, однако ее изменение в результате эксплуатации прибора приводит к систематическим погрешностям в определении расстояний. Поэтому постоянную поправку (**К**) рекомендуется регулярно контролировать, особенно при выполнении точных геодезических измерений. Существует несколько способов ее контроля:

- измерение базисных (эталонных) расстояний;
- определение поправки с помощью блока контрольного отсчета, надеваемого на объектив зрительной трубы (например, в тахеометрах типа ЗТА5);
- измерение линии и составляющих ее отрезков (безбазисный способ).

В ряде руководств по эксплуатации электронных тахеометров рекомендуется использовать безбазисный способ [1], в частности, в руководстве по эксплуатации тахеометров Sokkia SET безбазисный способ

предлагается в виде, проиллюстрированном на рис. 1.

Прибором измеряются расстояния **АВ**, **СА**, **СВ**. Точки **А**, **В** и **С** выбираются на одной высоте и располагаются в створе. Расстояние **АВ** составляет 100 м. Постоянная поправка вычисляется по формуле:

$$K = D_{AB} - (D_{CA} + D_{CB}) \quad (1)$$

со средней квадратической ошибкой (СКО) $m_k = \sqrt{3}m_D$, где **D_{AB}**, **D_{CA}**, **D_{CB}** — горизонтальные проложения; **m_D** — СКО измерения расстояний.

Использование этой схемы определения **К** требует построения створа, тщательного центрирования и установки прибора и отражателей на одной высоте. При этом погрешности центрирования и установок войдут в определяемое значение **К**.

Однако для тахеометров нет необходимости выставлять точку **С** в створ и проводить центрирование и точные установки по высоте, если использовать для определения **К** не только линейные, но и угловые измерения [2].

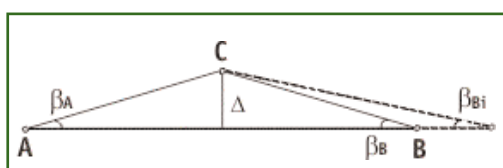


Рис. 2
Безбазисный способ определения постоянной поправки дальномера (произвольное расположение точки **С** по высоте и относительно створа **АВ**)

Если точку **С** расположить произвольно вблизи створа, то поправка в измеряемое расстояние будет равна:

$$K = (D_{AC} \times \cos\beta_A + D_{BC} \times \cos\beta_B - D_{AB}) / (1 - (\cos\beta_A + \cos\beta_B)) \quad (2)$$

где **D_{AB}**, **D_{CA}**, **D_{CB}** — горизонтальные проложения; **β_A**, **β_B** — горизонтальные углы (рис. 2).

СКО определения поправки **К** может быть вычислена по формуле:

$$m_k^2 = [(\cos^2\beta_A + \cos^2\beta_B + 1) \times m_D^2 + 2\Delta^2(m\beta/\rho)^2] / [1 - (\cos\beta_A + \cos\beta_B)]^2 \quad (3)$$

В таблице приведены результаты вычисления СКО определения поправки **К** на основании формулы (3) при отклонении от створа точки **С** в пределах от 0 до 5 м. При этом СКО линейных и угловых измерений тахеометром приняты равными 2 мм и 10", соответственно. В таблице приведены составляющие погрешностей определения **К**, вызванные влиянием погрешностей линейных **m_{kD}** и угловых **m_{kβ}** измерений. СКО **m_k**

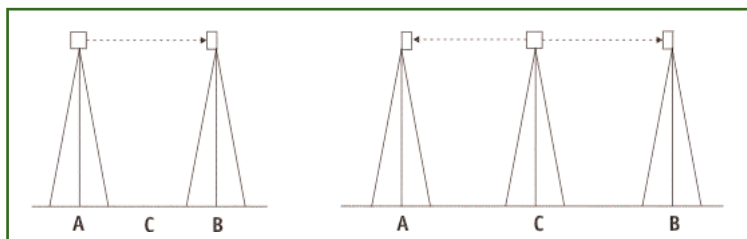


Рис. 1
Безбазисный способ определения постоянной поправки дальномера (точки **А**, **В** и **С** в створе и на одной высоте)

Предварительный расчет СКО определения постоянной поправки K

Δ , м	B , °	ткв, мм	ткв, мм	тк, мм	
				$n = 1$	$n = 3$
0	0	3,46	0	3,46	2,0
1	1,1	3,46	0,07	3,46	2,0
2	2,3	3,47	0,14	3,47	2,0
3	3,4	3,47	0,20	3,48	2,0
4	4,6	3,48	0,27	3,49	2,0
5	5,7	3,49	0,54	3,53	2,0

оценена для одного определения K и для $n = 3$.

С отклонением точки C от створа до 5 м точность определения K по формуле (2) полностью соответствует точности ее определения для $\Delta = 0$, что равнозначно формуле (1). Значит, расположение точки C вблизи створа, использование угловых измерений и формулы (2) не снижают точности определения постоянной поправки. При этом не требуется центрирование и точные установки прибора и отражателей в створе.

В расчетах точность угловых измерений при определении K умышленно занижена в 2 раза, чтобы дополнительно продемонстрировать слабое влияние погрешностей угловых измерений на точность K . Несложно показать, что малые углы наклона измеряемых линий также не окажут заметного влияния на СКО горизонтального проложения и погрешности K . Так, при измерении расстояний и вертикальных углов с погрешностями 2 мм и 10", соответственно, погрешность горизонтального проложения не превысит 2,01 мм при $S = 100$ м и углах наклона менее 3°. Поэтому нет необходимости выставлять прибор и отражатель строго на одной высоте.

