

#2
2004

ГЕОПРОФИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

25 МАЯ
225 ЛЕТ —
МИИГАИК И ГУЗ

ГЕОFORM+'2004 — ПЕРВЫЕ ИТОГИ

ПРИН — ДИСТРИБЬЮТОР
КОРПОРАЦИИ TOPCON

ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В
МАСШТАБЕ СУБЪЕКТА ФЕДЕРАЦИИ

ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ
В ЛЕСОУСТРОЙСТВЕ

«ПАНОРАМА-СТЕРЕО» — НОВЫЙ
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

«КОМПАНАВ 2» —
МАЛОГАБАРИТНЫЙ
НАВИГАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ
GЕOPROFI.RU

«ЗАМЕДЛЕНИЕ» ВРЕМЕНИ
СУЩЕСТВУЕТ

ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ
ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ



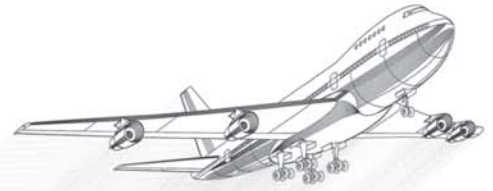
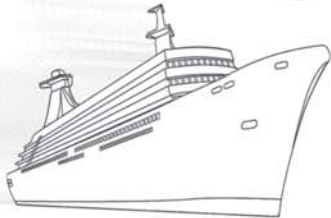


JAVAD®
NAVIGATION SYSTEMS

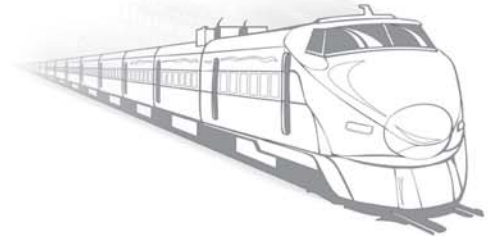
JNS100

Вывод данных и координат с частотой 100 Гц
(без интерполяции)

Второй процессор для приложений пользователя



100 Гц



- 50 каналов, все видимые спутники: L1 GPS, INMARSAT, WAAS/EGNOS и ГЛОНАСС.
- Удержание спутников при низком уровне сигнала (до 30 дБ*Гц).
- Быстрый захват и быстрый повторный захват спутников.
- Работа при ускорении более 30 g.
- Практически неограниченные высота и скорость (для авторизованных пользователей).
- Улучшенное подавление многолучевости.
- Точность 10 см по фазе кода и 0.1 мм по фазе несущей в дифференциальных режимах.
- Четыре высокоскоростных (115.2 Kbps) стандартных RS232 последовательных порта.

- 1 PPS вывод (TTL), синхронизированный с GPS, UTC или ГЛОНАСС.
- Вход синхронизации с внешними событиями.
- Встроенный блок питания работает от любого нестабилизированного источника от 6.5 до 40 Вольт.
- Типичная потребляемая мощность 0.8 Ватт.
- Двойное ядро процессора позволяет выполнять пользовательские приложения параллельно с обработкой сигналов со спутников.
- Небольшой размер (88 x 57 мм).
- Разъём, совместимый с JNS20.

www.javad.com

119071, Москва, ул. Стасовой, д. 4, Донской Посад, офис А500, тел. (095) 935-79-90, факс (095) 935-78-93, e-mail sales@javad.ru



Уважаемые коллеги!

Из событий, предстоящих в ближайшее время, следует отметить 225-летний юбилей землеустроительного, геодезического и картографического образования в России (с. 3 и 7). С 24 по 27 мая 2004 г. в МИИГАиК и ГУЗ пройдут научно-практические конференции, выставки, торжественные мероприятия, включая встречи выпускников.

6 июня 2004 г. исполняется 10 лет с момента проведения первого Всероссийского форума «Геоинформационные технологии. Управление. Природопользование. Бизнес», который стал началом «гиссовского движения» в России, объединив специалистов с различными профессиональными интересами в Ассоциацию содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг — ГИС-Ассоциацию. Надеемся, что проведение 11-го Всероссийского форума, который состоится 8–11 июня 2004 г. под новым названием «Рынок геоинформационных технологий в России. Современное состояние и перспективы развития», позволит объективно подвести итоги пути, пройденного за 10 лет, и даст новый импульс для объединения всех, кому не безразлично внедрение геоинформационных технологий в различные сферы деятельности (с. 45).

15 июня 2004 г. крупнейшая геодезическая организация ГУП «Мосгоргеотрест» отмечает 60-тилетний юбилей (см. «Геопрофи». — 2004. — № 1. — С. 3–7). Редакция журнала поздравляет коллектив и бывших работников ГУП «Мосгоргеотрест» с этим событием и планирует в следующих номерах журнала рассказать об истории, опыте и направлениях работы специалистов этой организации.

В этом номере журнала публикуются статьи по ряду направлений:

- об опыте использования традиционных геодезических приборов при выполнении работ по инвентаризации объектов в масштабе субъекта федерации (с. 12);
- о возможностях нового программного комплекса для обработки цифровых аэрофотоснимков и космических снимков (с. 18);
- о безотражательных тахеометрах новой серии (с. 21);
- о цифровых фотограмметрических методах в области лесоустройства (с. 38);
- о малогабаритной интегрированной навигационной системе для наземной навигации (с. 42).

Кроме того, заместитель генерального директора по науке Компании «Геокосмос» Е.М. Медведев продолжает серию публикаций о возможностях и перспективах использования воздушного лазерно-локационного метода сканирования для создания карт и планов (с. 35), а С.А. Миронов — обсуждение «теории геодезических заблуждений» (с. 48). В разделе «Мир увлечений» в сокращенном виде публикуется глава книги Е.Б. Ключина «Лекции по физике, прочитанные самому себе» (Москва, 2002), которой будет дополнено ее второе издание (с. 50). Одна из публикаций в разделе «Образование» представляет собой первую часть учебного пособия по диагностике и ремонту электронных тахеометров, подготовленного С.А. Ковалевым (с. 55), а вторая — посвящена проектам по использованию в образовании и науке данных дистанционного зондирования Земли из космоса (с. 58).

В заключении обращаем внимание читателей на подраздел «Компании» в разделе «Новости». Возрастающая конкуренция в области геодезического производства ведет к интеграции и объединению компаний, покупке и продаже компаний и технологий. Это непростой процесс, который не всегда проходит гладко и спокойно. Но, как правило, он готовится заблаговременно, с соблюдением конфиденциальности, и объявляется после подписания сделки. В этой ситуации, естественно, покупатели и пользователи оборудования и технологий узнают о случившемся в последнюю очередь и часто до конца не понимают происшедшего. В связи с этим хотелось бы, чтобы компании, заботясь о своем бизнесе, не забывали о потребителях их продукции. В этом номере мы публикуем письмо компании Topcon Positioning Systems (США), входящей в корпорацию Topcon (Япония), в адрес редакции журнала (с. 31) на публикацию в «Геопрофи» №1-2004 и комментарии к нему генерального директора компании «Дженес» А.В. Бурлакова (с. 32), а также интервью с М.В. Филипповым, руководителем геодезического отдела компании ПРИН — дистрибьютора Topcon (с. 28). Надеемся, что данная публикация поможет более полно понять политику компании Topcon на рынке геодезического оборудования России и стран СНГ.

Редакция журнала

СОДЕРЖАНИЕ

ЮБИЛЕЙ	
В.В. Шлапак ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МИИГАИК	3
В.В. Пронин, А.В. Донцов ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА ГУЗ	7
ТЕХНОЛОГИИ	
Г.В. Горн, В.А. Спиридонов, А.Р. Махровский, А.С. Заруцкий, Д.А. Кауфман ОБ ОПЫТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В МАСШТАБЕ СУБЪЕКТА ФЕДЕРАЦИИ	12
О.В. Григорьев «ПАНОРАМА-СТЕРЕО» — НОВЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС	18
А.А. Чернявцев НОВЫЕ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ SOKKIA СЕРИИ SETX130R	21
Е.М. Медведев В ПОИСКАХ «ИСТИННОЙ ЗЕМЛИ»	35
Р.Ф. Трейфельд, Ю.В. Филиппов ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЛЕСОУСТРОЙСТВО	38
В.В. Воронов «КОМПАНАВ 2» — ИНТЕГРИРОВАННАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА	42
НОВОСТИ	
КОМПАНИИ	24
СОБЫТИЯ	25
КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ	45
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	
ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ (WWW.GEOPROFI.RU)	46
ОСОБОЕ МНЕНИЕ	
С.А. Миронов ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАБЛУЖДЕНИЙ — 2	48
МИР УВЛЕЧЕНИЙ	
Е.Б. Ключин ИНЕРЦИЯ МЕТРОЛОГИИ	50
ОБРАЗОВАНИЕ	
С.А. Ковалев ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ, ИХ ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ	55
Е.В. Смирнова ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ	58

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

«ДЖЕНЭС», Компания «Геокосмос», Московское представительство Trimble Navigation, НПП «Навгеоком», «Геостройлизыскания», «Геокад плюс» (Новосибирск), ФГУП «ПО «УОМЗ» (Екатеринбург), Sokkia (Япония), Javad Navigation Systems, ПРИН, КБ «ПАНОРАМА», «Геотехсервис-2000», «ПромНефтеГрупп», НПК «GPScom», Центр прикладной геодинамики, МИИГАиК, ГУЗ, ФГУП «Севзаплеспроект» и «Астрогис» (Санкт-Петербург), «Текнол», «Современные геотехнологии», «Фирма Ковалевъ», НП «Прозрачный мир» а также ФГУП «Запсиблеспроект» (Новосибирск), НПФ «Недра» (Челябинск), СГГА (Новосибирск), ЧП А.Н. Тимофеев (Новосибирск), ГУП «Мосгоргеотрест»

Учредитель и шеф-редактор
В.В. Грошев

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-14955 от 03 апреля 2003 г.

Периодичность издания — шесть номеров и один компакт-диск в год.

Главный редактор
М.С. Романчикова

Дизайн обложки и макета
И.А. Петрович

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

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

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 27.04.2004 г.

Предпечатная подготовка
Издательство «Проспект»

Печать
«Технология ЦД»

25 мая 2004 г. исполняется 225 лет создания в России системы профессионального обучения в области землеустройства, геодезии и картографии (см. «Геопрофи». — 2003. — № 2. — С. 47–50 и № 3. — С. 45–50). Юбилейные мероприятия пройдут на базе Государственного университета по землеустройству (ГУЗ) и Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК). Одним из этапов становления этих университетов как самостоятельных учебных заведений следует считать 4 мая 1917 г., когда в Московском межевом институте были открыты геодезический и земельный факультеты, и завершилось 15 апреля 1930 г., когда на базе геодезического факультета был создан Московский геодезический институт, а на базе землеустроительного факультета — Московский институт землеустройства.

Об истории и современном состоянии подготовки специалистов на геодезическом факультете МИИГАиК и землеустроительном факультете ГУЗ, рассказывают руководители этих факультетов.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МИИГАиК

В.В. Шлапак (МИИГАиК)

В 1958 г. окончил Киевский топографический техникум; работал техником-геодезистом в Украинском АГП, служил в топографо-геодезической части. В 1966 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженерная геодезия». Работал инженером в Ангарской экспедиции Гидропроекта по наблюдению за деформациями Братской ГЭС. С 1967 г. по настоящее время — ассистент, доцент, профессор кафедры геодезии МИИГАиК. В 1967–1970 гг. — преподаватель геодезии в ИТСАКС (Камбоджа), 1981–1985 гг. — заведующий кафедрой геологии и геодезии Аннабинского университета (Алжир). С 1997 г. по настоящее время — декан геодезического факультета МИИГАиК.



Профессия геодезиста была востребована на протяжении веков. По-видимому, началом формирования геодезического образования в России следует считать появление в 1701 г. Указа Петра I о создании специальной школы математических и навигационных наук, а планомерной и организованной подготовки геодезических кадров — открытие в 1779 г. при Межевой канцелярии Константиновского межевого училища (КМУ).

Обучение геодезии в КМУ про-

ходило совместно с обучением геометрии и тригонометрии. В 1835 г. при преобразовании КМУ в Константиновский межевой институт (КМИ) геодезия была выделена в учебном плане как отдельная дисциплина. А при реорганизации в 1917 г. КМИ в Московский межевой институт был образован геодезический факультет. Создание самостоятельной учебно-методической структуры учебного заведения, более 100 лет осуществлявшего многопрофильную подготовку специалистов, было для того времени смелым реформаторским шагом, вызванным как изменением социальных отношений, так и потребностями развития народного хозяйства в специалистах новой формации.

Создание в 1919 г. Высшего геодезического управления (ВГУ), главной целью которого было изучение территории страны в топографическом отношении в целях поднятия и развития производительных сил, подтвердило не только правильность сообразования геодезического факультета, но и

дало ясную и конкретную направленность в деле подготовки инженеров-геодезистов.

В эти годы на геодезическом факультете был составлен новый учебный план, по которому были значительно усилены дисциплины геодезического цикла. На факультете стали читать лекции известные ученые. В его составе были образованы отделения со специальностями по астрономо-геодезическим работам, картографии, геодезическому инструментоведению, приложению геодезии в инженерном деле.

На первых порах работа геодезического факультета изобилвала трудностями, прежде всего, в комплектовании контингента студентов. Поэтому в геодезическом образовании была необходима серьезная реформа, которая была проведена, в частности, на геодезическом факультете. Наряду с введением в учебные планы новых дисциплин, она включала тесное сближение высшей школы с практикой (производством) и активизацией самостоятельной деятельности студентов. По этой

идеологии были заложены основы практической направленности подготовки инженера-геодезиста, предполагая, что поле (местность) является важнейшей лабораторией для геодезической специальности. Уже в 1923 г. на геодезическом факультете удалось организовать учебно-производственные практики студентов, начиная со II курса.

Трудности в формировании контингента студентов были успешно преодолены. Учебный план был четко ориентирован на потребности производства, в основном потребности ВГУ.

Широкое внедрение аэрофотосъемки при выполнении топографических работ значительно укрепило аэрофотогеодезическую специальность, открытую на геодезическом факультете в 1924 г. В связи со строительством заводов по изготовлению геодезических инструментов, а также активным развитием промышленности, гражданского строительства и реконструкции городов были сформулированы новые требования к специализациям по геодезическому инструментоведению и приложению геодезии в инженерном деле. В результате, уже в 1929 г. геодезический факультет имел пять отделений: астрономо-геодезическое, картографо-геодезическое, фото-геодезическое, городских геодезических работ, геодезическое инструментоведения.

После создания в 1930 г. Московского геодезического института (МГИ) учебные планы геодезического факультета претерпели существенные изменения. В них были значительно сокращены предметы так называемого вспомогательного характера, причем, для всех, входящих в структуру вновь реорганизованного геодезического факультета, отделений (специальностей) — астрономо-геодезического, картографического и инструментального, а затем и геодезическо-планировочного. Более шести лет МГИ имел в своей учебно-организационной структуре только один факультет —

геодезический с пятью перечисленными выше отделениями (специальностями).

В 1936 г. МГИ был переименован в Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК) и геодезический факультет структурно был вновь реорганизован. На базе отделений геодезического факультета были образованы факультеты: картографический и геодезического инструментоведения (специальность «оптик-механик»). На геодезическом факультете остались специальности «астрономо-геодезия» и «аэрофотосъемка». В 1938 г. на базе специальности «аэрофотосъемка» геодезического факультета был создан аэрофотогеодезический факультет, а на геодезическом факультете была возобновлена производственная практика со студентами II курса. Производственная практика на младших курсах позволяла студентам, по мере перехода на старшие курсы, полностью овладеть существующими производственными навыками и после окончания института полноценно работать на инженерных должностях. Этого требовала специфика геодезического производства, где инженер, возглавляя бригаду, порой, был единственным исполнителем высокоточных и ответственных измерений, находясь при этом, вдали от постоянной базы. Он часто был вынужден принимать самостоятельные решения, иногда в экстремальных условиях. Такая практика на геодезическом факультете, под разными названиями и на разных курсах, просуществовала до 1961 г., затем возобновлялась в 1968–1989 гг. в виде учебно-производственной практики со студентами II и III курсов, включая подготовленных студентов I курса (рис. 1).

Геодезический факультет значительное время оставался кузницей кадров специалистов в области астрономо-геодезии. Однако, возрастающие потребности в решении прикладных геодезических задач в области строительства, освоения космического

пространства и шельфа привели к возобновлению подготовки инженеров-геодезистов по специальности, которая получила новое название — «инженерная геодезия», преобразованная затем в специальность «прикладная геодезия». На факультете в 1968 г. появилась новая специальность — «космическая геодезия», а в 1974 г. была организована специализация по морской геодезии. В 1995–1997 гг. велась подготовка по специализации, а затем специальности «городской кадастр» и специальности «менеджмент».

После реорганизации МИИГАиК в 1993 г. и получения им статуса технического университета под наименованием — Московский государственный университет геодезии и картографии, геодезический факультет остался одним из структурных учебных подразделений университета и никаких существенных изменений не претерпел.

С 1995 г. по настоящее время подготовка специалистов высшей квалификации на геодезическом факультете осуществляется на основе Государственных образовательных стандартов (ГОС). Тогда же на геодезическом факультете впервые была разработана методика высшего профессионального образования с использованием многоуровневой подготовки дипломированных специалистов по направлению «геодезия» с присвоением квалификации (степени) бакалавр и магистр техники и технологии. Непосредственно многоуровне-



Рис. 1
Геодезическая практика



Рис. 2
Федосий Николаевич
Красовский (1878–1948)

вая подготовка специалистов на геодезическом факультете началась в 1998 г. для бакалавров, а с 1999 г. для магистров.