Применение формулы (2) для определения K предполагает, что визирная ось зрительной трубы тахеометра соосна с дальномерной осью прибора. Проверка этого условия выпол-

няется по методике, изложенной в работе [3]. Если условие не выполнено и юстировка не проводилась, то в формуле (3) погрешность $m\beta$ возрастет. В этом случае допустимое значение отклонения от створа и углов наклона следует уменьшить. Расчеты показывают, что при углах наклона менее 2° погрешностями угловых измерений можно пренебречь при определении K , если они не превышают 20" для $\Delta \leq 2$ м и 40" для $\Delta \leq 1$ м.

Таким образом, можно рекомендовать следующую методику определения постоянной поправки дальномера электронного тахеометра при использовании безбазисного способа.

1. Выбрать точки A и B на расстоянии примерно 100 м. Над точкой A установить тахеометр, а над точкой B — призмочный отражатель, и привести их в горизонтальное положение. Тщательно навести визирную ось тахеометра на центр отражателя, и установить ноль по горизонтальному кругу. Выполнить измерения в режиме β , D , h и записать их. Линейные измерения необходимо проводить в точном режиме несколько раз.

2. Выбрать точку C вблизи створа и установить над ней отражатель. Навести визирную ось тахеометра на центр отражателя, выполнить измерения β , D и записать их.

3. Перенести прибор в точку B . Навести визирную ось тахеометра на центр отражателя в

точке C , установить ноль по горизонтальному кругу, выполнить измерения и записать их. Навести визирную ось тахеометра на точку A , выполнить на нее измерения (можно только угловые) и записать их. При расположении точки C слева от створа (рис. 2) горизонтальные углы будут левые, при расположении ее справа — правые. Вычислить поправку K по формуле (2).

4. Для повторных определений точку B можно сместить, оставив точки A и C неизменными. Выполнить на них измерения и вновь вычислить K . Для повышения точности определений можно выполнить несколько перемещений точки B . Кроме того, перемещения позволят дополнительно проконтролировать стабильность циклической погрешности дальномера.

Данная методика определения постоянной поправки дальномера может применяться в полевых условиях непосредственно на объекте работ без дополнительных базисных измерений, сложных установок и точного центрирования.

▼ Список литературы

1. Электронные тахеометры SET 500 (SET 530 R). Руководство пользователя. — Служба технической поддержки Sokkia.
2. Ворошилов А.П. Определение постоянной светодальномера из построенной линейно-угловой сети // Тр. СГИ. — 1975. — Вып. 123.
3. Ковалев С.В. Основы диагностики и ремонта электронных тахеометров // Геопрофи. — 2004. — № 5. — С. 58–60.

RESUME

A modified technique without reference baseline for determining the electronic tacheometer stadia constant is proposed. The method described can be used for field survey without additional baseline measurements, complicated adjustments and precise centering.

КОМПАНИЯ «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ» — ПОСТАВЩИК ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

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

В 1968 г. окончил Ленинградский электротехнический институт по специальности «гироскопические приборы». После окончания института работал инженером в ЦНИИ «Аврора», а с 1971 г. — в Государственном НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ), занимая должности от старшего научного сотрудника до заведующего лабораторией и главного метролога. С 2001 г. работает в компании «Геодезические приборы», в настоящее время — генеральный директор. Кандидат технических наук.



Закрытое акционерное общество «Геодезические приборы» является одним из крупнейших поставщиков геодезических средств измерения и оборудования в Северо-Западном регионе России. Среди сотрудников компании специалисты, имеющие большой опыт работы на государственных предприятиях в области разработки маркшейдерско-геодезических приборов, инженерной геодезии и маркшейдерии, метрологии, а также прикладной геодезии.

Основные задачи, на решение которых нацелена компания — пропаганда и поставка

современного геодезического оборудования и передовых технологий. В рамках основного направления своей деятельности компания «Геодезические приборы» решает комплекс разнообразных задач, актуальность которых определена тем, что на рубеже веков наблюдается резкий подъем строительной индустрии и связанное с этим увеличение объема инженерных изысканий, в том числе в Санкт-Петербурге и на территории Северо-Западного федерального округа.

Компания имеет официальные полномочия (сертификат) на поставку и обслуживание геодезического оборудования компании Sokkia (Япония), которое включает:

- электронные тахеометры, в том числе безотражательные;
- спутниковые геодезические приемники GPS;
- электронные теодолиты;
- оптические, электронные и лазерные нивелиры.

Кроме того, наша компания предлагает геодезическое оборудование других производи-

телей, таких как Trimble Navigation (США), Leica Geosystems (Швейцария), УОМЗ (Екатеринбург), ЭОМЗ, Лимка (Новосибирск), PLS (США), SETL (Китай).

Номенклатура геодезического оборудования и программного обеспечения компании Trimble Navigation включает:

- электронные тахеометры;
- спутниковые геодезические приемники GPS;





— цифровые нивелиры;
— контроллеры и др.

Из оборудования УОМЗ мы предлагаем оптические теодолиты и нивелиры.

В последнее время номенклатура оборудования компании Leica Geosystems, включающая популярные ручные лазерные дальнометры, пополнилась наземными лазерными сканирующими системами.

У нас можно приобрести оборудование для поиска подземных коммуникаций, металлодетекторы, приборы неразрушающего контроля, а также спутниковые навигационные приемники.

Компания «Геодезические приборы» предлагает комплекс программных продуктов CREDO СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия), а с июля 2005 г. у нас на постоянной основе функционирует региональный учебно-внедренческий центр по обучению и внедрению современных автоматизированных инженерно-геодезических, инженерно-геологических и проектных технологий на основе комплекса программных продуктов CREDO.

С предлагаемым оборудованием и программным обеспечением можно ознакомиться, заказать и приобрести на нашем сайте www.geopribori.ru.

В составе компании имеются: постоянно действующая выставка современной техники и торговый зал, учебный класс, оборудованный склад продукции и сервисный центр.

Таким образом, компания «Геодезические приборы» представляет собой технический центр, который:

— осуществляет поставку и доставку в любой регион России геодезических приборов и инструментов, комплексов и систем для решения задач промышленной геодезии, программных комплексов;

— выполняет техническое сопровождение поставляемого оборудования (ремонт, метрологическое обеспечение);

— оказывает консалтинговые услуги и методическую помощь заказчикам при внедрении новой техники и технологий в производственные процессы.

На счету компании «Геодезические приборы» несколько выигранных тендеров на поставку геодезического оборудования, в том числе для Комитета по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга, ООО «ЛЭКстрой», компании «АЛРОСА» (Мирный, Якутия) и др.

ЗАО «Геодезические приборы» — это партнер многих ведущих строительных и изыскательских фирм Санкт-Петербурга и других городов Северо-Западного региона России. Разнообразные приборы и инструменты были рекомендованы и поставлены Балтийской строительной компании, холдингу «ЛенСпецСМУ», группе предприятий «Дорсервис», фирме «АрхТИСИЗ» (Архангельск), предприятиям «Трест ГРИИ» и «ЛенТИСИЗ» и многим другим.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ  ПРИБОРЫ

197110, Санкт-Петербург,
ул. Пионерская, 30
Тел/факс: (812) 230-47-97,
235-39-80, 380-69-91

E-mail: office@geopribori.ru
Интернет: www.geopribori.ru

RESUME

The «Geodetic Instruments» JSC provides for sale, delivery and technical support of the up-to-date geodetic equipment, software and technologies as well as methodical assistance and repair. Skilled personnel works in the sales area, training class-room and the service center of the company.

ОСОБЕННОСТИ ТОЧНЫХ ЛИНЕЙНО-УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРОННЫМИ ТАХЕОМЕТРАМИ

А.В. Зубов (Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова)

В 1978 г. окончил маркшейдерский факультет Ленинградского горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «прикладная геодезия». С 1978 г. работает в СПГИ, в настоящее время — доцент кафедры инженерной геодезии.

Т.В. Зубова (Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова)

В 1980 г. окончила маркшейдерский факультет Ленинградского горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работала во ВНИИ космоаэрогеологических методов. В настоящее время — преподаватель кафедры инженерной геодезии СПГИ.

Последние годы электронные тахеометры широко применяются в инженерно-геодезических работах, не требующих высокой точности измерений. При этом точностные характеристики приборов используются не в полной мере.

Паспортная точность большинства тахеометров для угловых измерений составляет 1,5–3" (0,5–1,0 mgon), для линейных — несколько миллиметров. Это позволяет использовать данные приборы в точных инженерно-геодезических и маркшейдерских работах: при создании плановых деформационных сетей, в полигонометрии 4 класса, при разбивочных работах, при обмере крупногабаритных промышленных объектов и др.

При высоких точностных характеристиках прибора создается иллюзия, что однократного измерения угла или расстояния достаточно для достижения указанной точности. Однако тахеометр может обеспечить паспортную точность только при учете многих факторов и введении различных поправок.

Непосредственно измеряемыми величинами являются: отсчет по горизонтальному кругу, отсчет по вертикальному кругу и наклонное расстояние **D**, остальные величины (горизонтальное проложение **S**, превышение, координаты) вычисляются. Недостаточный учет того или иного фактора влияния может привести к значительной потере точности.

При линейных измерениях в наклонное расстояние **D** тахеометром последовательно вводятся поправки за метеоданные, постоянная прибора и отражателя, после чего, если это требуется, расстояние приводится к горизонту.

Температуру **T** и давление **P** можно ввести в прибор, однако на противоположном конце линии эти параметры могут существенно отличаться. Длина волны λ оптического излучения современных приборов обычно находится в начале инфракрасного диапазона (800–900 нм). При этом для средних метеорологических условий (**T** = +10°C, **P** = 750 мм рт. ст.) численные значения частных производных опреде-

ления показателя преломления воздуха по температуре и давлению примерно равны **K_T** = +1,0 ppm/1°C и **K_P** = –0,4 ppm/1 мм рт. ст. соответственно, т. е., с увеличением температуры воздуха на 1°C на каждый километр следует ввести дополнительную поправку +1 мм, а с увеличением давления на 1 мм рт. ст. дополнительная поправка будет в 2,5 раза меньше, и будет иметь противоположный знак.

$$V_T = K_T \times \Delta T \times D = +1,0 \times 10^{-6} \times \Delta T \times D;$$

$$V_P = K_P \times \Delta P \times D = -0,4 \times 10^{-6} \times \Delta P \times D,$$

где **V_T**, **V_P** — поправки за изменение температуры ΔT и давления ΔP .

Влияние **T** и **P** на расстояние выводится во многих приборах на дисплей, например, изменив в тахеометре температуру на 1°C, имеем в информационной строке ppm + 1,0, а изменив давление на 1 мм рт. ст. — ppm + 0,4.

Если в приборе нет данной информационной функции, то коэффициенты влияния (частные производные) **K_T** и **K_P** можно с достаточной точнос-

тью определить и самостоятельно. Для этого расстояние, длиной несколько сотен метров, необходимо измерить несколько раз, изменив температуру, а затем давление в достаточно большом диапазоне. Например:

$$K_T = (D_{-10^\circ\text{C}} - D_{+40^\circ\text{C}}) / D_m \times 50^\circ\text{C} = (1000,024 - 999,976) / 1000 \times 50 \approx +0,96 \times 10^{-6};$$

$$K_P = (D_{700} - D_{780}) / D_m \times 80 \text{ мм рт. ст.} = (999,984 - 1000,015) / 1000 \times 80 \approx -0,39 \times 10^{-6}.$$

Рассмотрим пример уточнения расстояния, приведенного на рисунке. На точке **A**, где проводились измерения, определены температура и давление, а затем введены в тахеометр ($T_A = +15^\circ\text{C}$, $P_A = 740$ мм рт. ст.). В момент измерения на точке **B** температура и давление были иными — $T_B = +12^\circ\text{C}$, $P_B = 752$ мм рт. ст. Таким образом, метеоданные для середины линии оказались: $T_m = +13,5^\circ\text{C}$, $P_m = 746$ мм рт. ст.