С 2000 г. подготовка специалистов высшей квалификации на геодезическом факультете проводится по второму поколению ГОС (см. «Геопрофи». — 2003. — № 2. — С. 51–53). Согласно этим стандартам в настоящее время на геодезическом факультете проводится подготовка дипломированных специалистов (при очной форме обучения 5 лет) по специальностям: «прикладная геодезия», «астрономогеодезия», «космическая геодезия» с присвоением квалификации инженер; по программе подготовки бакалавров (при очной форме обучения 4 года) с присвоением степени (квалификации) бакалавр техники и технологии по направлению и специализированной подготовки магистров (при очной форме обучения бакалавров 2 года) с присвоением степени (квалификации) магистр техники и технологии по направлению.

С 2002 г. на геодезическом факультете начата подготовка по новой специальности «прикладная информатика в геодезии» с присвоением квалификации «информатик-геодезист».

Уже многие годы, следуя принципам непрерывности образования, между геодезическим факультетом МИИГАиК и Московским колледжем геодезии и кар-

тографии существует договор, по которому выпускники колледжа (повышенный уровень подготовки) принимаются в МИИГАиК на II курс.

В соответствии с ГОС подготовка специалиста заканчивается государственной аттестацией в виде государственного междисциплинарного экзамена и защиты выпускной (дипломной) работы. Государственный экзамен и защиту дипломных работ принимает Государственная аттестационная комиссия, председатель которой утверждается в Министерстве образования РФ.

С первых дней существования геодезического факультета как отдельного структурного учебного подразделения, его возглавля-



Рис. 3
Валерия Георгиевна
Селиханович (1917–2001)

ли видные ученые и специалисты в области геодезии. Первым деканом геодезического факультета был один из его создателей, профессор Ф.Н. Красовский (рис. 2), выдающийся ученый геодезист. В разные годы деканами геодезического факультета были: профессор В.Г. Селиханович (рис. 3), профессор Б.П. Шимбирев и др.

Значительный вклад в развитие геодезического факультета внес бывший ректор МИИГАиК и заведующий кафедрой геодезии профессор В.Д. Большаков (рис. 4).

Согласно Уставу университета должность декана в университете выборная. С 1997 г. по настоящее время деканом геодезического факультета является профессор кафедры геодезии В.В. Шлапак. Заместителями декана являются: доцент кафедры прикладной геодезии Р.Б. Измайлов, доцент кафедры геодезии Л.А. Курченко, магистр техники и технологии О.Г. Стельмахова и Э.В. Домницкая.

Геодезический факультет поддерживает тесные связи с организациями и предприятиями геодезического производства, способствующие повышению качества подготовки специалистов, в том числе с Московским аэрогеодезическим предприятием, Госцентром «Природа» и др.

Долгие годы на геодезическом факультете ведется подготовка инженеров и научных кадров для различных стран мира. На факультете обучались представители более 40 стран. Подготовлено свыше 600 инженеров-геодезистов, более 200 кандидатов наук и 3 доктора наук.

Геодезический факультет участвует в международном сотрудничестве МИИГАиК с такими странами как Германия, Вьетнам, Китай, Испания, Мексика, Аргентина, а также странами ближнего зарубежья. Ежегодно студенты геодезического факультета участвуют в обмене со студентами геодезического отделения Гамбургской высшей школы, геоде-



Рис. 3
Василий Дмитриевич
Большаков (1927–1988)

зического факультета Софийского университета архитектуры, строительства и геодезии. Заключены договора об обмене со студентами Ганноверского университета (Германия) и Ханойского горно-геологического университета (Китай).

В настоящее время структурно геодезический факультет объединяет шесть кафедр: геодезии, высшей геодезии, астрономии и космической геодезии, прикладной геодезии, высшей математики, информационных технологий в образовании и учебно-вычислительный центр.

С начала образования геодезического факультета было подготовлено более 11 тыс. геодезистов высшей квалификации.

В разные годы выпускники геодезического факультета возглавляли и работали в государственных учреждениях, в Федеральной службе геодезии и картографии, ведущих геодезических предприятиях, в многочисленных отраслях промышленнос-

ти и сельского хозяйства.

Выпускники геодезического факультета и в настоящее время занимают руководящие посты в МИИГАиК: профессор Л.Г. Максудова — проректор по учебной работе, профессор Х.К. Ямбаев — проректор по научной работе, В.П. Ирхин — проректор по административно-хозяйственной работе, профессор Д.П. Барков — декан заочного факультета, профессор В.В. Калугин — декан по работе с иностранными учащимися, профессор В.В. Голубев — декан факультета экономики и управления территориями, профессор И.Ю. Васютинский — заведующий кафедрой экономики и предпринимательства, О.И. Агеева — начальник учебного управления, Л.А. Матвеева — заведующая аспирантурой и др.

В 2003–2004 учебном году на геодезическом факультете обучается более 800 студентов. В последние десятилетия на заседаниях Государственных экзаменационных комиссий геодезичес-

кого факультета защищают дипломы инженеров-геодезистов, бакалавров и магистров в среднем около 150 студентов, 5–10% из которых получают дипломы с отличием.

Среди отлично успевающих студентов в юбилейном, 2004 г., студентка IV курса по специальности «космическая геодезия» А.М. Донец, которая получает стипендию Президента Российской Федерации, и студентка III курса по специальности «прикладная геодезия» М.В. Садовская — стипендию им. Ф.Н. Краковского.

RESUME

The history of the MIIGAiK Faculty for geodesy is presented. For the first time based on historical records there announced the date of the faculty's legalization as a department of the Moscow Institute for Land Surveying. A brief information is given on the fields and specialties of training specialists in geodesy in MIIGAiK.

	<h1>Smart 3100 IS</h1>		
<ul style="list-style-type: none"> • ОДНОЧАСТОТНАЯ (L1) GPS СИСТЕМА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО КЛАССА • В ОДНОМ КОРПУСЕ СОВМЕЩЕНЫ - GPS ПРИЕМНИК, GPS АНТЕННА, АККУМУЛЯТОРЫ И ПАМЯТЬ • ЛЕГКАЯ, КОМПАКТНАЯ И ЗАЩИЩЕННАЯ КОНСТРУКЦИЯ • ПРОСТОЕ УПРАВЛЕНИЕ И НАГЛЯДНАЯ ИНДИКАЦИЯ • ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ВНЕШНИЙ КОНТРОЛЛЕР • КРАЙНЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ 	 <p>от 100 000 руб.</p>		
			<p>НПК "GPScom" 109388, Россия, Москва ул. Полбина, д.3, стр.1 тел.: (095) 232 2870 факс: (095) 354 0203 sales@GPScom.ru http://www.GPScom.ru</p>
<p>ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ДЛЯ СТАТИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ СЪЕМОК С ПОСТОБРАБОТКОЙ</p>			

ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА ГУЗ

В.В. Пронин (ГУЗ)

В 1967 г. окончил факультет землеустройства МИИЗ по специальности «инженер-землеустроитель». После окончания института работал в землеустроительном техникуме, Гипронисельпроме (Орел), Государственном НИИ по земельным ресурсам (ГИЗР). С 1997 г. по настоящее время — декан факультета землеустройства, профессор кафедры землеустройства ГУЗ.

А.В. Донцов (ГУЗ)

В 1969 г. окончил факультет землеустройства МИИЗ по специальности «инженер-землеустроитель». После окончания института работал в системе Росземкадастра, ГИЗР. С 1992 г. по настоящее время — заместитель декана факультета землеустройства, профессор кафедры землеустройства ГУЗ.



сельскохозяйственных предприятий, учета и распределения единого государственного земельного фонда и осуществления государственного земельного контроля за его использованием. Этими основными задачами определялось содержание профессии инженера-землеустроителя.

Организация факультета землеустройства сопровождалась конкретизацией учебных планов, программ и вводом экономических дисциплин, перманентностью активизации учебно-методической и научной работы, резким увеличением числа подготовленных инженеров-землеустроителей.

История развития единственного вуза страны по землеустройству проходила под влиянием социально-экономических преобразований в сельском хозяйстве, во главе которых значились землеустроительные работы, связанные с организацией и устройством территории землепользования колхозов и совхозов, выдачей документов на право пользования землей, составлением организационно-хозяйственных планов. Вплоть до середины 1950-х гг. выполнялся большой объем работ по укрупнению колхозов и совхозов с последующей организацией их территории, выявлению и освоению целинных земель.

Наряду с организационными мерами по укреплению авторитета и значимости высшего землеустроительного учебного заве-

дения, шло этапное развитие его ведущего факультета, где в учебные планы вводились новые экономические дисциплины, развивалась научно-исследовательская работа. Появилась целая плеяда молодых советских ученых — С.Г. Колеснев, Н.В. Красавин, И.Д. Шулейкин, С.А. Удачин, Н.В. Бочков, Н.Н. Бурихин, А.В. Маслов, Г.В. Чешихин, Н.И. Прокуронов, Я.М. Цфасман, сыгравших заметную роль в становлении факультета землеустройства, равно как и школы землеустройства в целом. Не случайно за два послевоенных десятилетия было подготовлено около 1,5 тыс. инженеров-землеустроителей.

Аграрное и, прежде всего, сельское хозяйство страны определяло количественную и качественную потребность в землеустроительных кадрах. Развивающееся производство обусловило преподавание таких дисциплин как «экономика сельского хозяйства», «организация и планирование землеустроительных работ» и «сельскохозяйственная районная планировка».

Активное внедрение в производственную сферу средств вычислительной техники, методов математического программирования и моделирования позволило усилить математическую подготовку инженеров-землеустроителей, и в учебный план были введены новые дисциплины: «вычислительная техника» и



Факультет землеустройства Государственного университета по землеустройству (ГУЗ) был создан в мае 1917 г. для подготовки инженеров-землеустроителей нового типа. Перед социалистическим землеустройством стояли задачи осуществления аграрных преобразований, создания условий переустройства сельского хозяйства, организации территории

«экономико-математические методы в землеустройстве». Использование в производстве научно-технической информации, а также быстрое развитие космонавтики позволило сделать прорыв в характеристике земельных ресурсов, что не замедлило отразиться на проведении качественно новых различных мелиоративных, технических и других мероприятий в сельскохозяйственном производстве и других отраслях народного хозяйства. В связи с этим стране были нужны инженеры-землеустроители, вооруженные достаточно обширными знаниями в области земельного кадастра, землеустроительного проектирования, экономики и организации сельскохозяйственного производства, почвоведения, мелиорации, геодезии, аэрофотогеодезии и других наук, при условии владения ими методами обработки космической информации. Поэтому не случайно, что на факультете землеустройства в середине 1970-х гг. была введена новая специализация «изучение земельных ресурсов аэрокосмическими методами», куда кроме традиционных дисциплин вошли такие как: «физическая геодезия», «основы гидрологии и гидрогеологии», «основы агрономии», «основы лесного хозяйства», «космические съемки» и др.

Перечисленные выше и другие запросы производства требовали систематического обновления и поддержания на уровне современных требований методической литературы по всем специальным дисциплинам, а также пересмотра и обновления программ и содержания методических указаний по выполнению курсовых проектов и работ, издания и переиздания учебников.

Наряду с качеством подготовки специалистов в институте землеустройства, росло и количество выпускаемых инженеров-землеустроителей. За 60 лет существования советской власти на факультете землеустройства было подготовлено более 6000

инженеров-землеустроителей, а за последние пять лет — более 1000.

Подготовке специалистов высокой квалификации способствовала в значительной мере и открытая в начале 1930-х гг. аспирантура, за время существования которой было подготовлено 20 докторов наук и более 200 кандидатов наук. Многие из них работают на кафедре землеустройства, на землеустроительных факультетах других вузов страны, а также непосредственно на производстве.

Среди выпускников факультета: С.А. Удачин — основатель и организатор советской землеустроительной школы; С.Н. Волков — ректор ГУЗ; В.Н. Хлыстун — бывший вице-премьер Правительства РФ, министр сельского хозяйства РФ; Н.В. Бочков, Н.Н. Бурихин, Н.И. Прокуронов, В.П. Троицкий, Г.В. Чешихин — ведущие профессора кафедры землеустройства; И.Д. Шулейкин — первый начальник Главка землеустройства СССР; Г.В. Черемушкин — заместитель министра сельского хозяйства СССР; Б.Ф. Бородин; Б.С. Варенов, Е.П. Куликов, П.Ф. Лойко, А.З. Родин, С.И. Носов — руководители землеустроительных служб страны и их подразделений; А.А. Варламов, Н.Г. Конокотин, А.В. Купчиненко — проректоры ГУЗ и др.

Во главе факультета землеустройства в разное время стояли видные ученые, профессора и доценты, каждый из которых внес вклад в дело улучшения организации учебного и воспитательного процесса на факультете. Первыми руководителями факультета были профессора М.М. Шульгин и О.А. Хауке. В 1930-е гг. деканами факультета были К.Л. Раковский, Н.Н. Александров, М.А. Горбунов, В.И. Шевелев, В.И. Рябченко, С.Г. Колеснев, С.А. Удачин.

Много сил и энергии отдал факультету доцент Н.И. Прокуронов, под руководством которого был заложен надежный фундамент

для подготовки высококвалифицированных инженеров-землеустроителей. Он возглавлял факультет в 1940-е гг., когда значительная часть преподавателей и студентов института находилась на фронтах во время Великой Отечественной войны. В условиях эвакуации институт продолжал подготовку специалистов.

С 1945 г. вплоть до сентября 1961 г. факультет бессменно возглавлял доцент Я.И. Юровский. В первую послевоенную пятилетку была выполнена большая и сложная работа по восстановлению и дальнейшему развитию факультета. В течение 1950–1951 гг. были разработаны и внедрены в учебный процесс новые учебные планы и программы учебных дисциплин, в результате чего значительно улучшилась подготовка инженеров-землеустроителей.

Усиление роли экономических факторов в производстве, а также начавшийся в эти годы процесс научно-технической революции, поставил перед руководством факультета задачу значительного усиления экономической подготовки специалистов и внедрения математических методов решения экономических вопросов.

Совершенствование учебного процесса на основе улучшения экономической и математической подготовки молодых специалистов, следует отнести к началу 1960-х и середине 1970-х гг., когда факультет возглавляли доценты Н.И. Ярмак (1961–1964), А.И. Гавриленко (1964–1968) и В.И. Харьковский (1968–1973). На факультете были разработаны методические пособия по всем экономическим дисциплинам и курсовым проектам. Существенно был усилен курс экономики и организации сельскохозяйственного производства, впервые введен курс экономико-математических методов и моделирования в землеустройстве.

Работа по совершенствованию экономической и экономико-математической подготовки будущих инженеров-землеустро-

ителей была продолжена и в период с 1973 г. по 1977 г., когда землеустроительный факультет возглавлял В.Х. Улюкаев. В эти годы интенсивно внедрялись в учебный процесс средства технического обучения студентов. В учебный план вошли новые дисциплины: «вычислительная техника» и «математическое программирование в землеустройстве». На всех ведущих кафедрах были созданы классы вычислительной техники, назначение которых определялось потребностями внедрения ЭВМ в учебный процесс. В результате этого использование на факультете вычислительной техники в учебном процессе стало массовым и повседневным явлением. Подготовка молодых специалистов поднялась на уровень современной математики и электронно-вычислительной техники.



Рис. 1
Геодезическая практика

Дальнейшее совершенствование учебного процесса относится к концу 1970-х и началу 1980-х гг., когда руководителем факультета была доцент Л.С. Твердовская. В этот период на факультете обучалась большая группа иностранных студентов из Монгольской Народной Республики, Республики Куба, стран Африки. При деканате землеустроительного факультета функционировало отделение по работе с иностранными студентами под руководством Э.М. Киторова, впоследствии преобразованное в факультет по работе с

иностранцами студентами.

Перестройка хозяйственного механизма страны поставила перед факультетом задачу сохранения стабильного выпуска квалифицированных инженеров-землеустроителей. С 1983 г. к руководству факультетом приступил доцент С.Н. Волков, самый молодой из руководителей факультета за время его существования.

Несмотря на первые социально-экономические трудности, начавшиеся в стране, на факультете энергично, по деловому решались проблемы высшего образования. В связи с массовой разработкой систем земледелия и землеустройства использовались новые формы работы со студентами в виде организации молодежных творческих отрядов. Факультет расширял и укреплял связи с производством. В 1986 г. вышел в свет межвузовский учебник «Землеустроительное проектирование».

В это время подготовка студентов на факультете шла по специальности «землеустройство» со специализациями: «землеустроительное проектирование», «земельный кадастр» и «изучение земельных ресурсов аэрокосмическими методами».

Развитие землеустройства и усложнение функций землеустроительной службы обусловили необходимость подготовки специалистов-управленцев нового профиля. В связи с этим по инициативе факультета и землеустроительных органов страны была открыта новая специальность: «управление земельными ресурсами и их охрана». На факультете развернулась большая работа по подготовке и освоению новых планов и программ.

В период с 1983 г. по 1987 г. число студентов на землеустроительном факультете значительно увеличилось, прием студентов за это время возрос с 250 до 300 человек, а численность обучающихся составляла 1150–1300 человек. На факультете обучалось до 150 иностранных граждан. Су-

щественно улучшилась практическая подготовка студентов (рис. 1). Для этих целей факультет заключил срочные договоры более чем со 150 предприятиями, расположенными в различных частях СССР, от Камчатки до западных границ страны.

С 1987 г. деканы факультета, доценты А.В. Купчиненко (1987–1989), В.А. Синдеев (1989–1990), Е.М. Чепурин (1991–1992), Н.Г. Конокотин (1992–1997) приложили много усилий для разработки новой версии квалификационной характеристики инженера-землеустроителя и, соответственно, для совершенствования учебных планов подготовки специалистов.

Со времени образования учебно-методических объединений (УМО) сельскохозяйственных вузов в 1988 г. и создания УМО по специальности «землеустройство», деканат землеустроительного факультета МИИЗ проводил большую работу по координации образовательной деятельности в области землеустройства и кадастров среди 15 вузов бывшего СССР (см. «Геопрофи». — 2003. — № 3. — С. 51–56).

В это время были разработаны единые общесоюзные требования к уровню подготовки выпускников по специальности «землеустройство», подготовлена общая образовательная программа обучения и на их основе утвержден новый учебный план специальности.

Необходимость проведения земельной реформы поставила перед ГУЗ совершенно новые задачи. С 1992 г. на факультете началась многоуровневая подготовка специалистов по направлению «землеустройство и земельный кадастр». Программа обучения предусматривала подготовку и выпуск специалистов по двухступенчатой международной системе. Первые четыре года институт готовил бакалавров землеустройства, а затем, после тщательного отбора лучших студентов, — магистров землеустройства. По

выбору студентов обучение в магистратуре осуществлялось по различным специализациям: «землеустройство», «кадастр и мониторинг земель», «оценка земли и недвижимости», «охрана и рациональное использование земельных ресурсов» и др.

Открытие в 1993 г. новой специальности «экономика и управление на предприятии (операции с недвижимым имуществом)» на факультете было связано с развитием рыночной экономики и созданием земельного рынка, введением налога на землю, проводимой в стране оценкой земли и недвижимости.

Учебным планом по этой специальности предусматривается подготовка по основным направлениям: «управление имуществом», «управление инвестициями», «управление земельными ресурсами». По этой специальности студенты изучают более 55 дисциплин. Для подготовки экономистов-менеджеров в 1996 г. на факультете создана специальная выпускающая кафедра экономической теории и менеджмента. В 1998 г. состоялся первый выпуск экономистов-менеджеров по этой специальности.

В 1997 г. факультет землеустройства возглавил профессор, кандидат экономических наук В.В. Пронин. Факультет по-прежнему является ведущим в университете. Прием студентов на I курс по сравнению с другими факультетами самый большой и составляет 250 человек в год. Кроме того, с 1997 г. на факультете открыто вечернее отделение по специальности «экономика и управление на предприятии (операции с недвижимым имуществом)», и в 2002 г. состоялся первый выпуск.

За последние пять лет факультет добился значительных успехов. В 2000 г. были приняты новые учебные планы в соответствии с Государственным образовательным стандартом по всем специальностям факультета. В этом же году факультет прошел государственную аттестацию, по

итогах которой был продлен срок действия лицензии на ведение образовательной деятельности по всем специальностям. Был увеличен набор студентов на специальности «экономика и управление на предприятии», «землеустройство». По состоянию на 2002 г. было принято всего 253 человека по сравнению с 220 в 1998 г.

Несмотря на серьезные экономические трудности как в стране в целом, так и в университете, на факультете землеустройства сохранены и плодотворно трудятся высококвалифицированные педагогические кадры. Требования к учебному процессу постоянно повышаются. Конкурс при поступлении на факультет достаточно высокий.

В 2002–2003 учебном году по специальности «землеустройство» обучалось 1100 студентов.

Теорию и методику ведения научных исследований студенты успешно осваивают при выполнении курсовых и дипломных работ и проектов. Под руководством опытных преподавателей они проводят существенные научные исследования, результаты которых публикуются в научных трудах молодых ученых и специалистов.

Разработка дипломных проектов выполняется по производственным материалам или заказам от сельскохозяйственных предприятий на реальных объектах, при этом значительная часть дипломных проектов носит научно-исследовательский или опытно-экспериментальный характер (рис. 2).

Расширяются международные связи факультета. Его сотрудники повышали квалификацию и участвовали в семинарах, проектных неделях в Китае, Германии, Франции, США и др. Ученые факультета не только активно участвуют в научно-производственной сфере внутри страны, но и достойно представляют ее за рубежом, принимая участие в международных конференциях и симпозиумах. Международное сотрудничество проводится по



Рис. 2

Проверка готовности курсовых работ

обмену опытом учебно-методической работы, ведению совместных научных исследований, изучению тенденции развития землеустройства и земельной политики в разных странах.

По двусторонним договорам об обмене опытом сотрудники факультета проходят стажировку в Польше, Китае, Дании, Венгрии, США, Чехии, Германии. Результаты научной работы опубликованы во многих зарубежных изданиях. Для студентов и преподавателей лекции читали профессора из США, Китая, Швеции, Германии.

Выпускники факультета землеустройства пользуются достаточно высоким спросом в производственных, научно-исследовательских и других организациях и учреждениях. Спрос и предложения постоянно возрастают. В последние годы около 90% выпускников факультета ежегодно трудоустраиваются на работу в областные, районные комитеты по земельным ресурсам и землеустройству, а также на предприятия по землеустройству системы РосНИИземпроект, Госземкадастръемка.

RESUME

There considered the GUZ Land Survey Faculty stages of formation and development from May 1917 till the present. A historical overview presents professors and graduates of the Faculty. Information is given on training specialists in the field of land use planning and land cadastre.

ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ

ЛУЧШИЕ ТАХЕОМЕТРЫ

ОБ ОПЫТЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В МАСШТАБЕ СУБЪЕКТА ФЕДЕРАЦИИ

Г.В. Горн («Геокад плюс», Новосибирск)

В 1985 г. окончил НИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института до 1992 г. работал в НИИ прикладной геодезии. С 1992 г. по настоящее время — директор ООО «Геокад плюс».

В.А. Спиридонов («Геокад плюс», Новосибирск)

В 1976 г. окончил НИИГАиК по специальности «инженерная геодезия». После окончания института до 1990 г. работал в НИИ прикладной геодезии. В 1990–1992 гг. — директор фирмы «Геокад». С 1992 г. по 1995 г. работал в Комитете по земельным ресурсам и землеустройству г. Новосибирска и в информационном департаменте Информационно-маркетингового центра «Земельный рынок». С 1995 г. по настоящее время — заместитель директора по науке ООО «Геокад плюс».

А.Р. Махровский («Геокад плюс», Новосибирск)

В 1985 г. окончил НИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института до 1992 г. работал в НИИ прикладной геодезии. С 1992 г. по настоящее время — начальник коммерческого отдела ООО «Геокад плюс».

А.С. Заруцкий («Геокад плюс», Новосибирск)

В 1977 г. окончил НИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института до 1979 г. работал на Предприятии № 8 ГУГК СССР. С 1981 г. по 2001 г. работал в Управлении архитектуры и Земельном комитете г. Бийска. В 2001–2003 гг. — в ФГУ ЗКП Алтайского края. С 2003 г. по настоящее время — заместитель начальника производственного отдела ООО «Геокад плюс».

Д.А. Кауфман («Геокад плюс», Новосибирск)

В 2002 г. окончил СГА по специальности «космическая геодезия». В настоящее время — ведущий геодезист ООО «Геокад плюс».

Осенью 2002 г. ОАО «Новосибирскэнерго» был проведен конкурс по выбору генерального подрядчика для выполнения работ по межеванию земельных участков на территории Новосибирской области. Компания «Геокад плюс», имея давний и успешный опыт организации и проведения подобных работ в рамках субъекта федерации, приняла участие в объявленном конкурсе и с успехом его выиграла. Следует отметить, что с 1999 г. специалисты компании

выполняли аналогичные работы для ОАО «Сибирьтелеком».

Основной целью работ в рамках этих проектов являлась подготовка пакетов документов на землю и недвижимость для последующей регистрации прав на земельные участки под сооружениями и объектами недвижимости с возможностью регистрации охранных зон объектов для формирования обременений и сервитутов.

Оформление правоустанавливающих документов на землю и

регистрация прав позволили в дальнейшем упорядочить взаимоотношения этих предприятий с землепользователями, на территории которых находятся линейные сооружения и промышленные площадки, с целью соблюдения гражданского земельного и налогового законодательства и прав на обслуживание и реконструкцию этих объектов.

Для выполнения таких масштабных по объему работ в максимально сжатые сроки потребовалось привлечение значи-

тельных людских и технических ресурсов. Поэтому компания в начале, а затем и в процессе работ, приобрела значительное количество нового оборудования, преимущественно геодезического назначения, в частности, GPS-приемники и тахеометры. В качестве субподрядчиков для выполнения этих работ были привлечены более двух десятков предприятий и организаций Новосибирска и Новосибирской области, Кемерово, Барнаула, Новокузнецка, Бийска. В их числе были небольшие частные фирмы и крупные специализированные предприятия, такие как ФГУ ПО «Инженерная геодезия» и его филиалы, ЗапсибНИИ-гипрозем, ОАО «Стройизыскания», ГУП «Кемеровский областной центр земельного кадастра». Наиболее активно поддерживали и помогали фирме при оформлении землеустроительных дел и постановке земельных участков на государственный кадастровый учет Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Новосибирской области и ФГУ «Земельная кадастровая

палата по Новосибирской области».

Комплексная технология работ по формированию пакета документов для регистрации прав на земельные участки и объекты недвижимости включала решение следующих задач:

- организацию полевых и камеральных геодезических работ;
- межевание объектов землеустройства;
- координирование линейных сооружений;
- формирование охранных зон линейных сооружений;
- крупномасштабную топографическую съемку промплощадок;
- подготовку и формирование землеустроительных дел и описаний земельных участков;
- постановку на государственный кадастровый учет и получение выписок из ЕГРЗ;
- разработку новых и адаптацию существующих программных продуктов;
- формирование, ведение и мониторинг реестра объектов недвижимости.

Технологическая цепочка комплекса работ требовала получения ряда документов, начиная от паспортов линий и заканчивая ранее выданными правоустанавливающими и правоподтверждающими документами на земельные участки предприятий (рис. 1).

Большое внимание при организации работ по землеустройству на объектах энергетики было уделено последовательности и распределению обязанностей по группам и бригадам. Организация «конвейерности» позволила обеспечить скорость выполнения работ на определенных стадиях, а также контроль прохождения земельного участка по этапам — от межевания земельного участка до передачи готового материала заказчику.

В связи с тем, что процедура формирования кадастрового учета включает в себя разнородные этапы — от формирования земельного участка специалистом по межеванию до его регистрации в учреждении юстиции, одной из главных задач явилось правильное оформление документов межевания, предназначенных для постановки земельного участка на государственный кадастровый учет.

Компанией «Геокад плюс» совместно с областным ФГУ ЗКП была решена одна из основных проблем — подготовка документов межевания, в частности, описания на земельный участок. Главной трудностью подготовки описания на единое землепользование стало отсутствие на текущий момент необходимой нормативно-правовой литературы, а также опыта работ в области подготовки документов для кадастрового учета на линейные объекты. В результате была разработана технология формирования описания как для вновь образованных, так и для ранее учтенных земельных участков единого землепользования.

Параллельно велись работы по подготовке программного обеспечения для формирования

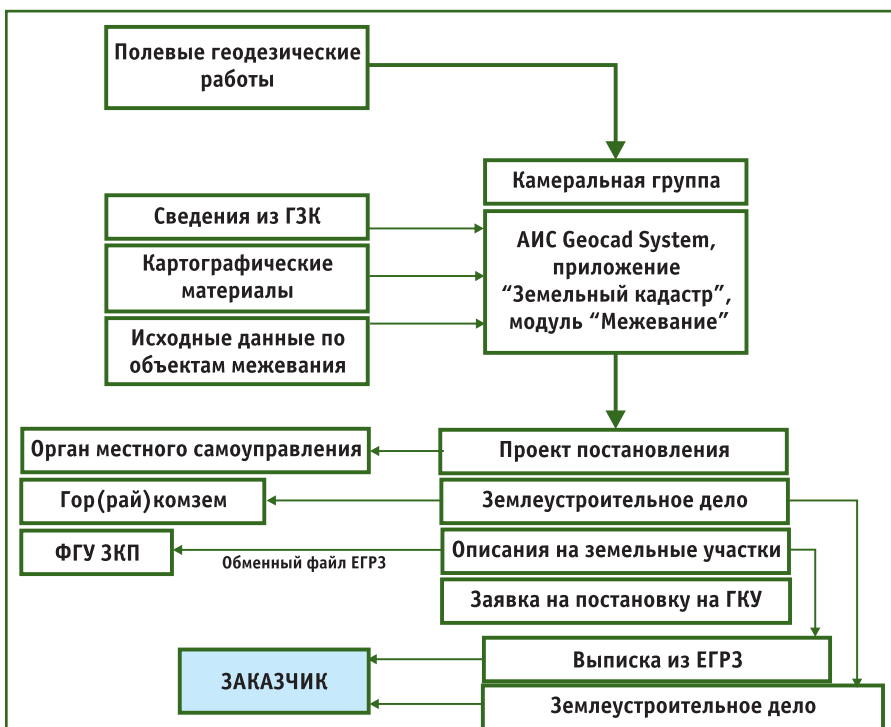


Рис. 1
Технология выполнения работ

пакета документов межевания на основе АИС Geocad Systems. А также был разработан обменный электронный формат для передачи данных из Geocad Systems в ПК ЕГРЗ, что позволило в кратчайшие сроки организовать поток заявок для постановки на ГКУ земельных участков и получения выписок из ЕГРЗ.

Кадастровый учет линейных объектов включал два этапа (рис. 2):

- постановку на кадастровый учет земельных участков (единое землепользование) под объектами электроэнергетики, с целью присвоения кадастрового номера объекту недвижимости;
- внесение изменений и дополнений в сведения ГЗК для упомянутых земельных участков (единое землепользование), согласно результатам межевания и утвержденным администрациями муниципальных образований проектам границ этих земельных участков.

Полевые работы, которые

длились практически в течение календарного года, состояли из следующих основных аспектов:

- подбора и поверки инструментов;
- организации полевых работ;
- сбора исходных данных и рекогносцировки;
- привязки базовых станций, уравнивания опорной сети;
- съемки подземных, наземных линий, опор, угловых опор воздушных линий и других сооружений связи, энергетики, газификации и т. д.;
- координирования границ земельных участков под объектами недвижимости;
- обработки результатов измерений, составление каталогов координат;
- согласования границ земельных участков со смежными землепользователями.

Комплекс полевых работ выполнялся мобильными бригадами, состоящими, как правило, из 2–3 человек. Координирование



Рис. 3
Измерение координат опорной точки

точек положения прокладок и сооружений на местности осуществлялось в присутствии представителей заказчика. Для выполнения работ использовалась спутниковая геодезическая аппаратура фирмы Trimble Navigation (США) — рис. 3: фазовые приемники серии 4000SSE, 4600LS и двухчастотные 5700, а также кодовые приемники Pathfinder ProXRS. В отдельных случаях применялись классические способы координирования

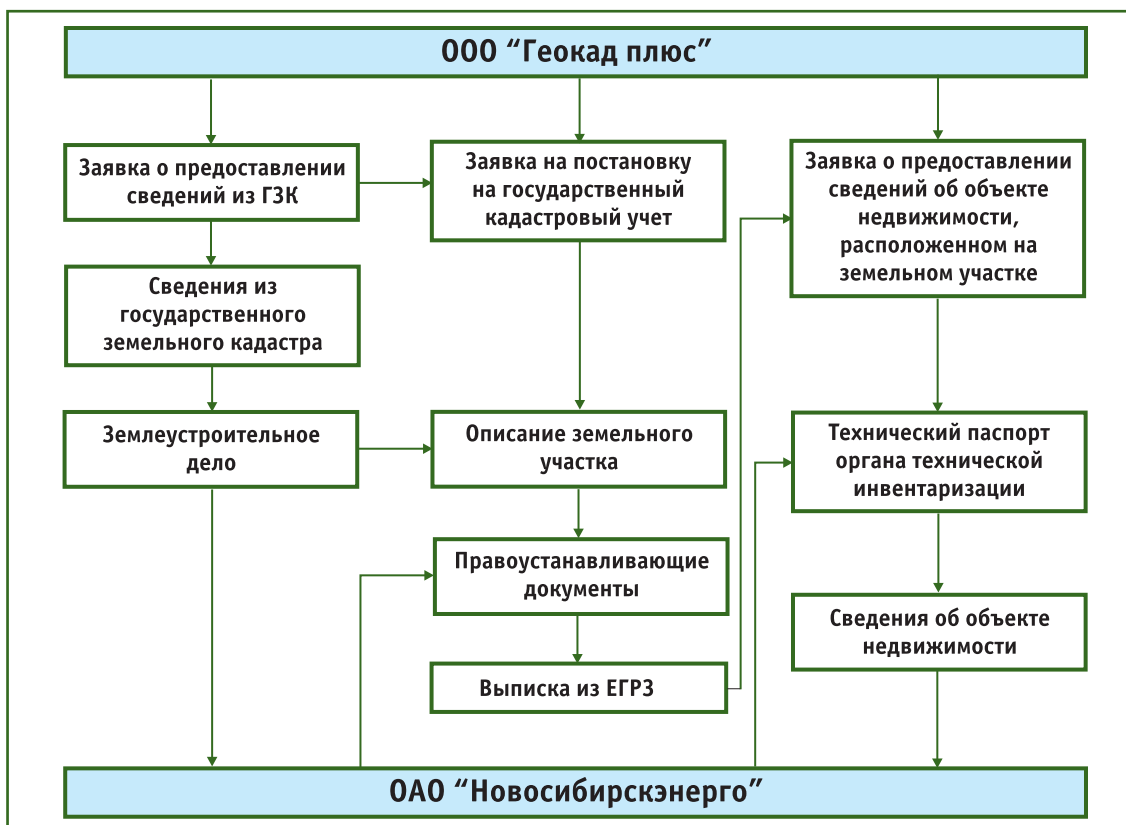


Рис. 2
Схема постановки на государственный кадастровый учет

нирования точек, с помощью электронных тахеометров Nikon DTM-352, Trimble 3305, 3Та5, а также лазерных дальномеров Nikon Laser 400.