Уточняющие поправки за температуру и давление будут равны:

$$V_T = +1,0 \times 10^{-6} (T_m - T_A) 1 \times 10^6 = -1,5 \text{ мм};$$

$$V_P = -0,4 \times 10^{-6} (P_m - P_A) 1 \times 10^6 = -2,4 \text{ мм}.$$

Так как расстояние к горизонту приводится тахеометром по формуле $S = D \cos V$, то погрешность в определении угла наклона V (наведение, отсчитывание, место нуля, погрешность компенсатора) может оказаться существенной.

Судя по перепаду давления $\Delta P = 12$ мм рт. ст. (см. рисунок), превышение между точками **A** и **B** составляет примерно 130 м, а угол наклона $V = 7,5^\circ$. При погрешности измерения угла наклона $\Delta V = 5''$, погрешность в расстоянии будет:

$$\Delta S = D \sin V \Delta V / \rho'' = 3,2 \text{ мм}.$$

Следовательно, расстояние следует измерять многократно и

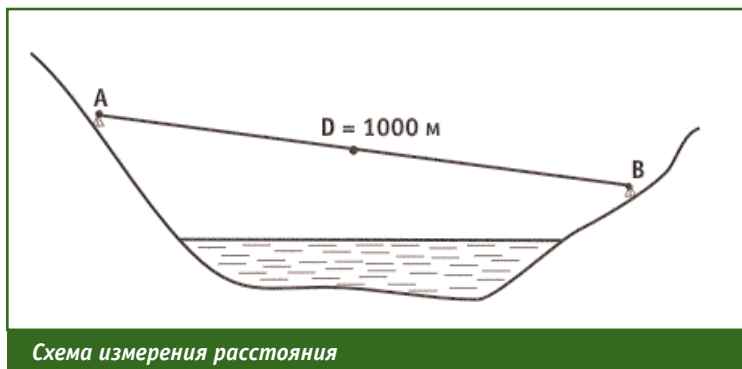


Схема измерения расстояния

обязательно при двух положениях круга.

При коротких расстояниях основное влияние на точность измерений оказывает постоянная (прибора и отражателя).

Современные тахеометры согласованы с отражателями таким образом, что постоянная поправка равна нулю. Если используются отражатели других изготовителей, то необходимо тщательно определить постоянную и ввести ее в прибор. Например, у приборов Carl Zeiss (Trimble) собственная (автоматически учитываемая) постоянная, равная 35 мм. Если другой отражатель имеет постоянную, например, 45 мм, то необходимо ввести поправку $-0,010$ м. Так, постоянная отражателей в приборах УОМЗ (СМ, СТ-5, Та3, Та5, и др.) обычно составляет 44–47 мм, т. е. поправка от $-0,009$ до $-0,012$ м.

Определение приборной постоянной проводилось для различных тахеометров и отражателей на расстояниях 2–10 м по компарированной инварной рулетке и параллактическим методом по рейке Bala (Basis Latte), которая на коротких расстояниях обеспечивала точность 0,2–0,5 мм.

По данным наших исследований, постоянная прибора и отражателя может на несколько миллиметров отличаться от указанной, и не учитывать это при точных измерениях нельзя.

Также как и при линейных измерениях, декларируемая

точность угловых измерений не может быть достигнута однократным измерением угла. Без выполнения нескольких приемов не обойтись (необходимое количество приемов в тех или иных работах требует дополнительных исследований).

По нашему мнению, перестановку нуля лимба горизонтального круга между приемами осуществлять не целесообразно. А так как качество наводящих винтов большинства тахеометров не соответствует требованиям точных измерений, то точность, в основном, зависит от погрешности наведения на визирную цель. По этой причине качество угловых измерений можно повысить многократным наведением на каждую визирную цель.

Методика точных линейных и угловых измерений электронными тахеометрами инструкциями не регламентируется и требует обсуждения и дополнительных исследований.

RESUME

In authors' opinion a technique of the precise linear-angular measurements by electronic tacheometers should not be regulated and requires discussion and additional investigation. According to the results of their studies the instrument and the reflector constant may differ by several millimeters from that given in the instrument certificate and must be taken into account for precise measurements.



ИИГГЕКОМ



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ И ТЕХНОЛОГИИ

ИИП «ИИГГЕКОМ»
129626, Москва, ул. Попова Кристиана, 2
Тел: (084) 781 1111, факс: (084) 747 5131
spb@navigoncom.ru, www.navigoncom.ru

«ИИГГЕКОМ КУБАНЬ»
344004, Краснодар, ул. Крестовая, 50, офис 401
Тел: (861) 211 1888, факс: (861) 211 1882
kuban@navigoncom.ru, www.navigoncom.ru

«ИИГГЕКОМ СЕВЕРО ЗАПАД»
199104, С. Петербург, 11 линия Б.О., 66 А, офис 486
Тел: (812) 325 47/48, факс: (812) 325 47/49
spb@navigoncom.ru, www.navigoncom.ru

УЗБЕКИСТАНСКОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

В.В. Черников (Узбекистанское геодезическое общество, Ташкент)

В 1975 г. окончил Ташкентский топографический техникум по специальности «техник-топограф», в 1988 г. — географический факультет Ташкентского государственного университета по специальности «география». С 1975 г. работал на Предприятии № 19 ГУГК (Фрунзе, Киргизия), с 1981 г. — в САТИГГН ГУГК (Ташкент, Узбекистан), с 1993 г. — руководитель геодезической службы. С 2000 г. работает в Узбекистанском геодезическом обществе, в настоящее время — заместитель председателя.