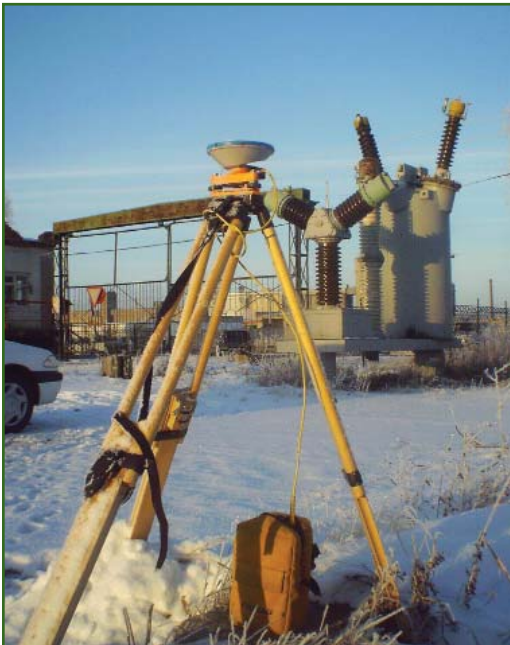


Рис. 4
Базовая станция

Перед началом землеустроительных работ в каждом районе области развивалась опорная сеть методом измерения «висячих» базисных линий. Длины базисных линий не превышали 30 км в статическом режиме. Сеть базовых станций развивалась в зависимости от конфигурации и

площади района. В отдельных случаях предварительно выполнялась привязка жестких контуров, которые потом использовались как геодезическая сеть. Данный метод позволил в дальнейшем координировать точки положения прокладки любыми классическими методами.

При использовании фазовых приемников координирование выполнялось дифференциальным методом в режимах «быстрая статика» и «Stop-and-Go». Приемники серии 5700 и 4000SSE использовались как базовые станции (рис. 4), а роверными (подвижными) являлись приемники серии 5700 и 4600LS. Обработка GPS измерений выполнялась с помощью пакета программ GPSurvey и TGO. При координировании точек в заливенной местности кодовые измерения выполнялись с помощью приемников Pathfinder ProXRS, в которых используется технология «Эверест», позволяющая получить точность около 30–60 см, что соответствует требованиям создания плана масштаба 1:5000. Субметровая точность достигалась даже при удалении от базовой станции на 100 км.

Использование исполнителями (субподрядчиками) более 50 GPS-приемников, 14 из которых принадлежат компании «Геокад

плюс» (в том числе 7 двухчастотных серии 5700 и 4000SSE), позволило, согласно существующим нормам времени и расценок, уменьшить фактическое время выполнения работ на 25–30%.

После выполнения полевых работ материалы передавались в камеральную группу, где создавался цифровой банк данных. Этот этап выполнения работ включал:

- создание банка данных растрового изображения картоматериала;
- векторизацию растровой подложки с разбивкой по слоям;
- создание векторных слоев инженерных и линейных сооружений, площадных объектов по результатам полевых измерений;
- формирование земельных участков вокруг инженерных сооружений по нормам отвода;
- создание слоя охранных зон линейных сооружений;
- формирование семантической информации.

Одним из основных преимуществ данной технологии проведения комплекса работ является собственное программное обеспечение компании, позволяющее не только сформировать цифровой банк данных по земельным участкам, недвижимости, ограничениям, сервитутам и прочим кадастровым данным, но также подготовить полный пакет документов, включая землеустроительное дело и описание на земельные участки по формам, требуемым законодательством и нормативными актами. В процессе работ отделом информационных систем фирмы были разработаны и успешно внедрены две модификации автоматизированной информационной системы «Кадастр предприятия» (рис. 5): АИС «Кадастр предприятия связи» и АИС «Кадастр предприятия энергетики». АИС «Кадастр предприятия связи» был также внедрен во всех филиалах ОАО «Сибирьтелеком» на территории Сибирского федерального округа.

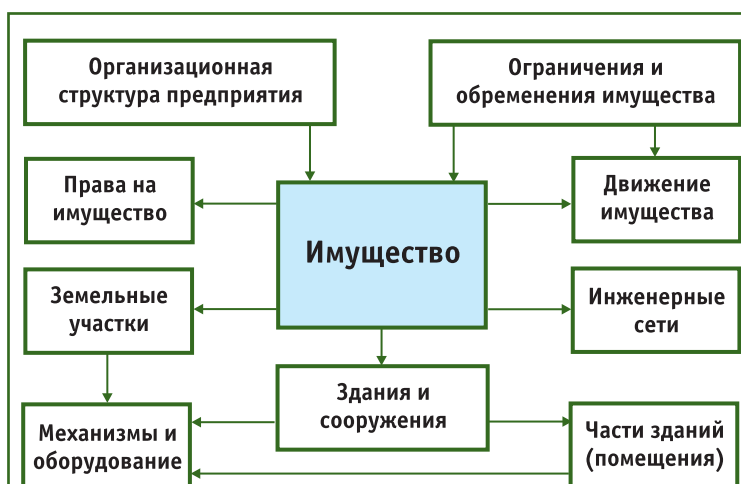


Рис. 5
Укрупненная структура данных АИС «Кадастр предприятия»

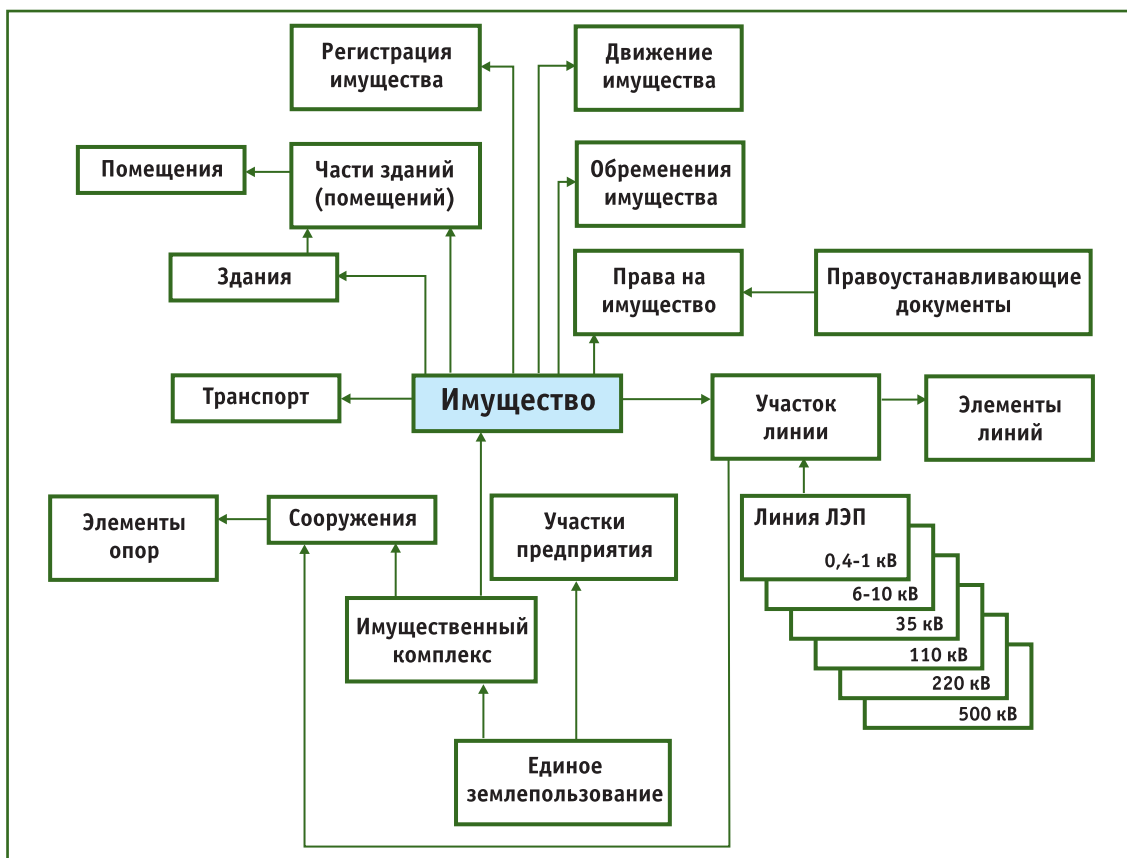


Рис. 6

Укрупненная структура данных описания имущественного раздела АИС «Кадастр предприятия энергетики»

Базовая АИС «Кадастр предприятия» предназначена для ведения учета основных объектов имущественного комплекса средних и крупных предприятий, а также для эффективного решения широкого круга задач по управлению развитием территории предприятия.

Система учитывает следующую информацию:

- обобщенное описание основных параметров производства;

- подробное описание земельных участков, зданий и сооружений, вплоть до описания помещений, отдельных конструкций и механизмов, а также конструктивных элементов здания с определением физического износа;

- учет объектов инженерной инфраструктуры предприятия, включая сети канализации, водоснабжения, теплофикации, электроснабжения, с описанием

отдельных учетных единиц (прокладка, колодец, сооружение);

- отслеживание движения (продажа, аренда, залог и др.) как всего имущественного комплекса предприятия, так и его отдельных частей;

- о степени отрицательного воздействия хозяйственной деятельности предприятия в виде характеристик источников загрязнения и степени загрязнения водоемов, атмосферного воздуха и почвы;

- об автодорожной и железнодорожной сети предприятия, водных ресурсах, лесных массивах и рекреационных зонах.

Структура данных АИС «Кадастр предприятия энергетики» содержит некоторые отличия от базовой версии в части описания имущественного раздела (рис. 6).

Одной из основных отличительных особенностей использования данной технологии яв-

ляется возможность быстрого создания и дальнейшего ведения реестра объектов недвижимости корпорации. Результаты работ формируются в электронном виде, имеют необходимое описание и могут быть достаточно легко переданы в АИС по ведению и учету объектов недвижимости предприятия.

Заключительным и наиболее проблемным этапом явились мероприятия, связанные с формированием документов для постановки на государственный кадастровый учет. Их основными аспектами стали:

- сбор правовой и технической документации, включая постановления, государственные акты, паспорта БТИ;

- получение в ФГУ ЗКП сведений из ЕГРЗ на кадастровые кварталы, границы муниципальных образований для целей межевания;

- подготовка и формирова-

ние землеустроительных дел;

- подготовка проектов постановлений об утверждении границ органами местного самоуправления и пакета документов для постановления на кадастровый учет земельных участков. (Данный процесс был существенно осложнен в декабре 2002 г., когда работа шла уже полным ходом. В это время была изменена структура территориального деления Новосибирской области и вместо 30 территориальных администраций появилось 436 муниципальных образований.);

- постановка на кадастровый учет и получение выписок из ЕГРЗ;

- сдача материалов заказчику.

В результате выполнения работ по заказу ОАО «Сибирьтелеком» в период 1999–2004 гг. были:

- определены координаты кабельных линий связи протяженностью 11 500 км;

- определены координаты воздушных линий связи протяженностью 6000 км;

- определены координаты границ охранных зон общей площадью 8200 га;

- координированы более 2100 участков сооружений связи;

- сформированы совместно с Областным комитетом по земельным ресурсам и землеустройству растровые подосновы на все сельские районы Новосибирской области в местной системе координат.

С мая по декабрь 2003 г. были оформлены землеустроительные дела, поставлены на государственный кадастровый учет и получены выписки из ЕГРЗ на земельные участки по 15 районам Новосибирской области, что составляет около 52% (1100 земельных участков) от общего числа земельных участков ОАО «Сибирьтелеком».

С августа 2002 г. по январь 2004 г. комплекс землеустроительных работ по земельным участкам филиалов ОАО «Ново-

сибирскэнерго» в городе Новосибирске и Новосибирской области по межеванию линий электропередач напряжением 10, 35, 110 и 220 кВ, подстанций, ТП и производственных площадок принес следующие результаты. Было выполнено межевание земельных участков:

- воздушных линий 220 и 110 кВ — 5700 км (100%);

- воздушных линий 35 и 10 кВ — 26 000 км (97%);

- подстанций и промышленных площадок — 1600 га (92%).

Отличительной чертой при проведении работ для ОАО «Новосибирскэнерго» в 2002–2003 гг. явилось изменение законодательной базы и нормативных документов Росземкадастра, что повлекло за собой существенные изменения в технологии подготовки, формирования и утверждения пакета документов для регистрации прав на земельные участки. Фирмой была скорректирована технология проведения комплекса работ, адаптировано программное обеспечение и разработаны новые методики формирования пакета необходимых документов.

Кадастровый учет и регистрация прав осуществлялись только в отношении земельных участков. Что же касается установления сервитута для обслуживания и ремонта воздушных и подземных коммуникаций: технически сформировать участок или его части не являлось проблемой. Однако, проблемами в процессе этого стали:

- отсутствие практики регистрации сервитутного права в органах, осуществляющих учет и регистрацию;

- отсутствие четкого определения как субъекта, формирующего правовой акт, так и субъекта, в отношении которого такой акт формируется, а также условий, порождающих возникновение этого права.

Данные проблемы вызывали сомнения у заказчика в необходимости проведения и финанси-

рования таких видов работ.

Для оперативного управления потоками заявок на межевание от заказчиков (более 15 тыс. объектов межевания и более 550 тыс. обособленных земельных участков только у ОАО «Новосибирскэнерго») на основе АИС Geocad Systems специалистами фирмы было разработано специальное приложение — «Объекты межевания», которое учитывает все этапы процесса межевания по каждому объекту, начиная от получения заявки от заказчика, передачи ее конкретному исполнителю, и заканчивая датой передачи выписок из ЕГРЗ и землеустроительных дел заказчику. Данное приложение позволило наладить оперативный учет по контролю за прохождением и состоянием процесса на каждом этапе работ, выявить нарушение контрольных сроков, узких мест у исполнителей, мгновенное реагирование генподрядчика на ситуацию.

Опыт проведения работ в рамках генерального подряда позволил разработать единые технические требования к проведению работ, а также применить единую технологическую политику, что существенно увеличило эффективность, качество и сроки выполнения комплекса работ.

RESUME

The target activity of Geocad Co., Ltd. mainly covers preparation of a set of records and certificates for the land and realty based on land surveying technology for further rights registration. The field works technology is briefly presented together with the documentation flow sequence for the cadastre registration. The works fulfilled for ОАО «Sibirtelecom» and ОАО «Novosibirskenergo» within an area of almost 180,000 sq. km are described as an example for this activity. The Geocad company has both gained grave and positive experience and started development of the automated system «Enterprise's Cadastre».

«ПАНОРАМА-СТЕРЕО» — НОВЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

О.В. Григорьев (КБ «ПАНОРАМА»)

В 1984 г. окончил Ленинградское Высшее военно-топографическое училище по специальности «картограф». После окончания училища служил в кадрах ВС РФ. С 2001 г. по настоящее время — генеральный директор КБ «ПАНОРАМА».

Программный комплекс (ПК) «Панорама-Стерео», разработанный КБ «ПАНОРАМА», предназначен для создания электронных карт по цифровым воздушным и космическим снимкам.

Основной задачей, решаемой при помощи комплекса, является оцифровка объектов местности по стереоизображению земной поверхности. Этот подход позволяет создавать электронные карты без предварительного формирования матрицы рельефа и ортофотоплана на район картографирования. Вместе с тем, комплекс позволяет решать задачи по созданию цифровых моделей рельефа и ортофотопланов.

Особенностью данного комплекса является наличие инструмента по векторизации объектов местности и рельефа, а также возможность фотограмметрической обработки блочных сетей произвольной конфигурации. Так как использование стереоизображения при оцифровке связано с дополнительной нагрузкой на зрение, обеспечивается несколько вариантов создания стереоэффекта на экране монитора для различных видеокарт и стереочков — от анаглифического до стереоэффекта на основе технологии последовательного вывода кадров.

Форматы данных и библиотеки условных знаков являются общими с векторизатором «Панорама-Редактор», который может применяться для последующей обработки созданных карт, преобразования проекции, подготовки к изданию и т. д.

ПК «Панорама-Стерео» состоит из серверной части и нескольких рабочих мест. На сервере вы-

полняется комплекс работ по подготовке к векторизации, контролю, оценке качества и подготовке полученных материалов для дальнейшего использования. Векторизация выполняется на рабочих местах обработки стереопар, связанных с сервером локальной сетью.

Программный комплекс включает следующие модули:

- диспетчер проекта (вызов отдельных модулей, работающих на серверной части);
- программное обеспечение ведения списка камер;
- программное обеспечение создания и редактирования каталогов координат опорных точек;
- программное обеспечение по измерению одиночных снимков;
- программное обеспечение обработки стереопар.

Все модули могут вызываться из управляющей оболочки или автономно.

ПК «Панорама-Стерео» решает

следующие основные задачи по обработке цифровых снимков земной поверхности.

▼ Подготовительные работы

Ввод паспортных данных съёмочной камеры, ввод и импорт координат опорных точек в заданной системе координат, формирование района работ (задание логической связи между растровыми изображениями снимков, паспортом камеры и каталогом координат опорных точек).

▼ Измерение точек сети

Измерение координатных точек или сетки «крестов» (с возможностью автоматического опознавания «крестов»), измерение опорных точек, измерение связующих точек как внутри маршрута, так и между маршрутами (рис. 1). Наблюдение точек может выполняться моноскопически, стереоскопически или с использованием коррелятора.



Рис. 1
Наблюдение связующих точек

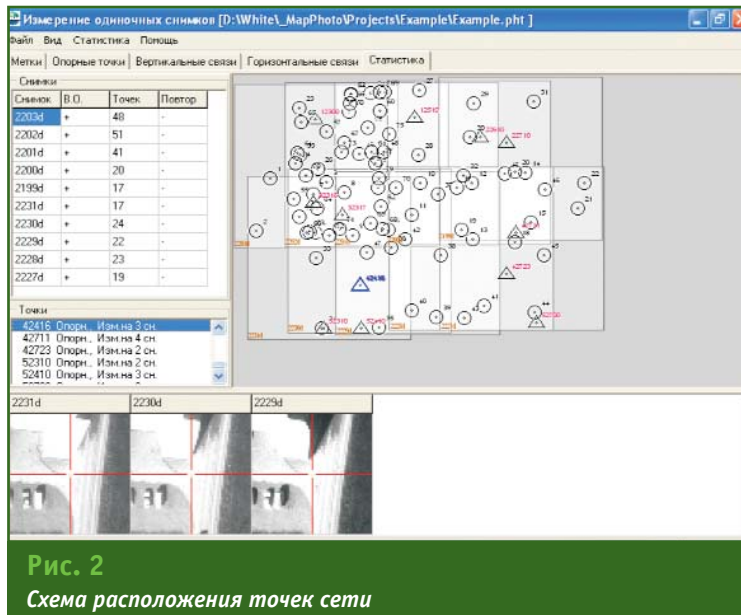


Рис. 2
Схема расположения точек сети

▼ Построение и уравнивание блочной фототриангуляции

Основой для построения и уравнивания сети является одиночный снимок, что позволяет обрабатывать сети любой конфигурации (рис. 2). Предусмотрена возможность построения сети без использования опорных точек. В данном случае сеть строится и уравнивается, а дальнейшая обработка выполняется в фотограмметрической системе координат. При получении координат опорных точек выполняется вычисление элементов внешнего ориентирования сети и пересчет координат предварительно созданных объектов в систему координат опорных точек. Предусмотрено два варианта уравнивания сети: с минимизацией невязок по связям между снимками и минимизацией остаточных невязок на опоре, которые могут выбираться пользователем в зависимости от оценки точности координат опорных точек.

▼ Создание одиночных стереопар

Под стереопарой понимается пара растровых изображений перекрывающихся снимков и элементы ориентирования, позволяющие выполнить пересчет из системы координат растрового изображения в систему координат местности. Элементы ориен-

тирования вычисляются в два этапа: вычисление элементов взаимного ориентирования стереопары в базисной системе координат (построение модели) и внешнее ориентирование модели по уравненным координатам точек сети. Этот подход позволяет получить стереомодель лучшего качества, чем при использовании элементов внешнего ориентирования, полученных после уравнивания сети. При вычислении элементов используются измерения точек сети, что позволяет выполнить этот процесс с минимальными трудозатратами.

▼ Векторизация объектов местности

По созданным стереопарам выполняется оцифровка объектов создаваемой электронной карты (рис. 3). При этом пользователи сети работают в едином информационном поле, что позволяет видеть объекты, оцифрованные на другом рабочем месте в режиме реального времени. При отсутствии сети предусмотрена возможность локальной обработки стереопар, с последующим их объединением. В любом случае объекты оцифровываются в единой системе координат. Всем объектам местности присваиваются три координаты, что позволяет выполнять последующую интерполяцию высот без повторной оцифровки объектов рельефа.

▼ Построение цифровых матриц рельефа

Матрица рельефа создается с помощью одного из следующих способов:

- интерполяции высот оцифрованных объектов местности и рельефа;
- трассирования изолиний;
- автоматического построения нерегулярной сети высотных точек с заданным коэффициентом корреляции с последующим ручным исправлением и добавлением узлов;
- профилирования.

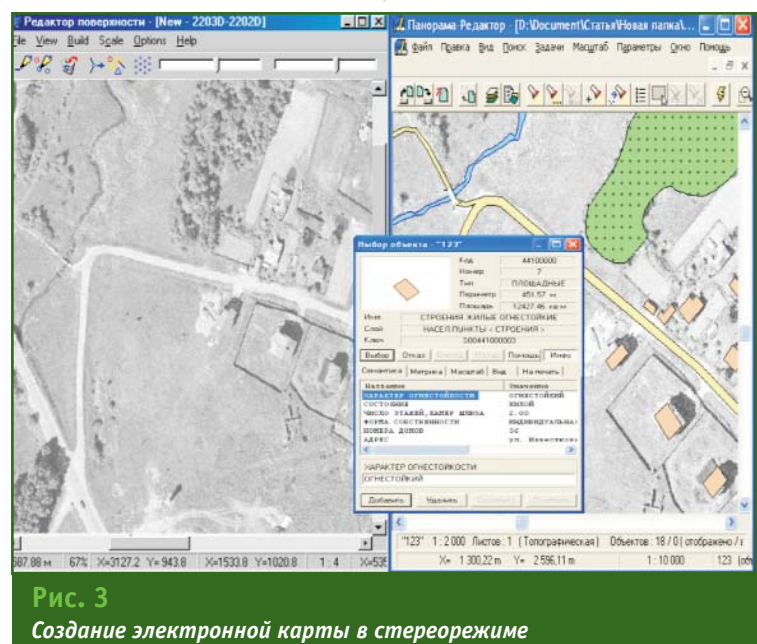


Рис. 3
Создание электронной карты в стереорежиме

▼ **Создание цифровых ортофотопланов**

Трансформирование снимков выполняется с использованием уравниваемых элементов внешнего ориентирования снимков, полученных в результате построения сети, и матрицы рельефа, полученной одним из вышеуказанных способов или импортированной извне. Ортофотопланы формируются в заданных габаритах с нулевой невязкой на связующих точках.

▼ **Комплекс работ по контролю, оценке качества и подготовке полученных материалов для дальнейшего использования**

Комплекс обеспечивает сводку, объединение и нарезку на номенклатурные листы цифровой информации о местности, контроль выполненных работ и корректировку информации, создание зарамочного оформления и подготовку к печати, а также экспорт данных.

RESUME

The PANORAMA-STEREO program package is a new photogrammetric software for electronic map compilation based on the data acquired by aerial and space imaging systems. This package enables fulfillment of the whole scope of works, including control and tie point densification, stereoscopic relief model creation as well as the creation of DEMs, orthophotomaps and electronic maps.

Наименование программного обеспечения	Цена за ед., у. е. (включая НДС)
Профессиональная ГИС «Карта 2000» (включает GIS ToolKit)	935
Настольная ГИС «Карта 2000»	395
Профессиональный векторизатор «Панорама-Редактор»	395
Блок геодезических расчетов (дополнительно к ГИС «Карта 2000» и «Панорама-Редактор»)	375
Модуль построения ортофотопланов	560
Блок задач подготовки карт к изданию	210
СУРЗ «Земля и право» (совместно с редактором карты)	890
GIS ToolKit (содержит исходные тексты)	470
GIS ToolKit Free (разработка приложений без ограничения распространения)	3685
GIS ToolKit для Kylix	470
ГИС-инструментарий для Pocket PC	3685

КБ «ПАНОРАМА»

ГИС - ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕК

ГИС - ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕК

ГИС - ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕК

119017 г.Москва, Бол.Толмачевский Пер.д.5, тел. (095) 739-02-45, факс (095) 739-02-44, e-mail: kb@gisinfo.ru

НОВЫЕ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ SOKKIA СЕРИИ SETX130R

А.А. Чернявцев («Геостройизыскания»)

В 1986 г. окончил 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 (Япония) расширила приборный ряд выпускаемых электронных тахеометров. С февраля 2004 г. начаты поставки приборов серии SETx130R (рис. 1).

Новая серия включает восемь моделей приборов, разделенных на группы: R3 и R (табл. 1). Основное отличие между группами заключается в типе используемого дальномера. Дальномер приборов группы R позволяет измерять расстояние до 150 м в безотражательном режиме, а дальномер приборов группы R3 — до 350 м.

Трудно назвать другую серию приборов, которая одновременно обладала бы столькими техническими новшествами и усовершенствованиями. При этом тахеометры полностью сохранили положительные свойства своих предшественников: отличную оптику, компактную зрительную трубу, двухскоростные наводящие винты, удобное встроенное программное обеспечение и эргономичный дизайн.

Дальномер новых приборов создан по технологии RED-tech (см. Геопрофи. — 2004. — № 1. — С. 17–18). Применение данной технологии гарантирует измерение дальности без отражателя до 350 м. При этом точность на



Рис. 1
Безотражательный тахеометр серии SETx130R

расстоянии 200 м составит менее $\pm 3,4$ мм, а на расстоянии 350 м — $\pm 8,5$ мм. Время одного измерения в точном режиме не превышает 2,6 с.

Инженеры компании «Геостройизыскания» провели полевые испытания прибора новой серии SET2130R3 (№ 034880) с целью проверки работы дальномера в безотражательном режиме. Работы проводились 24 февраля 2004 г. в два этапа. На первом этапе измерения выполнялись на контрольные образцы — пластины размером 100x100 мм, изгото-

товленные из различных материалов. Образцы последовательно размещались на расстоянии 350 и 375 м от прибора. Полученные результаты приведены в табл. 2. Второй этап испытаний заключался в измерении расстояний в безотражательном режиме до местных предметов в реальных условиях городской съемки. Результаты измерений приведены в табл. 3. Следует отметить, что погодные условия в день испытаний были далеки от идеальных: присутствовала дымка, видимость оценивалась как средняя. По результатам испытаний были сделаны следующие выводы:

1. Прибор устойчиво работает в безотражательном режиме по любым мишеням на расстоянии 350 м;

2. Измерения до предметов, поверхность которых имеет высокий коэффициент отражения (световозвращающие пленки, предметы, окрашенные светлыми красками и т. п.), возможны на расстоянии 520 м и далее.

Приборы этой серии имеют узкий дальномерный луч, позволяющий проводить измерения до объектов малых размеров под любым углом к плоскости, измерять дальности сквозь такие препятствия, как сеточные ограждения, листву деревьев и т. п.

Технические характеристики серии SETx130R

Таблица 1

	Группа приборов R3				Группа приборов R			
	SET1130R3	SET2130R3	SET3130R3	SET4130R3	SET1130R	SET2130R	SET3130R	SET4130R
Наименование модели	SET1130R3	SET2130R3	SET3130R3	SET4130R3	SET1130R	SET2130R	SET3130R	SET4130R
Угловая точность	1"	2"	3"	5"	1"	2"	3"	5"
Дальность без отражателя	350 м				150 м			

**Результаты измерений на контрольные образцы
тахеометром SET2130R3 в безотражательном режиме**

Таблица 2

Описание образца	Расстояние 375 м	Расстояние 350 м
Отражающая пластина DISTO, красная сторона	Да	Да
Отражающая пластина DISTO, белая сторона	Да	Да
Черный пластик	Да	Да
Пластина из горячекатаного металла со следами коррозии	Нет	Да
Анодированная металлическая пластина	Нет	Да
Пластина из матового алюминия	Нет	Да
Оцинкованная металлическая пластина	Нет	Да
Фанера	Нет	Да

**Результаты измерений до местных предметов
тахеометром SET2130R3 в безотражательном режиме***

Таблица 3

Объект	Расстояние, м	Примечание
Дорожный знак	550	
Стена дома	520	Белая штукатурка
Стена дома	240	Бетон
Ствол дерева	200	Диаметр 35 см
Стена дома	170	Красный кирпич
Металлический столб освещения	165	Покрашен серой краской
Провод линии электропередач	95	Стандартный алюминиевый
Одиноко стоящая лохматая черная собака	35	Дальше убежать отказалась

***Примечание.** Полученные расстояния не являются предельно возможными, подобных объектов на большем расстоянии в пределах видимости не было.

Угломерная часть прибора новой серии выполнена так же как и в серии 030R3 (см. Геопрофи. — 2004. — № 1. — С. 17–18) и позволяет начать измерения сразу после включения прибора, т. е. без предварительной индексации кругов. Такой подход не только повышает надежность измерений за счет исключения влияния ряда систематических ошибок, но упрощает и удешевляет сервисное обслуживание приборов.

Несмотря на то, что тахеометры имеют расширенные алфавитно-цифровые клавиатуры с каждой стороны, приборы дополнительно оборудованы оптоволоконными датчиками для связи с внешней беспроводной клавиатурой SF14. Ее использование позволяет управлять работой, не касаясь прибора, после того как он наведен на цель. Это очень важно при проведении высокоточных угловых измерений.

Кроме этого, изменился дизайн панелей управления приборами, увеличилось расстояние между клавишами, что позволяет



Рис. 2
Панель управления
прибором серии SETx130R

в холодное время года работать в перчатках, не боясь случайно задеть соседнюю кнопку. Увеличено количество клавиш, за счет чего упростился доступ к ряду функций настройки и управления. Важно и то, что приборы имеют удобный русскоязычный интерфейс (рис. 2).

Дополнительно, по желанию заказчика, на приборе могут быть установлены створоуказатель и устройство чтения-записи карт памяти (CompactFlash Type I). Створоуказатель, имеющий двухцветный видимый луч, облегчает процесс выноса проектов в натуре и различные виды разбивочных работ. Устройство чтения-за-

писи карт памяти позволяет расширить объем сохраняемых данных с 10 000 точек (встроенная внутренняя память прибора) до, практически, неограниченных размеров, так как карта объемом 8 Мбайт позволяет записать 76 000 точек.

С подробными техническими характеристиками приборов можно ознакомиться на сайте www.gsi2000.ru или, обратившись непосредственно в компанию «Геостройизыскания».

RESUME

The main technical characteristics and features are given for the new SETx130R series of the Sokkia electronic tachymeters. The SET2130R3 instrument testing technique together with the performance confirming results is presented. The tests were fulfilled for the distance meter of the electronic tachymeter operating in the DR mode. The measurements were done for the objects with various reflection characteristics and geometrical dimensions.

SOKKIA

лучший выбор для России



Stratus

Высокоточная
GPS система

**СЕРТИФИЦИРОВАН
В РОССИИ**

SOKKIA

КОМПАНИИ

▼ **НПП «Навгеоком» награждено дипломом**

НПП «Навгеоком» было награждено дипломом «Performance Excellence Award 2003» по итогам 2003 г., как компания, вошедшая в тройку наиболее быстрорастущих дистрибьюторов продукции Trimble Navigation (США) в Европе. Награждение проходило на ежегодной конференции европейских дистрибьюторов компании Trimble Navigation в Анталии (Турция).

НПП «Навгеоком»
www.agp.ru

▼ **Компания «Геокосмос» открыла авторизованный сервисный центр**

Этот центр предназначен для технического обслуживания воздушных сканеров ALTM производства Optech, Inc. (Канада). Завершение комплектования сервисного центра инструментами, тестовыми утилитами и необходимым набором запасных частей ожидается к осени 2004 г.

Компания «Геокосмос»
www.geokosmos.ru

▼ **Компания «Геокосмос» получила Сертификат Госстандарта России**

6 февраля 2004 г. на основании положительных результатов испытаний Компания «Геокосмос» получила Сертификат Госстандарта России об утверждении типа средств измерений на лазерные воздушные сканеры ALTM-2050 и ALTM 30/70 производства Optech, Inc. (Канада) и лазерные наземные сканеры серии LMS-Z210, LMS-Z360, LMS-Z420i производства компании Riegl LMS (Австрия).

Компания «Геокосмос»
www.geokosmos.ru

▼ **Компания «Геокосмос» открывает международное представительство**

Его офис будет расположен возле Франкфурта-на-Майне, в Германии. Представительство

возглавит Питер Гельнер, который будет заниматься продвижением услуг компании «Геокосмос» за рубежом. Данное событие является важным шагом к освоению международного рынка компанией «Геокосмос».

Компания «Геокосмос»
www.geokosmos.ru

▼ **Компания «Гетехсервис-2000» начала продажи спутникового оборудования производства THALES Navigation (Франция)**

Это касается, в первую очередь, одночастотных GPS-приемников ProMark 2.

«Гетехсервис-2000»
www.gts2000.ru

▼ **Международная выставка «Подземный город 2004»**

Выставка состоялась 10–13 марта 2004 г. в Центральном выставочном зале «Манеж» с целью показа существующих достижений в освоении и использовании подземного пространства для создания городской инфраструктуры, демонстрации оборудования и технологий работы под землей, в том числе маркшейдерско-геодезических приборов. Среди участников выставки были такие компании, как «Гетехсервис-2000» и НПП «Навгеоком».

«Гетехсервис-2000»
www.gts2000.ru

▼ **Международная ежегодная партнерская конференция «Русской Промышленной Компании» (Москва, 23–25 апреля 2004 г.)**

«Русская Промышленная Компания» — прямой авторизованный системный центр компании Autodesk, дистрибьютор ведущих российских и зарубежных разработок, провела партнерскую конференцию, которая была посвящена новой стратегии развития компании как системного интегратора, новым технологиям работы на региональных рынках и методикам продаж.

В конференции приняли участие представители более 40 компаний-партнеров, работающих в Москве и Московской области, а также крупнейших областных центрах других регионов России и стран СНГ.

Специалисты компании поделились результатами сравнения конкурентных решений, представленных на рынке, показали специфику использования отдельных программных продуктов внутри каждой отрасли. После освещения коммерческих вопросов, специалисты компании ознакомили участников конференции с новыми версиями программного обеспечения, новыми моделями оборудования и их функционалом. В технических презентациях была представлена взаимосвязь между программными средствами различных производителей и показаны возможности их комплексного использования. Были показаны презентации по решениям компаний Autodesk, Pathrace (EdgeCAM), Intermech, GTX, Lotsia и др.

В конце первого дня работы семинара была проведена пресс-конференция. В ней приняли участие представители таких изданий, как PCWeek, «САПР и Графика», «Строительство», «Нефть и ГазЕвразия», «Геопрофи» и др. Оживленная дискуссия развернулась вокруг новой стратегии развития компании как системного интегратора, предлагающего комплексные решения для автоматизации различных задач в области САПР и ГИС. По словам генерального директора «Русской Промышленной Компании» И.Н. Караулова, новая стратегия компании продиктована реалиями рынка. Изменение в работе компании ведет к дальнейшему укреплению тесного сотрудничества с региональными партнерами в целях реализации комплексного подхода в работе с клиентами.

Пресс-релиз «Русской Промышленной Компании»

СОБЫТИЯ



▼ **Первый международный промышленный форум GEOFORM+ (Москва, 10–13 марта 2004 г.)**

Форум проходил в КВЦ «Сколково» и включал: выставку технологий, оборудования, программного обеспечения и услуг; второй Конгресс геодезистов и картографов «О задачах картографо-геодезических служб государств-участников СНГ»; третью научно-практическую конференцию «Пространственные данные для государства и рынка»; а также семинары и презентации фирм. Организаторами форума выступили Роскартография и Тоннельная ассоциация России. Информационную поддержку форуму оказало более 35 средств массовой информации, среди которых были издательства, журналы, газеты, информационные web-порталы, выставочные компании и рекламные агентства. Журнал «Геопрофи» также выступил информационным спонсором форума.