В 1951 г. в Узбекистане было создано общественное объединение специалистов в области геодезии и картографии — Узбекистанское отделение Всесоюзного астрономо-геодезического общества (ВАГО) при Академии Наук СССР, которое являлось его структурным подразделением. У его истоков стояли директор Астрономического института Академии наук Узбекистана академик В.П. Щеглов и старейшие геодезисты Узбекистана Т.Т. Корецкий и Д.А. Дренов.

В то время членами отделения являлись более 150 активных специалистов — астрономов, геодезистов, картографов Узбекистана и Каракалпакии. Узбекистанское отделение проводило активную научно-исследовательскую, методическую, образовательную и общественную работу, способствующую развитию творческой деятельности в области астрономии, геодезии, картографии, в том числе и через средства массовой информации. Члены общества регулярно участвовали в работе республиканских и международных конгрессов и семинаров.

В составе Узбекистанского отделения ВАГО АН СССР в разные годы работали астрономическая и геодезическая секции. За это время были созданы астрономические карты и атласы для исследования звезд и планет Солнечной системы, топографические карты для детальной работы по разведке полезных ископаемых, освоения и орошения новых земель в Голодных степях Узбекистана, а также многих других задач.

В 1991 г. в составе Узбекистанского отделения ВАГО АН ССР был создан Ургенчский филиал, сотрудники которого активно работали с геодезистами, топографами и картографами в Хорезмском регионе, на родине одного из основоположников астрономии и геодезии Узбекистана Абу-Райхона Беруни.

В 1992 г., после распада СССР, на базе Узбекистанского отделения ВАГО АН СССР было учреждено Узбекистанское астрономо-геодезическое общество (УзАГО), председателем которого был избран начальник Среднеазиатской территориальной инспекции государственного геодезического надзора ГУГК Г.Н. Кульвинский. В этом же году в составе УзАГО начала работу хозрасчетная геодезическая служба и астрономическая секция. За 11-летний период деятельности члены УзАГО выполняли научно-исследовательские работы, участвовали в работе различных конгрессов и семинаров.

В 1997–1999 гг. многие ведущие ученые и специалисты — члены УзАГО — переехали на постоянное место жительства в Россию и другие государства. Из-за наметившегося раскола, в силу непонимания важности совместного развития астрономии и геодезии и особо усложнившегося в тот период материально-технического положения общества, руководство Института астрономии Академии наук Узбекистана решило создать Астрономическое общество, одновременно прекратив работу в составе УзАГО.

28 апреля 2000 г. ведущими специалистами министерств и

ведомств в области геодезии, картографии, кадастра, землеустройства, маркшейдерии, инженерных изысканий, а также преподавателями вузов и колледжей было учреждено Узбекистанское геодезическое общество (УГО) с сохранением правопреимственности от Узбекистанского астрономо-геодезического общества.

В настоящее время в состав УГО вступило около 40 организаций.

Общество занимается различными видами деятельности. Так, в настоящее время подготовлены два выпуска Информационного Вестника УГО со статьями различной тематической направленности в области геодезии, картографии, кадастра, дистанционного зондирования Земли, геоинформационных технологий, который распространяется бесплатно среди организаций, входящих в состав УГО.

Другим направлением деятельности УГО является помощь вузам и колледжам Узбекистана. Она заключается в обеспечении их различной нормативно-правовой и технической информацией, демонстрационными версиями программных продуктов по цифровой картографии, а также проведении общественной работы с коллективами учебных заведений по повышению квалификации преподавателей и студентов.

Узбекистанское геодезическое общество

Узбекистан, 700000, Ташкент,
Юнусабадский р-н,
ул. Арифова, 8, а/я 84
E-mail: uz-magk@bcc.com.uz

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ...

С.А. Миронов

Пьеса в виде аллегорической фантазии

Все сходства с настоящими героями и явлениями — предубеждение, лишнее свойства реальности.

Действующие лица:

Заведующий складом (ЗС)

Старший кладовщик (СК)

Место действия:

Самый большой на планете склад товаров.

ЗС: Старший кладовщик, в каком состоянии у нас инвентаризация?

СК: Процентов девяносто уже учтено.

ЗС: Проценты, уважаемый СК, оставьте для отчета перед розничными покупателями. Они хороши только тогда, когда стыдно за абсолютные величины. Наше мировое лидерство в применении данной PR-технологии неоспоримо. Давайте, своим не будем «лапшу на уши вешать» и перейдем к сути.

Итак, инвентаризация идет уже 14 лет, но никто так и не дал ответа на главные вопросы. Может быть, Вы ответите:

— Сколько товара на складе и какова его стоимость на сегодняшний день?

— Кто хозяин каждой единицы товара, а кто арендатор места?

— Какая часть склада находится на нашей территории, а какая принадлежит соседним складам?

— Кто-нибудь составит, наконец, схему расположения складских помещений, чтобы можно было хотя бы сориентироваться, не говоря уже о том, чтобы добраться из одного края в другой?

— И почему на соседних складах у меня компас показывает юг на юге и север где надо, а в разных местах нашего, то север вдруг развернется, то юг сдвинется?

— Грузчики товаров — это наш складской персонал?

СК: Нет. Они, не ПБОЮЛсь этого слова, — частный промысел. Мы же их сами назвали нашими малыми и средними безнефтьсменами. Вот и проявляем заботу о меньших братьях наших.

ЗС: Это каким образом?

СК: Работают без лицензий. Кому полочку померят рулеткой, кому бочку покрасят, у ящика углы подправят, пересортицу переупакууют, наглядную агитацию заламинируют. Много от них пользы. Только уж больно ушлые стали. Все норовят порядок навести и с каждым товародержателем определиться. И лезут прям в советники кладовщиков с информацией.

ЗС: А где же наши грузчики, свои, бюджетные?

СК: Так ясное дело где. Их если чуть больше трех ФГУПпирруется, так они сразу называют себя институтом или центром по учету и передвижению всего туда-сюда. Выдвигают идеи

собственного бюджета и необходимость участия в межкладских конференциях по обмену опытом. По нашему недогляду только недавно закончили тратить кредиты соседнего объединения складов на развитие собственной материально-методической базы. Приобрели всяких железяк по учету и транспортировке товаров у лучших мировых производителей. Эксклюзив, последние разработки — Пентагон позавидует.

ЗС: И где это все? Почему не работает?

СК: А оно и не для работы покупалось. Да и работать уже старые грузчики разучились, возглавили методические центры, движения, ассоциации, профессиональные объединения. Там спокойней и солидней. Бюджет опять же, какой-никакой. А побольше получают, так сразу и бежать.

ЗС: Куда?

СК: В малые и средние наряжаются, документы подправят и опять к нам на склад.

ЗС: А кто работает-то?

СК: Так эти же средние и ниже среднего, которые без лица, и которые с лицом ограниченно ответственным.

ЗС: За что ответственным?

СК: Да ни за что, кроме слу-

чайных денег. Денег-то по бюджету им не положено. А кому не платишь, как с него спросить?

ЗС: Погодите, а живут-то они на что?

СК: Ну, когда бывает им и заплатят за погруз-разгруз или перемещение-перепись.

ЗС: А кто платит-то?

СК: Мы сами — никогда, да жалостливых много. Бывает сам хозяин товара или арендатор. Тогда у малых праздник. Бывает даже нашим кладовщикам на радостях расскажут и покажут результаты своей работы. Красиво, ничего не скажешь — товар по полочкам, все обмерено-окрашено, ярлычки и инвентарные номерочки, стеночка к стеночке, ящичек к ящичку. Умеют черти, если им платить.

ЗС: Так давайте им и заплатим, может и во всем складе порядок и учет наладятся?

СК (вздыхая): Нельзя. Товар у нас весь стратегический. И если СВОИ узнают, чего да сколько, да где лежит, то считай третья мировая война уже и проиграна.

ЗС: Не свои, а чужие. Вы оговорились.

СК: Никак нет. Именно свои. Чужие уже из космоса всю нашу оставшуюся хозяйственную деятельность отсняли, изучили, проанализировали и контролируют каждый квадратный миллиметр нашей территории. Да вот беда, «тырить» товар из космоса не могут. Пока еще не разработана технология.

А свои чуть узнают, какой товар хозяином должным образом не оформлен, так «стырят» сами и соседним складам продадут вместе с полками. Так что информация должна быть секретна от своих, в первую очередь, чтобы не «стырили». Такая вот стратегия. Потому и товар стратегический. Весь. И компасы у нас специальными сигналами обрабатываются, и рулетки с разными шашечками у каждого кладовщика, и весы с разными гириями.

ЗС: Постойте, но ведь наши кладовщики из спецотдела тоже умеют соседские склады контролировать.

СК: Теоретически умеют, но по материалам спецотделов соседних складов.

ЗС: А как же собственные разработки? Мы ж им какой на это бюджетище выделяем.

СК: Зря хлебушек спецотдел не ест! Наши основные успехи лежат в воспитании другого потребителя товаров на подсознательном уровне.

ЗС: Это как?

СК: А вот так. Воспитаны потребители с уникальным, не имеющим аналогов пространственно-материальным мышлением. Например, как Вы ответите на вопрос: «Десять раз по сто граммов, что это такое?»

ЗС: Литр, ясное дело!

СК: Вот видите, все поголовье наших так и отвечает. Стопроцентный показатель. А на всех соседних складах — это килограмм. Имеем ресурс радикально иного пространственного мышления.

А в том, что площадь у нас только квадратным литром можно измерить и есть основа безопасности всеобщего складского бесхоза.

ЗС: Что же получается? Кладовщики на местах стерегут не товар, а информацию о его составе, расположении и принадлежности?

СК: Так точно! Физическое наличие самого товара при этом значения не имеет. Но любознательность грузчиков и владельцев с каждым днем становится все труднее обуздать законным порядком. Народ захотел собственности на свой товар. А товар еще не посчитан и не поделен должным образом.

ЗС: Так документы о собственности владельцам уже трижды меняли.

СК: Это по глупости и недалекости. Если бы не специ-

альная система регистрации и порядок оформления, уже все растащили свою собственность со склада. И остались бы нашим кладовщикам одни слезы — арендную плату, да налоги собирать. А на налоги сегодня жить, что раньше на одну зарплату.

ЗС: А что за хитрую процедуру оформления придумали?

СК: Главное, чтобы законодательно все выглядело солидно, но не гарантируя никаких прав, максимально запутывало всех.

ЗС: Например?

СК: Ну, вот у Вас лицо одно, и у соседа вашего одно. Если два лица забор поставили то там ему и место, где стоит. Придет наш грузчик, да и легко в ведомость запишет — это имущество соседа справа, а это — слева. Дай им волю, они так и весь склад вмиг переписут. Нет! Мы в законе сказали твердо: «без учета интересов третьих лиц все недействительно».