Среди участников выставки, которая собрала 59 экспонентов, 42 — представляли продукцию и услуги в области геодезии, картографии и геоинформатики, в том числе 33 — из России, 4 — из стран СНГ (Белоруссия и Украина) и 5 — из стран ближнего и дальнего зарубежья (Бельгия, Польша, США, Франция и Швейцария).

Геодезическое оборудование и программное обеспечение для обработки результатов геодезических измерений представляли следующие компании: «GPScom», Leica Geosystems (Швейцария), THALES Navigation (Франция), Компания «Геокосмос», Фирма Г.Ф.К., «Гео Монополия», «Геометр», «Геостройизыскания», «Геотехсервис-2000», «Геотрейд», Изюмский казенный приборостроительный завод

(Украина), «Йена Инструмент», СП «Кредо-Диалог» (Белоруссия), ПРИН, «Уралгеосервис» (Екатеринбург), «Кондтроль», НПП «Навгеоком», «Стройлазер», «Септентрио» (Бельгия), ФГУП «ПО «УОМЗ» (Екатеринбург), Тримбл Экспорт Лимитед (США), РНТЦ «Экомир» (Белоруссия). На стендах этих компаний можно было познакомиться с полным спектром геодезического оборудования: оптическими теодолитами и нивелирами, электронными тахеометрами, спутниковыми геодезическими и навигационными приемниками GPS и GPS/ГЛОНАСС, наземными и авиационными лазерными сканирующими системами, лазерными указателями направлений и плоскостей, лазерными дальномерами и рулетками, рейками, различными приспособлениями и аксессуарами.

Программное обеспечение для автоматизации инженерных изысканий и проектирования, создания геоинформационных проектов и мобильных навигационных систем представляли: CSoft, «Геоспектрум», «ДАТА+», ЕМТ Р, «Киберсо», СП «Кредо-Диалог», ЦГИ ИГ РАН и «ЭСТИ МЭП».

Аэрофотосъемочные цифровые камеры, фотограмметрические сканеры, цифровые фотограмметрические станции и программные комплексы для обработки аэрофотоснимков и космических снимков представляли: Leica Geosystems (Швейцария), «Геосистема» (Украина), «ДАТА+», «Киберсо», АНО «Космос-НТ», «Ракурс», «Свет компьютерс» и «Талка-ТДВ».

Космические снимки различного назначения, центры приема и обработки спутниковой информации демонстрировали: «Гео-Надир», «Геоспектрум», «Прайм Групп» и ИТЦ «Сканэкс».

Услуги в области выполнения

топографо-геодезических, картографических и кадастровых работ, создания карт и планов, разработки и ведения геоинформационных проектов представляли: «ВИСХАГИ-ЦЕНТР», «Геометр», «Геоспектрум», Компания «Геокосмос», Главное управление геодезии и картографии Польши, ФГУП «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ, «Йена Инструмент», НПП «Навгеоком», «Прайм Групп», ПРИН, предприятия Роскартографии, «Стройгеодезиясервис», ЦПГ «Терра-Спейс», РНТЦ «Экомир».

10 марта 2004 г. редакции журналов «Геопрофи» и «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования» (Минск, Белоруссия) совместно провели презентацию своих изданий.

Главный редактор журнала О. Мельникова и заместитель генерального директора СП «Кредо-Диалог» А.П. Пигин рассказали о перспективах развития журнала «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования».

Учредитель журнала «Геопрофи» В.В. Грошев подвел итоги 2003 г. и представил новый электронный журнал по геодезии, картографии и навигации «GEO-PROFI.RU». В течение 2003 г. в журнале «Геопрофи» было опубликовано 79 статей 97 авторов из России, Белоруссии, Болгарии и Великобритании. Разместили рекламные блоки и статьи более 40 компаний, включая фирмы, поставляющие оборудование, программные средства и услуги, государственные и частные организации, выполняющие геодезические и картографические работы, а также учебные заведения. Это обеспечило не только возможность регулярного выхода журнала, но и способствовало его популярности среди специали-

ТАХЕОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ

3Та5PM



Тахеометр 3Та5PM позволяет

- ▶ производить измерения горизонтальных и вертикальных углов
- ▶ выполнять измерения полярных координат
- ▶ получать результаты измерений в виде горизонтальных проложений и превышений
- ▶ получать результаты в виде вычисленных прямоугольных координат



- ▶ две панели управления
- ▶ встроенная карта памяти на 1 Мбайт
- ▶ контроль корректности ввода значений температуры воздуха и атмосферного давления
- ▶ звуковая сигнализация при наклоне прибора на угол более 5°

3Та5PM

новинка

технические характеристики

- ▶ Средняя квадратическая погрешность измерения одним приемом:

горизонтального угла	5" (1,5 мгон)
вертикального угла	7" (2,2 мгон)
наклонного расстояния, мм	$5 \pm 3 \times 10^{-6} D$
- ▶ Увеличение зрительной трубы: 30^x
- ▶ Средняя потребляемая мощность:

без подсветки, не более	3,0 Вт
с подсветкой, не более	3,5 Вт
- ▶ Время получения результата измерения:

в основном режиме измерения расстояний без измерения углов, не более	4 с
в режиме непрерывного измерения расстояния без измерения углов, не более	0,5 с
в режиме быстрого измерения расстояния без измерения углов, не более	2 с
- ▶ Масса тахеометра с подставкой и кассетным источником питания: 5,4 кг
- ▶ Возможно исполнение тахеометра в русскоязычном и англоязычном вариантах

Россия, 620100, Екатеринбург
ул. Восточная 336

тел. (343) **224-18-03**

224-87-70

224-81-17

факс (343) **224-16-80**

E-mail: trank@gin.global-one.ru

WWW.UOMZ.RU



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«УРАЛЬСКИЙ ОПТИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

тов. В настоящее время распространяется по договорам более 670 экземпляров каждого номера журнала, в том числе 220 получают авторы и подписчики. Всего за 2003 г. на выставках и конференциях в России, Германии, Болгарии и на Украине было распространено более 2000 экземпляров журнала и разослано бесплатно более 4000.

По итогам 2003 г. дипломами журнала «Геопрофи» были награждены:

— в номинации «Надежный партнер'2003» — компании «Геокосмос» и «Дженэкс»;

— в номинации «Партнер'2003» — НПП «Навгеоком», Фирма Г.Ф.К., НПФ «Недра» (Челябинск), ФГУП «ПО «УОМЗ» (Екатеринбург), ФГУП «Уралгеоинформ» (Екатеринбург), ФГУП «Запсиблеспроект» (Новосибирск), частный предприниматель А.Н. Тимофеев (Новосибирск) и СГГА (Новосибирск);

— в номинации «Постоян-

ный автор'2003» — Е.М. Медведев;

— в номинации «Автор'2003» — К.М. Антонович (Новосибирск), С.С. Губернаторов (Санкт-Петербург), О.В. Евстафьев, Р.В. Загретдинов (Казань), В.С. Кусов, В.Г. Креснов (Новосибирск), В.Н. Манович (Новосибирск), Д.Ш. Михелев, А.Г. Прихода (Новосибирск), Ю.Д. Роев, А.Ф. Сурнин (Обнинск) и В.Д. Фельдман.

11 марта 2004 г. компания «Космос-НТ» провела презентацию цифровой авиационной топографической камеры ЦТК-140 и комбинированной камеры ЦМК-70, которые заинтересовали специалистов и организации, выполняющие аэрофотосъемочные работы различного назначения.

На презентации Leica Geosystems (Швейцария) 13 марта 2004 г. было представлено все многообразие геодезического и фотограмметрического

оборудования, программного обеспечения и технологий, предлагаемых компанией, а также объявлено о создании российского отделения компании ООО «Лейка Геосистемз».

Кроме того, были проведены специализированные семинары СП «Кредо-Диалог» — «Применение современных автоматизированных технологий в инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканиях» (10 марта 2004 г.) и фирмы «Геоспектрум» — «Космическая съемка с ИКОНОСА для российских потребителей: возможности, опыт и перспективы» (12 марта 2004 г.).

Все участники и посетители отметили хорошую организацию выставки и высокий уровень ее проведения.

В следующих номерах журнала участники выставки более подробно расскажут об экспонируемой ими продукции и поделятся своими впечатлениями.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВЫБОР ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ваши задачи - наши решения!

Спутниковые приемники
Trimble, Topcon, Novatel,
Thales Navigation,
в том числе HiPer,
Legacy, Smart 3100 IS,
ProMark 2

Любые оптические инструменты.

Г Т С
2000

ГЕОТЕХСЕРВИС - 2000

Россия, 129010, г. Москва, Протопоповский переулок, 9
тел: (095) 232-94-34, 280-98-60, факс: (095) 280-53-14
e-mail: survey@gts2000.ru, http://www.gts2000.ru

Принимая участие в выставке GEOFORM+ (10–13 марта 2004 г.), редакция журнала «Геопрофи» не могла не обратить внимание на стенд компании ПРИН, работающей на рынке геодезического, навигационного и диспетчерского оборудования более тринадцати лет. На витринах и демонстрационных площадках место обычного для этой компании оборудования Trimble Navigation (США) теперь занимало геодезическое оптико-электронное и спутниковое оборудование, а также электронные и спутниковые системы управления строительной техникой корпорации Торсон.

Это явно свидетельствовало о том, что Торсон укрепляет и расширяет свое присутствие на российском рынке, и что для этих целей привлечена известная московская компания ПРИН. Становилось понятным и прекращение продаж спутникового геодезического оборудования Торсон через ее Московский офис, как об этом было заявлено на сайте www.torsonps.ru и в интервью генерального директора компании «Дженэс» А.В. Бурлакова (см. Геопрофи. — 2004. — № 1. — С. 44–45).

Чтобы прояснить ситуацию, мы обратились к руководителю геодезического направления компании ПРИН Михаилу Викторовичу Филиппову.

▼ **Что Вы можете сказать о прекращении продаж спутникового геодезического оборудования корпорации Торсон через ее Московский офис продаж?**

Интервью генерального директора компании «Дженэс» А.В. Бурлакова содержит неадекватную информацию о маркетинговых решениях, которые приняты фирмой Торсон в недавнее время, а также субъективные и противоречивые оценки ее стратегии вообще.

К сожалению, поторопившись выдать сенсацию, редакция журнала «Геопрофи» не сочла необходимым, как это общепринято, сопоставить суждения А.В. Бурлакова с мнениями и оценками других участников рынка спутникового геодезического оборудования.

В результате, пользователи оборудования Торсон были введены журналом в заблуждение, а имиджу компании Торсон, которая поставляет в Россию высококачественное оптико-электронное и спутниковое геодезическое оборудование, нанесен незаслуженный ей ущерб.

▼ **Известно, что компания ПРИН уже более шести лет является дистрибьютором оптико-электронного оборудования Торсон и в большей мере может быть информирована о последних решениях ее руководства. Не могли бы Вы подробнее прокомментировать интервью?**

Прежде всего, распространением спутникового геодезичес-



кого оборудования Торсон в России занимался не ее Московский офис, а, в конечном счете, и в разные времена, как об этом сказано в интервью, — компания «Дженэс». И об этом, не замечая явного противоречия с «сенсационным» заголовком своего интервью, говорит А.В. Бурлаков. Московский офис Торсон, как таковой, не мог прекратить поставки, которые он не осуществлял.

На самом деле, компания Торсон, исходя из планов расширения своего присутствия на российском рынке, сочла необходимым и своевременным поручить поставки и сопровождение оборудования единственному дистрибьютору, создав под его управлением и разветвленную дилерскую сеть, и систему сервисного обслуживания по трем основным направлениям, т. е. по оптико-электронному и спутниковому геодезическому оборудованию и по системам управления

строительной техникой.

После многократных оценок и с учетом длительного делового сотрудничества Торсон выбрала в качестве своего дистрибьютора на территории России и стран СНГ нашу компанию. В основе этих решений лежит понимание того, что геодезическое спутниковое и оптико-электронное оборудование Торсон присутствует и пользуется заслуженным успехом на российском рынке уже несколько лет.

В этих условиях любая компания будет планировать дальнейшее расширение своего сектора рынка и привлечение к совместной работе заслуживающих ее доверие компаний, а не его сокращение, как это навязывается читателю при помощи упомянутого выше интервью. Растущая, высокотехнологичная и процветающая компания Торсон, опирающаяся на свои филиалы и подразделения в нескольких стра-



официальный дистрибьютор компании TORCON в России и странах СНГ

по направлениям:

- оптико-электронное геодезическое оборудование
- спутниковое геодезическое оборудование
- системы управления строительной техникой



125993, Россия, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, дом 4,
тел.: +7 (095) 785-57-37 (многоканальный), +7 (095) 158-69-66/67/68/69,
факс: +7 (095) 158-69-65
www.prin.ru

нах мира, в том числе и в России, просто не может себе позволить быть исключением.

▼ **Судя по содержанию Вашего стенда, на котором привычное оборудование фирмы Trimble полностью заменено оборудованием Торсон, компания ПРИН в том или ином качестве участвовала в подготовке и принятии такого решения руководством Торсон?**

Естественно, уже около года назад ПРИН получала соответствующие предложения от Торсон. Со своей стороны, наша компания, после оценок перспектив новых разработок оптико-электронного и спутникового геодезического оборудования Торсон, сочла соответствующим своим долгосрочным интересам, расторгнуть дилерское соглашение с компанией Trimble, и сосредоточить внимание на оборудовании Торсон. Сами продажи и полнообъемное техническое и учебно-методическое сопровождение геодезического, в том числе и спутникового оборудования Торсон, не прекращались и не прекращаются ни на минуту.

Напомним, что именно ПРИН первая ввела оборудование Trimble в Россию и эффективно сотрудничала с ней со времени первой выставки спутникового оборудования гражданского применения, проведенной нами в МАИ в 1991 г., до настоящего времени. Сейчас с Trimble работают несколько дистрибьюторов, а в то время и в последующие два-три года мы были единственными в России поставщиками спутникового навигационного и геодезического оборудования. И это оборудование было от Trimble, с которой у нас сложились очень продуктивные отношения.

▼ **Вы говорите о новых разработках спутникового геодезического оборудования фирмы Торсон. Но известно, что ее традиционный профиль — это медицинское и оптическое оборудование, и**

что Торсон не имеет соответствующих традиций и технологической базы и в этом отношении является как бы заложником своего соглашения с известным специалистом в области спутниковых систем Джавадом Ашджаи. Об этом со всей определенностью говорится в интервью. Что бы Вы могли сказать по этому поводу?

Стремясь к созданию нового для себя направления спутниковой геодезии и комплексированных систем, Торсон неоднократно пыталась, не проходя весь путь с самого начала, освоить эти технологии на современном уровне и вкладывала значительные средства, и привлекала к ним мировых лидеров разработки и производства спутникового геодезического оборудования таких, например, как Trimble и Ashtech. Этот факт широко известен.

Кроме того, это понятная, открытая и разумная деловая практика, в результате которой объединяются интеллектуальные, технологические, организационные и материальные усилия для достижения качественно нового результата. Заметим, что одним из этих результатов явилась существенная финансовая поддержка собранного в России Джавадом Ашджаи коллектива российских разработчиков спутникового оборудования, который уже играет важную роль в отечественных разработках, хотя и работает в настоящее время под эгидой Торсон.

▼ **Вы, вероятно, согласитесь с тем, что в течение некоторого времени информация о деятельности ПРИН на сайте компании и в ее публикациях была недостаточна для полного представления об общих объемах, направлениях деятельности и планах компании в области геодезического оборудования, работ в настоящее время и в будущем. Не могли бы Вы,**

хотя бы коротко, осветить этот вопрос?

Время и усилия, о которых Вы говорите, действительно, были потрачены в большей степени на подготовку интенсивного развития компании ПРИН, чем на рекламу. При этом, в частности, мы руководствовались замечанием Чарльза Тримбла, которое он высказал, сравнивая по нашей просьбе деятельность своей компании с компаниями-конкурентами: «То, что мы тратим на новые разработки, они тратят на рекламу».

Это было в Москве на презентации компании Trimble, которую проводила ПРИН.

Переход на новое оборудование потребовал и средств, и усилий, и времени. Кроме того, само принятие решения о такой переориентации потребовало серьезной проработки, в которую был вовлечен практически весь персонал геодезического направления ПРИН.

Но к настоящему времени уже созданы необходимые предпосылки, и мы можем говорить об этом как о завершенной или близкой к завершению работе.

Мы обеспечим не только поставки геодезического оптико-электронного и спутникового оборудования и систем автоматизированного управления строительной техникой фирмы Торсон, но и квалифицированное техническое и методическое сопровождение всех разновидностей этого оборудования, включая ремонт, тестирование, сертификацию и поверку.

ПРИН с помощью Торсон продолжает создание необходимых для этого лабораторий и рабочих участков, оборудованных фирменной аппаратурой диагностики и тестирования. Настоящим и будущим потребителям оборудования Торсон не придется с беспокойством искать помощи у третьих лиц.

Все это вдохновляет нас на интенсивную и качественную работу, которая всегда отличала компанию ПРИН.

После выхода из печати журнала «Геопрофи» № 1-2004, редакция журнала 26 марта 2004 г. получила письмо на английском языке от компании Topcon Positioning Systems (США), входящей в корпорацию Topcon (Япония), с просьбой опубликовать его в следующем номере. Мы выполняем просьбу компании TPS и публикуем это письмо в оригинале, так как на наш запрос письмо на русском языке из отдела продаж компании Topcon Positioning Systems пришло без подписи представителя компании.

Поскольку претензии, приведенные в письме, в первую очередь, касаются положений, высказанных генеральным директором ООО «Дженэс» А.В. Булгаковым в интервью редакции журнала (см. «Геопрофи». — 2004. — № 1. — С. 44–45), мы попросили его прокомментировать содержание данного письма.