ЗС: А третьи лица-то чьи?

СК: В этом и вопрос. Никто не знает. И в законе не указано. Вот пусть грузчики походят, выясняют. А пока не выяснят, и товар ничей, и нет его вообще.

Хорошо, что в складском учете вовремя остановили презумпцию невиновности. Пускай теперь роль судов в правовых вопросах грузчики в локальных боях с владельцами товара выполняют. Вдвойне хорошо. Чем меньше судов, тем больше порядка. И грузчиков есть, чем занять. Главное, что вся их работа ничего не стоит без подписей третьих лиц. Не процесс — загляденье. Ругаются, взятки суют, грозят, сулят, трактуют закон нашим кладовщикам. А выполнить его нельзя. По умолчанию. Результат как в футболе, где правила только судья знает.

ЗС: Да, в действующей конституции нашего склада есть серьезные недоработки...

Продолжение следует

СЕНТЯБРЬ

▼ Юрмала (Латвия), 13–16

V Международный семинар пользователей системы PHOTOMOD

Фирма «Ракурс», Государственная земельная служба Латвии
Тел: (095) 928-20-01
Факс: (095) 928-61-18
E-mail: info@racurs.ru
Интернет: www.racurs.ru

▼ Москва, 13–16

4-я Международная выставка строительной техники и оборудования

М-ЭКСПО
Тел: (095) 956-48-22
Факс: (095) 292-13-49
E-mail: mst@m-expo.ru
Интернет: www.mst-expo.ru

▼ Ставрополь — Домбай, 25–30*

▼ Будапешт (Венгрия), 1–3

Международная конференция **ИНТЕРКАРТО — ИНТЕРГИС 11 «Устойчивое развитие территорий: теория ГИС и практический опыт»**

Роскартография, Международная картографическая ассоциация, Международный географический союз, Южный научный центр РАН

Ставропольский государственный университет, МГУ им. М.В. Ломоносова, Центрально-Европейский университет (Будапешт)

Тел.: (8652) 35-85-10, 35-15-66, (095) 939-13-39
Факс: (8652) 35-40-33
E-mail: vsbelozerov@yandex.ru, tikunov@geogr.msu.su, alex_pandin@mail.ru

▼ Томск, 26–27*

▼ Красноярск, 29–30*

Презентация-семинар **«Приборы и технологии лазерной локации, цифровой аэросъемки и геопозиционирования в геоинформатике, природопользовании, мониторинге природных ресурсов, земле- и лесоустройстве, инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканиях»**

Томск: «ГеоЛИДАР», Томский государственный университет, НПО «Сибгеоинформатика» (Томск)
Красноярск: «ГеоЛИДАР», «Геокосмос», «ГеоПолигон», Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск) и др.
Тел: (095) 953-01-00/02-06
Факс: (095) 953-04-70
E-mail: info@geolidar.ru
Интернет: www.geolidar.ru

▼ Краснодар, 26–30*

Учебно-практическая конференция **«Дни CREDO»**

СП «Кредо-Диалог»
Тел/факс: (1037517) 281-68-83, 281-68-93
E-mail: market@credo-dialogue.com
Интернет: www.credo-dialogue.com

ОКТАБРЬ

▼ Дюссельдорф (Германия), 4–6
INTERGEO 2005

INTERGEO®

Немецкая геодезическая ассоциация (DVW)
Интернет: www.intergeo2005.de

▼ Голицыно, 17–20*

11-я пользовательская конференция ESRI и Leica Geosystems в России и СНГ «ДАТА+»

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


www.MVK.ru
995-05-95



> геология
 > геодезия
 > картография
 > навигация

GEOFORM+

3-й Международный промышленный форум

14–17 марта 2006

Россия, Москва, КВЦ «Сокольники»

■ ■ ■ ■ Форум объединяет четыре специализированные выставки



GeoMAP
Геодезия
Картография
Геоинформационные системы



GeoTUNNEL
Технологии и оборудование для строительства тоннелей



GeoTECH
Технологии и оборудование для инженерной геологии и геофизики



GeoWAY
Интеллектуальные транспортные системы и навигация


Выставочный холдинг MVK
Т F (095) 105-34-86, 268-99-04
www.geoexpo.ru

▼ Москва, 27–28*

5-я научно-практическая конференция, посвященная 80-летию образования кафедры фотограмметрии МИИГАиК

Общество содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования (РОФДЗ)
Тел: (095) 261-77-07, 261-77-07
Тел/факс: (095) 230-08-65
E-mail: fotograma@miigaik.ru, rsprs@mail.ru, landkd@col.ru
Интернет: <http://rsprs.euro.ru>

НОЯБРЬ

▼ Москва, 1–3

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

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

▼ Санкт-Петербург, 21–25*

Учебно-практическая конференция «**Дни CREDO**»

СП «Кредо-Диалог»
Тел/факс: (1037517) 281-68-83, 281-68-93
E-mail: market@credo-dialogue.com
Интернет: www.credo-dialogue.com

ДЕКАБРЬ

▼ Москва, 8–9*

5-я Международная конференция по современным аэрофотограмметрическим и геодезическим технологиям и системам картографирования реального времени «ГеоЛИДАР»

Тел: (095) 953-01-00/02-06
Факс: (095) 953-04-70
E-mail: info@geolidar.ru
Интернет: www.geolidar.ru

▼ Самара, 19–23*

Учебно-практическая конференция «**Дни CREDO**»

СП «Кредо-Диалог»
Тел/факс: (1037517) 281-68-83, 281-68-93
E-mail: market@credo-dialogue.com
Интернет: www.credo-dialogue.com