MAR. 26. 2004 4:21PM



March 25, 2004

Via Fax: 7 095 789 99 48
GEOPROFI
 85 ul. Udaltsova
 Moscow, 119607, Russia
 Attn: Mr. V.V. Groshev

Re: Article in March 2004 Edition

Dear Mr. Groshev:

Topcon Positioning Systems, Inc. has reviewed the article in the March 2004 edition of GEOPROFI in the Events section entitled "Topcon Positioning Systems stopped sales of GPS equipment in Russia and CIS countries through its Moscow Office."

This article by your magazine is untrue, misleading and potentially damaging to Topcon's business in Russia. I wish to point out the main distortions and untruths so that GEOPROFI may print this letter as a retraction and not mislead its readers.

- The article leads the reader to believe Topcon Positioning Systems ("TPS") stopped selling GPS products in Moscow, Russia and the CIS countries. In fact, this is absolutely false. TPS merely switched to a stronger and more stable distributor, PRIN. PRIN has been affiliated with Topcon's optical survey products for 7 years and TPS is proud to expand that association to cover its GPS Products. Unfortunately, your article was influenced by the former distributor who no longer has rights to sell TPS' GPS equipment.
- The article states that Topcon Corporation lacks their own developers in the area of GPS. In fact, Topcon Corporation's wholly-owned subsidiaries have a staff of over 150 GPS engineers who are constantly developing and creating GPS products which are owned 100% by Topcon.
- Javad Navigation Systems ("JNS") is merely a licensee of this technology and does not own it.
- Further as a result of contractual agreement neither JNS nor its distributors (including Jenes) have rights to sell these licensed products in the fields of surveying, construction, commercial mapping, civil engineering, precision agriculture, photogrammetry mapping, hydrography or any use reasonably related to those fields. It would seem that these are the main readers of your magazine.
- Some of these topics were explained in a newsletter Topcon recently sent to its distributors. We enclose a copy for your review. Hopefully, this will help clarify the situation between TPS and JNS for the editorial staff of the magazine.

«...разруха не в клозетах, а в головах. Значит, когда эти баритоны кричат «бей разруху!» — я смеюсь. Клянусь вам, мне смешно! Это означает, что каждый из них должен лупить себя по затылку!»

**Булгаков Михаил Афанасьевич.
 «Собаچه сердце»**

Прежде всего, любезно благодарю редакцию журнала «Геопрофи» за то, что мне позволили ознакомиться с письмом, направленным в редакцию журнала «Геопрофи» компанией Topcon Positioning Systems в ответ на мое интервью, опубликованное в «Геопрофи» №1-2004.

Смешанные чувства остались у меня после прочтения письма от 25 марта, подписанного Ренди Самуэлсом (Randy Samuels). Выраженные в письме претензии имеют мало общего с действительным содержанием и смыслом моих слов, высказанных в интервью.

Тем не менее, я считаю необходимым прояснить некоторые аспекты, которые были неправильно поняты, чем, вероятно, и вызвали такую резкую реакцию. Я буду приводить цитаты из перевода письма Ренди Самуэлса, выполненного отделом продаж Topcon Positioning Systems, для удобства читателя, хотя в этом и нет принципиальной разницы.

«Мартовская статья создает у читателя ГЕОПРОФИ впечатление, что компания Топкон прекратила продажи GPS оборудования в Москве, России и

странах СНГ. На самом деле это совершенно не так».

Полностью согласен, это совершенно не так! Но я и не утверждал этого! Текст и изображение объявления в Интернет на русскоязычном web-сайте, помещенные перед интервью и соответствующий вопрос журналиста явно говорит о прекращении продаж только **через Московский офис**, а заголовок говорит о теме интервью более чем определено: «**Обучение и обслуживание пользователей GPS-оборудования корпорации Торсон выполняется компанией «Дженэс»**». Кроме этого, в моем интервью утверждалось: «...*закрытие московского офиса корпорации Торсон никак не повлияет на качество обслуживания пользователей геодезического GPS-оборудования корпорации Торсон*». Все пользователи, постоянные **и вновь появившиеся**, будут обслуживаться компанией «Дженэс». Таким образом, **я нигде не говорил о прекращении продаж** в Москве, России и, тем более, СНГ, а, более того, **ожидал новых пользователей!**

Компания Торсон, официально, с **середины декабря 2003 г.**, прекратила поставки GPS-оборудования для своего Московского офиса продаж в российской дочерней компании «Топкон Позиционинг Системз, СНГ» и объявила о его (офиса продаж) закрытии. Если раньше в российских журналах, включая «Геопрофи», в рекламе Торсон в качестве контактного адреса указывался Московский офис «Топкон Позиционинг Системз, СНГ», то теперь потенциальным покупателям стало бессмысленно обращаться по этому адресу. Ренди Самуэлс своим письмом лишь подтверждает этот факт: «*Топкон просто сменила дистрибьютора...*, в качестве которого сейчас выступает компания ПРИН». ЗАО ПРИН объявило о заключении согла-

MAR. 26. 2004 4:21PM



GEOPROFI
Attn: Mr. V.V. Groshev
March 25, 2004
Page 2


In closing, Topcon Corporation through its wholly-owned subsidiary, TPS, is one of the world's leading companies which owns and distributes GPS products to the precision markets. In the future, TPS will proudly distribute its leading products in Moscow, Russia and the CIS countries through its new distributor, PRIN. Topcon will continue to invest in and contribute strongly to Russia and its economy through employing a large and growing Moscow engineering group and using and advertising the benefits of the Gionass satellite system.

We hope the editors of your magazine will take the time to present the facts about Topcon and its business fairly and without bias. We request that your magazine print this letter in its entirety, as a minimum level of compensation for the damage to Topcon's business from the previous misleading article. Only with accurate information will the magazine's readers not be misled and not mistakenly purchase GPS products in violation of contractual agreements.

Please advise us within 7 days whether you intend to publish this letter and when, or whether TPS must look to alternate channels of communication to preserve its business reputation.

Very truly yours,

TOPCON POSITIONING SYSTEMS, INC.


Randy Samuels
General Counsel

cc: Scott Hokari, President, Topcon America Corporation
Ray O'Connor, President, Topcon Positioning Systems, Inc.
Mikhail D. Usbyan, Coudert Brothers LLP, Attorneys at Law
Scott Baker, General Manager, Topcon Positioning Systems, CIS LLC

шения с компанией Торсон лишь **в начале марта**. А о переговорах между ПРИН и компанией Торсон, по понятным причинам, никто информации не имел. Таким образом, на момент моего интервью, Торсон действительно не поставлял российским покупателям оборудования ни через свой офис, ни через нового дилера. Таковы факты.

То, что некий читатель, по какой-либо причине, например невнимательности, или из-за плохого перевода, мог не обратить внимание на слова «*через Московский офис*», конечно, возможно, но вину за это я на себя взять не могу.

Но то, что более чем трехмесячный перерыв в поставках

вызвал в России беспокойство, прежде всего, существующих потребителей спутникового геодезического оборудования компании Торсон, наверно, понятно, и это — тоже факт. Компания «Дженэс» никогда не считала, что взаимоотношения с потребителем прекращаются после того, как оборудование поставлено и оплачено. «Дженэс» считает, что несет ответственность перед каждым своим клиентом, в том числе, и после прекращения отношений с поставщиками оборудования. Поэтому мы сочли необходимым опубликовать на сайтах www.topconps.ru и www.topcongps.ru информацию, приведенную в заголовке интервью. Смысл



JAVAD[®]
NAVIGATION SYSTEMS

Чтобы был у Вас прогресс —
принимайте GPS



www.javadgps.ru

тел: (095) 236-7162
факс: (095) 949-8048
geospace@mtu-net.ru

ООО "ДЖЕНЭС" является официальным дистрибьютором
Javad Navigation Systems в России
117049, г. Москва, ул. Мытная, д. 28/1

Ремонт оборудования:
тел: (095) 726-8732
факс: (095) 726-8745

ООО "ДЖЕНЭС" производит обучение работе с GPS/ГЛОНАСС оборудованием производства компаний JNS и Торсон, постгарантийное обслуживание оборудования производства Торсон, поставки, гарантийное и постгарантийное обслуживание оборудования производства JNS

этой информации — **поддержка российских пользователей GPS-оборудования Торсон продолжается**, несмотря на факт закрытия Московского офиса продаж Торсон. Кстати, на этих русскоязычных веб-сайтах, **по просьбе Торсон Positioning Systems, установлена автоматическая переадресация на корпоративный сайт www.torson.com, содержащий полную информацию о корпорации Торсон.**

Замечу, что мое утверждение в интервью, что *«ни корпорация Торсон, ни его дочерняя компания TPS, ни российский филиал «TPS СНГ» никогда не занимались поставкой и обслуживанием пользователей геодезического GPS-оборудования в России»* не оспаривается, не вызывает негативной реакции, в отличие от **возможного** понимания о прекращении продаж. Вы сказанное в самом начале этой статьи понимание, что реально заботы о российских потребителях Торсон не волнуют, только укрепляется. Я же уверен, что такое отношение к потребителю способно нанести гораздо больший ущерб, чем мнимые непонимания явно выраженных фактов.

«... статья утверждает, что у Топкона нет своих собственных разработчиков в области GPS».

Похоже на явную ошибку переводчика. По тексту *«...Торсон никогда не являлась...»* (врезка) и *«... было известно, что в корпорации Торсон отсутствуют...»* (интервью), т. е. исключительно в прошедшем времени, и оба раза — в историческом ракурсе, говоря о периоде до 2000 г., когда компания Торсон купила активы компании Javad Positioning Systems, о чем явно упомянуто в интервью. Нигде в статье нет утверждения об этом в настоящем времени, т. е. о периоде после июля 2000 г.

«Джавад Навигейшн Системз обладает только лицензией на эту технологию, права же на эту технологию ей не принадлежат».

Затрудняюсь в понимании, что именно Ренди Самуэлс пытается здесь опровергнуть. Ни для кого не секрет, что существующие приемники GPS производства компании Торсон основаны на технологиях, разработанных компанией Javad Positioning Systems при непосредственном участии и под руководством доктора Джавада Ашджаи, известного и очень уважаемого во всем мире ученого в области GPS. Я никоим образом не оспаривал и не оспариваю, и не подвергал и не подвергаю сомнению права компании Торсон на владение этими технологиями. Не вижу никакого смысла в том, что Ренди Самуэлс посчитал необходимым утвердить это неоспоримое право отдельным пунктом... Данная мною историческая справка? Историю ведь не переписать, и значимость вклада доктора Ашджаи в GPS-индустрию за долгие годы работы не умалить, независимо от того, что частично плоды его труда принадлежат Trimble, частично — Ashtech, а теперь частично и Торсон... Разделяя желание Ренди Самуэлса донести до российского читателя правдивую информацию, добавлю, что на самом деле вместо *«...обладает только лицензией на эту технологию...»* следует читать: **Javad Navigation Systems обладает исключительными правами на использование GNSS технологий компании Торсон в областях применений, закрепленных за JNS по взаимному соглашению с Торсон о разделении рынков.**

«Далее, согласно контракту, ни Джавад Навигейшн Системз, ни ее дистрибьюторы (включая Дженес) не имеют право

продавать эти лицензированные продукты...»

Также не вижу, какое отношение это заявление имеет к интервью. Но, раз Ренди Самуэлс счел нужным донести до широкого круга российских читателей соглашение о разделении рынков между TPS и JNS, не могу не отметить, что таким путем этот сложный вопрос, на мой взгляд, не решить. Имея опыт работы дилером одновременно двух компаний, нам удалось понять суть этих соглашений. По крайней мере, ни с той, ни с другой стороны, мы не слышали претензий о нарушении этих соглашений. По-моему, прежде всего, дилер обязан знать и правильно понимать это соглашение, чтобы не совершить ошибки. Поэтому хорошо, когда дилер может поставлять продукцию обеих компаний — тогда покупателю не надо вникать во все тонкости, и лучше даже не знать об этом вообще, он просто получает приемник нужного цвета и весь необходимый сервис в одном месте.

В заключение, хочу отметить, что, цитируя письмо Ренди Самуэлса: *«Топкон просто сменила дистрибьютора...», в качестве которого сейчас выступает компания ПРИН*», я намеренно исключил несколько слов, дающих характеристику новому дилеру, поставив вместо них многоточие. Вот они, эти слова: *«...на более сильного и стабильного...»*. Памятуя, что предыдущим дилером в России и странах СНГ была, фактически, сама компания Торсон (ее, уже закрытый, Московский офис продаж), я не могу не согласиться с этой самооценкой Торсон.

Я всегда с большим уважением относился и отношусь к своим коллегам из компании ПРИН. Это, безусловно, высокопрофессиональная команда, которая умеет хорошо работать. Хочу пожелать им удачи в их нелегком труде!

В ПОИСКАХ «ИСТИННОЙ ЗЕМЛИ»*

Е.М. Медведев («Геокосмос»)

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. является заместителем директора по научной работе компании «Геокосмос», кандидат технических наук.

Продолжая обсуждение применения лазерно-локационных (ЛЛ) методов в топографии, классических алгоритмических приемов обработки данных съемки и соответствующих программных продуктов, начнем рассмотрение методик восстановления рельефа по ЛЛ данным или, как принято выражаться в среде разработчиков — «истинной земли». Этот непростой вопрос, без сомнения, интересен не только с теоретической, но и с практической точки зрения. Кроме того, как будет показано ниже, он занимает одно из центральных мест в концепции использования лазерных сканеров для создания и обновления карт и планов. Поэтому его следует рассматривать неторопливо и основательно, возможно, в серии публикаций.

▼ Историческое и терминологическое отступление

Вопрос о создании надежных алгоритмов выделения «истинной земли» появился одновременно с началом эксплуатации авиационных лазерных сканеров. Можно сказать, что съемка рельефа была исторически первым и самым важным применением ЛЛ метода с момент его появления в начале 1990-х гг. Кстати, о термине «истинная земля». Это дословный перевод английского термина «true ground», широко распространенного в англоязычной литературе, обозначающего, как правило, математическую модель, описы-

вающую поверхность земли (триангуляционного, регулярно или прочего вида), и полученную путем глубокой обработки данных лазерно-локационной съемки. Наиболее интересно значение определения «истинная». Имеется в виду, что, используя данные съемки, можно синтезировать несколько различных видов поверхностей, которые с той или иной степенью адекватности будут изображать ландшафт в целом, так и его отдельные компоненты. Однако, без привлечения специализированных методов геоморфологического анализа созданные таким образом поверхности не могут считаться «истинными» в вопросе изображения рельефа. Действительно, поскольку типовое лазерно-локационное изображение является смесью лазерных точек, отраженных как от самой земли, так и от разнообразных наземных объектов естественного и антропогенного происхождения, то прямая аппроксимация множества накопленных лазерных точек будет в той или иной степени представлять эту же смесь. В результате, если не принимать специальных мер, путем аппроксимации множества лазерных точек будет построена некоторая поверхность с неопределенными свойствами, конечно, имеющая определенное отношение к земной поверхности, но никак не имеющая право называться «истинной». В англоязычной литературе для обозначения такого рода поверхностей

используется аббревиатура DEM (Digital Elevation Model — цифровая модель высот). А вот «истинная земля» рождается в процессе сложных итерационных преобразований первичных ЛЛ данных, в ходе которых выполняется селекция лазерных точек и множество других математических процедур. Получаемая в результате поверхность, соответствующая англоязычному термину DTM (Digital Terrain Model — цифровая модель рельефа), уже является истинной в том смысле, что она полностью или частично (в зависимости от совершенства используемого алгоритма) свободна от объектов, не имеющих к поверхности земли прямого отношения: зданий, сооружений, растительности, водоемов и т. п.

Будет справедливым утверждать, что при всех обстоятельствах обеспечение надлежащего качества получения «истинной земли» остается необходимым условием кондиционности создаваемых картографических материалов, при использовании ЛЛ данных для топографо-геодезических целей. Причем, категорию качества следует понимать шире. В настоящее время это не только пространственная геометрическая точность с точки зрения классической геодезии (которая остается важнейшим показателем), но и ряд других информационных характеристик, среди которых: способность адекватно описывать морфологическую структуру рельефа, возможность интеграции с дан-

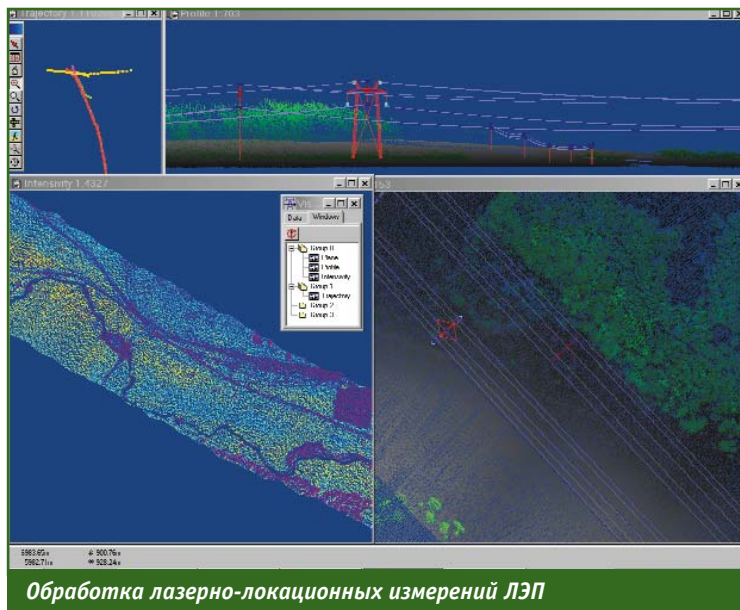
* Продолжение статьи «Лазерный сканер — не роскошь, а средство дистанционного зондирования». Начало в «Геопрофи» № 4, 5, 6-2003 и № 1-2004.