ЗЕМЛЯ ИЗ КОСМОСА – НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

2-я МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Москва
2005

30 ноября
– 2 декабря

СканЭкс
www.transparentworld.ru/conference
119021, Москва, ул. Плева Тонцова, 22/5, тел./факс: +7-095-2416-23-93
E-mail: conference@scanex.ru

Информационный спонсор **ГЕОПРОФИ**

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

WWW.JENA.RU — САЙТ КОМПАНИИ «ЙЕНА ИНСТРУМЕНТ»

Компания «Йена Инструмент», основанная в феврале 2001 г., выполняет широкий спектр топографо-геодезических и маркшейдерских работ и является эксклюзивным дистрибьютором компании Optech, Inc. (Канада) в области наземных и маркшейдерских лазерных сканирующих систем в России, странах СНГ, странах Балтии и Монголии, а также дистрибьютором компании FARO (США) в области систем лазерного сканирования и высокоточного измерительного оборудования для машиностроения. Высокое качество выполняемых производственных работ обеспечивается применением современных цифровых технологий, основанных на использовании спутникового геодезического оборудования NovAtel (Канада), Point (Канада и Япония), электронных тахеометров, цифровых нивелиров Trimble Navigation (США), лазерных сканеров Optech и FARO, трассоискателей Radiodetection (Англия), программных продуктов СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия), Autodesk Corp. (США) и др.

Одним из основных направлений деятельности компании является внедрение в России технологии наземного лазерного сканирования. «Йена Инструмент» проводит экспериментальные съемки с помощью лазерных сканеров на заводах, газовых и нефтяных промышленных объектах, исторических строениях, открытых и подземных горных выработках, линиях электропередач и т. п. Сотрудники компании принимают участие в составлении официальных методик по использованию лазерных сканирующих систем совместно с Ростехнадзором, ОАО «Газпром», РАО ЕЭС, ГК «Но-

рильский Никель» и др.

Более подробно об истории компании, основных проектах и имеющихся лицензиях можно узнать в разделе сайта «О компании».

Используя накопленный производственный опыт, компания «Йена Инструмент», кроме технологий, предлагает широкий спектр геодезического и специализированного оборудования. Перечень оборудования и его технические характеристики представлены в разделе «Каталог продукции». Это электронные тахеометры Trimble, Topcon (Япония) и Pentax (Япония), наземные лазерные сканирующие системы FARO и Optech, спутниковое GPS-оборудование NovAtel и POINT, программное обеспечение САПР и ГИС Pythagoras, PolyWorks, Spectrum Survey Suite, CREDO_DAT, лазерные дальномеры Leica, цифровые нивелиры Trimble, оптические нивелиры Pentax и Freiberg (Германия), приборы вертикального проектирования и оптические теодолиты Freiberg и др.

Описание предлагаемых наземных лазерных сканеров FAROsun 880 (FARO) и ILRIS-3D (Optech), а также подземного лазерного сканера CMS Wireless (Optech) дано в разделе «Лазерное сканирование». Здесь же можно ознакомиться с принципом наземного лазерного сканирования и результатами работы компании на различных объектах, включая горную отрасль, архитектуру и дизайн, ландшафты и поверхности, различные отрасли промышленности и др.

В разделе «Геодезические работы» представлен опыт выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства, земельно-кадастровых работ при инвентаризации земель и



Лицевая страница сайта www.jena.ru

объектов недвижимости специалистами компании с помощью различного оборудования и ПО.

Специалисты компании публикуют статьи об опыте работ в специализированных изданиях, которые представлены в разделе «Статьи».



Раздел «Лазерное сканирование» сайта www.jena.ru

Раздел сайта «Контакты» позволяет познакомиться с адресами и телефонами компании, схемой проезда и фотоизображением здания, в котором располагается ее офис.

А.Г. Грунин,
генеральный директор

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

Javad Navigation Systems
www.javad.com

НПП «Навгеоком»
www.navgeocom.ru

«Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru

Компания «Геокосмос»
www.geocosmos.ru

Trimble Navigation
www.trimble.ru

Laserbuild
www.laserbuild.ru

«Фирма Г.Ф.К.»
www.gfk-leica.ru

«Геотрейд»
www.pentaxr300.ru

«Сварог»
www.svarog.ru

«GeoTop»
www.geotop.ru

ALLGEO.ru
www.allgeo.ru

Только отличная работа геодезиста,
позволяет выжать 170км/час

И ты это чувствуешь, мчась
на легкой парадке.
Заслуженная оценка работы
геодезиста, который был здесь,
задолго до открытия шоссе.
Это возможно благодаря Trimble
потому что мы создаем свои
системы, чтобы ты смог делать
свою работу с радостью.
Наши инструменты и программы
работают вместе как единое
целое, и делают твою работу
легче. Они дополняют друг друга,
упрощают освоение и повышают
производительность.
Это - то, что ты ждешь от лидера
в GPS и спутнике.
И не имеет значения, на какой
скорости ты летит.



*Technology Solutions for
the Right Place and Time*

www.trimble.ru

Trimble Export Limited
Москва/Санкт-Петербург/Иркутск
Тел.: +7 (095) 258-60-11/12
Факс: +7 (095) 258-60-10

Мастер-Дистрибьюторы:

ЗАО НПФ "Навгеоком"
Тел./факс: 747-5131
Факс: (095) 747-5130
E-mail: info@navgeocom.ru
<http://www.navgeocom.ru>

ООО "ГеоПолигон"
Тел./факс: +7 (095) 959-10-88
E-mail: sales@geopolygon.ru
<http://www.geopolygon.ru>

ЗАО "ГеоСтроинижекция"
Тел./факс: 101-77-08
(Москва/Иркутск)
E-mail: gis@gs2000.ru
<http://www.gs2000.ru>