ными, полученными другими традиционными для современной цифровой картографии методами. Кроме того, развитие алгоритмов выделения «истинной земли» остается главным пунктом в программе заочного соревнования творческих групп, предлагающих программное обеспечение по обработке данных ЛЛ съемки. Этому вопросу уделяется особое внимание и в компании «Геокосмос», которая в апреле 2004 г. представила новую программную разработку Altexis Version 2.1 (см. рисунок). В этом программном обеспечении использован набор новых алгоритмов селекции лазерных точек и формирования поверхности истинного рельефа, значительно повышающих эффективность цикла производства топографических карт и планов. По мнению разработчиков, появление новых алгоритмических подходов является естественной реакцией на произошедшее за последние три года радикальное возрастание объемов работ, выполняемых традиционными авиационными лазерными сканерами, что требует более активного использования аналитических методов при обработке данных ЛЛ.

▼ Зачем нужна «истинная земля»?

Владение истиной в вопросе о земле, конечно же, важно само по себе. Ведь рельеф является основой ландшафта. Поэтому достоверная, адекватная и точная модель рельефа является самодостаточной ценностью, имеющей огромное практическое значение. Так было в топографии всегда, и появление ЛЛ методов ничего принципиально нового в этом вопросе не добавило. Однако, следует иметь в виду следующее.

Использование авиационных ЛЛ методов позволяет обследовать рельеф более эффективно как с технической, так и с коммерческой точки зрения. Появляется возможность отказаться



Обработка лазерно-локационных измерений ЛЭП

от наземных геодезических работ по плано-высотному обоснованию, снять сезонные ограничения на выполнение съемочных работ и т. д. (см. Геопрофи. — 2003. — № 1. — С. 5–10).

Лазерно-локационные данные, представляющие поверхность рельефа, обладают свойством «врожденной трехмерности» и по своей сущности принципиально отличаются от аналогичных данных, полученных, например, стереофотограмметрическими методами, хотя их сравнение по определенным параметрам (например, точности) вполне корректно. Однако, их информационное содержание скорее различно, чем тождественно. Думаю, именно это обстоятельство обусловило появление нового направления в современной фотограмметрии, которое занимается исключительно геоморфологическим анализом ЛЛ данных и, в частности, выделением «истинной земли». Оно стоит обособлено от остальных направлений по используемому математическому аппарату и методам обработки, поэтому развивается самостоятельно, подчиняясь в значительной степени своей внутренней логике, чем соображениям внешней целесообразности.

Наличие полноценной лазер-

но-локационной ЦМР является важнейшей предпосылкой интегрирования ЛЛ с аэрофотосъемочными данными — самого перспективного направления в современной аэрофототопографии.

Перейдем к более подробному обсуждению последнего тезиса.

▼ Лазерный сканер и цифровой аэрофотоаппарат

Комбинирование ЛЛ с цифровой аэрофотосъемкой представляется весьма перспективным направлением по следующим причинам.

Лазерно-локационные и аэрофотографические данные в наибольшей степени дополняют друг друга применительно к задачам создания крупномасштабных карт и планов, 3D-семантических моделей и других геоинформационных проектов. Действительно, ЛЛ данные представляют детальную информацию о характере рельефа, позволяют в автоматизированном режиме строить цифровые модели рельефа, а также модели географических объектов, имеющих выраженную морфологическую структуру, например, зданий, ЛЭП, лесных массивов и т. д. С другой стороны, цифровые аэрофотоснимки представляют естественное изображение сцены,

обеспечивая возможность камерального дешифрирования и выделения значимых контуров тех объектов, которые не могут быть выделены только по ЛЛ данным.

Совмещение данных лазерно-локационной и цифровой аэрофотосъемки легко реализуется на практике. Вес, габариты и параметры энергопотребления современных лазерных сканеров и цифровых аэрофотоаппаратов позволяют без труда размещать их практически на всех легких летательных аппаратах (причем, как на самолетах, так и на вертолетах), и выполнять эти виды съемки одновременно с одного и того же носителя. Следует отметить, что лазерно-локационные данные по определению обеспечены полным набором элементов внешнего ориентирования, благодаря присутствию на борту во время съемки приемников GPS (GPS/ГЛОНАСС) и инерциального навигационного комплекса, например, типа POS/AV компании Arplanix (Канада) или компании IGI. Это обстоятельство позволяет без каких-либо дополнительных затрат обеспечить элементами внешнего ориентирования и все полученные аэрофотоснимки с уровнем точности в 5–6 см для пространственных координат точки фотографирования и 0,5–1,0 мрад для углов ориентации оптической оси аэрофотоаппарата. Хотя этот уровень точности может быть и недостаточен для некоторых положений, полученные данные могут быть полезны в качестве начального приближения при окончательном ориентировании снимков традиционными фотограмметрическими методами, причем, как в случае обработки маршрутов, так и блоков аэроснимков.

Вероятно, самым перспективным направлением комбинирования лазерно-локационных и цифровых аэрофотографических данных является возможность построения принципиально новых алгоритмов геоморфологического анализа, использу-

ющих оба вида данных для воспроизведения формы поверхности рельефа, наземных объектов, и выполнения прецизионных пространственных геометрических измерений. Последнее положение нуждается в комментариях. Использование как ЛЛ метода, так и аэрофотосъемочного (с последующей стереофотограмметрической обработкой) позволяет достичь во многом аналогичных результатов в части построения 3D-моделей рельефа и наземной инфраструктуры наблюдаемой сцены в целом. Таким образом, в том и в другом случае может быть получена модель поверхности рельефа, определена форма и размеры зданий, проведены плановые и высотные измерения. При этом важно отметить следующее:

— указанные выше операции по 3D-моделированию сцены наблюдения и отдельных ее компонентов, а также геометрические измерения выполняются независимо, в смысле использования различных источников данных и алгоритмических приемов. Это делает корректным их сравнение для оценки статистической достоверности и взаимного контроля точности обоих видов данных;

— лазерно-локационные данные, в силу их «естественной трехмерности», значительно более информативны, в смысле изобразительности, т. е. позволяют более детально описывать морфологическую структуру сцены, в том числе с использованием автоматических и полуавтоматических методов;

— обработка аэрофотографических данных с использованием методов цифровой фотограмметрии позволяет в большинстве случаев добиться лучшей точности геопозиционирования и геометрических измерений по сравнению с «чистым» лазерно-локационным методом.

Поэтому совместное использование этих данных может позволить поднять уровень геодезической точности лазерно-локационных данных, который в

настоящее время составляет 15–20 см, что не вполне достаточно для ряда важных приложений.

В последнее время значительно возросли информационные характеристики аэросъемочных средств, в частности лазерных сканеров и цифровых аэрофотоаппаратов.

Так, последняя модель лазерного сканера ALTM3100 компании Optech, Inc. (Канада) имеет рабочую частоту зондирующих импульсов 100 КГц и обеспечивает плотность сканирования на уровне земли до 10 лазерных точек на 1 м². В то же время стали коммерчески доступны цифровые аэрофотоаппараты кадрового типа с матрицами значительного объема. Так, например, камера ULTRA CAM компании Vexcel (США) формирует изображение размером 11500x7500 пикселей и имеет частоту кадров 1,3 Гц.

Такие богатые информационные возможности современных аэрофотосъемочных средств создают дополнительный благоприятный фон для дальнейшего совершенствования алгоритмов интегрирования лазерно-локационных и аэрофотографических данных, так как благодаря высокой степени детальности обоих видов данных (плотности лазерных точек и разрешающей способности аэрофотоснимков) появляется возможность использования для целей интеграции аналитических приемов, а не эвристических, как это было раньше.

Продолжение следует

RESUME

The questions of «true ground» surface determination with laser scanning data have been covered in the article. The history of the problem and main algorithmic approaches to its solving are under consideration. It is shown that it is of great importance to obtain laser derived digital terrain model for fusing laser scanning and aerial photography data.

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ЛЕСОУСТРОЙСТВО

Р.Ф. Трейфельд (ФГУП «Севзаплеспроект», Санкт-Петербург)

В 1959 г. окончил лесохозяйственный факультет Ленинградской лесотехнической академии. С 1959 г. по 1991 г. работал инженером, начальником партии, начальником лесоустроительного объекта. С 1991 г. по настоящее время — главный инженер ФГУП «Севзаплеспроект».

Ю.В. Филиппов («Астрогис», Санкт-Петербург)

В 1986 г. окончил геологический факультет Ленинградского государственного университета. С 1986 г. по 1995 г. работал научным сотрудником в Институте навигации и океанографии МО РФ. С 1996 г. по настоящее время — директор ООО «Астрогис».

Лесоустройство как организационная, информационная и плановая основа лесного хозяйства динамично развивается вместе с другими отраслями, изучающими биотический покров земной поверхности. Нарастающий интерес государства и общества к лесным ресурсам, стремительное развитие информационных технологий создает особую творческую среду для совершенствования лесоустроительного производства.

За последние 10 лет незначительными по численности группами специалистов ведущих лесоустроительных предприятий камеральное лесоустроительное производство было переведено с традиционной (аналоговой) технологии на цифровую. Геоинформационные системы заняли прочное положение при подготовке тематических, картографических и совмещенных геоинформационных баз данных лесного фонда.

На основе классической отечественной лесотаксационной науки в тематических базах данных представлена подробная информация о каждом лесном выделе, насчитывающая по общей совокупности до трехсот дендрометрических, лесохозяйственных, ботанических, фитопатологических, экологических, пирологических

и других признаков лесных насаждений.

Представленные в оригинальном формате программного обеспечения среды Windows, эти данные доступны для электронного анализа и конвертируются в общедоступные форматы тематических баз данных.

Картографические базы данных являются электронными аналогами классических лесоустроительных карт и создаются с помощью программного обеспечения общеизвестных сертифицированных ГИС — MapInfo (MapInfo Corp., США), Geoграф/GeoDraw (ЦГИ ИГ РАН), WinGIS (PROGIS, Австрия).

Внедрение геоинформационных систем в лесоустройство было стремительным, поскольку ГИС оказались относительно доступными как с точки зрения построения технологического процесса картосоставления и простоты в освоении, так и неприязнительности в отношении требуемой технической базы.

К концу 1990-х гг. получили развитие прикладные ГИС, предназначенные для конечных пользователей лесной картографической продукции. Это привело к тому, что оказались востребованными не только традиционные материалы лесоустройства (бумажные карты), но и их электрон-

ные аналоги. К ним стали предъявляться требования, характерные для электронных карт: топологическая корректность, единство правил цифрового описания объектов содержания, возможность преобразования в стандартные форматы и т. д.

Однако при всей универсальности современные геоинформационные системы не в состоянии охватить весь цикл работ сложного лесоустроительного производства.

После освоения лесоустройством геоинформационных систем стало очевидно, что следующим этапом развития процесса составления карт должно стать применение цифровых технологий на более ранней стадии обработки исходных данных, а точнее — на этапе работы с аэрофотоснимками или космическими снимками.

Отдельные попытки применения компонентов цифровой технологии обработки фотоизображений предпринимались в отрасли и ранее. В частности, появлялись наработки в области построения стереопар в электронном виде с возможностью их дальнейшей векторизации. Однако создаваемые программные продукты решали, как правило, локальные задачи. Существенный эффект могла бы принести техно-

логия, объединяющая выполнение основных процедур обработки аэрофотоснимков модулями в рамках единого программного комплекса.

Особенностью лесоустроительных карт является необходимость иметь двойную основу — топографическую и лесоустроительную. Лесоустроительной основой планшетов и планов лесонасаждений являются материалы аэрофотосъемки или космической съемки.

Выполненные в центральной проекции аэрофотоматериалы для приведения в соответствие с топографической основой требуют трансформации в ортогональную проекцию. Этот сложный математический процесс выполняется цифровыми фотограмметрическими системами (ЦФС) автономно от геоинформационных систем. В настоящее время на мировом рынке ЦФС присутствуют несколько систем. Одной из них является программный комплекс PHOTOMOD, разработанный компанией «Ракурс» и используемый ФГУП «Севзаплеспроект» в камеральном лесоустроительном производстве.

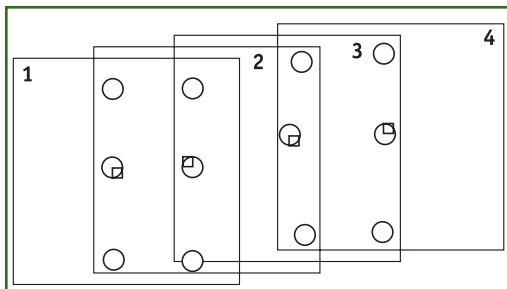


Схема расположения связующих точек

Применение системы PHOTOMOD потребовало принципиально изменить последовательность обработки фотоизображений. Координатная основа будущей лесной карты стала формироваться в процессе обработки совокупности аэрофотоснимков на весь объект лесоустройства, а не на каждый снимок в отдельности. Это позволило снизить негативное влияние дефицита опорных точек, используемых для координирования снимков. Технология,

предложенная для обработки материалов аэрофотосъемки, предусматривает выполнение следующих процедур.

На предварительном этапе снимки (или их негативы) сканируются, выполняется их геометрическая и цветовая коррекция, призванная минимизировать искажения сканера. После занесения сведений о параметрах съёмочной фотокамеры формируется каталог опорных точек, представляющий собой список номеров и координат четких контурных точек местности, опознаваемых на снимках. В ходе формирования каталога опорных точек им присваивается статусный признак, в соответствии с которым точка может быть опорной или контрольной. Как следует из названия, первые служат для координатной привязки снимка, вторые — для контроля точности привязки. Координаты опорных точек могут быть получены как с использованием результатов полевых измерений, так и с помощью топографической карты. Их количество и класс точности в дальнейшем определит точностные характеристики лесной карты.

Полученные на предварительном этапе растровые изображения снимков, с нанесенными на них опорными точками, их описание и номера, каталог геодезических координат или отметки высот опорных точек и паспорта аппаратов, применявшихся при аэрофотосъемке, кладутся в основу формируемого проекта.

В рамках проекта строится сеть пространственной блочной фототриангуляции. Такая процедура выполняется по нескольким перекрывающимся между собой маршрутам, каждый из которых представляет собой совокупность расположенных друг за другом снимков. Для каждого снимка выполняется его внутреннее ориентирование с целью вычисления значений параметров, определяющих положение и ориентацию системы координат снимка относительно системы координат исходного цифрового

изображения. Вычисленные значения параметров используются для преобразования результатов измерений из системы координат исходного цифрового изображения в систему координат снимка.

Далее приступают к вводу и измерению точек, связующих как отдельные снимки, так и собранные из них маршруты. Для измерения точек используются изготовленные на предыдущих этапах стереопары снимков. Измерение связующих точек проводится одновременно на двух снимках стереопары вручную или автоматически, с помощью коррелятора.

На рисунке представлена оптимальная схема расположения связующих точек в зонах тройного перекрытия снимков. Квадратами обозначены главные точки снимка, кругами — рекомендуемые зоны расположения связующих точек.

Аналогично съёмочные маршруты объединяются в блоки, каждый из которых соответствует объекту лесоустройства.

После формирования блоков аэрофотоснимков приступают к выполнению уравнивания сети пространственной фототриангуляции. Особенность этой процедуры состоит в том, что при ее выполнении устанавливаются параметры уравнивания (система координат и картографическая проекция, относительные веса уравнений опорных и связующих точек), а также допустимые невязки координат опорных точек. Таким образом, на этом этапе устанавливаются точностные характеристики создаваемой пространственной фотограмметрической модели. Это позволяет в максимальной степени учитывать требования пользователей лесной картографической продукции.

Уравненная фотограмметрическая модель может служить растровой основой для построения векторного плана. Причем, векторизация может выполняться как в моно-, так и в стереорежиме, что значительно расширяет возможности визуального анализа растрового изображения.

Важной особенностью векторного плана является наличие информации не только о прямоугольных координатах объекта X и Y , но и о значениях высот Z . Эти данные используются в дальнейшем для построения цифровой модели рельефа, что является одним из ключевых этапов создания ортофотоплана объекта.

Таким образом, при изготовлении ортофотопланов на смену традиционной обработке аэрофотоснимков (космических снимков) с использованием традиционных оптико-механических приборов и визуального анализа приходит компьютерная технология.

Цифровой ортофотоплан лесничества представляет собой цифровое растровое изображение в геодезической системе координат с исправленными искажениями, вызванными наклоном снимка и рельефом местности. Цифровой ортофотоплан создается в следующей последовательности:

- создание цифровой модели рельефа (ЦМР);

- создание ортофотопланов из отдельных стереопар (одиночных ортофотоизображения);

- монтаж ортофотоплана лесничества.

Цифровая модель рельефа формируется в узлах регулярной сети треугольников, значение высот в которых вычисляется с помощью полученной в результате ориентирования пространственной модели и корреляционного алгоритма. При этом в точках, где невозможно определить координату Z в автоматическом режиме, ее значение определяется интерполированием по соседним точкам с автоматически рассчитанными координатами. Возникающие при этом ошибки могут быть скорректированы.

На основе цифровой модели рельефа формируются сначала ортофотопланы отдельных стереопар, из которых затем монтируется общий ортофотоплан лесничества. Полученный ортофотоплан может использоваться для векторизации или редактирования уже обработанных участков

объекта. Основным достоинством ортофотоплана является его высокая адекватность местности, возможность работы с разной степенью увеличения.

Ортофотоплан лесничества, с нанесенными на него в векторном виде контурами таксационных выделов, импортируется в геоинформационную систему, для дальнейшего редактирования.

Цифровая фотограмметрическая система, кроме фотограмметрических преобразований материалов аэрофотосъемки и составления ортофотопланов, решает и другую, не менее важную технологическую задачу камерального лесоустроительного производства — лесотаксационное дешифрирование.

Дешифрирование растров аэрофотоизображений, полученных сканированием либо негативов, либо позитивов, выполняется на экране компьютерной станции.

В методическом аспекте контурное и таксационное дешифрирование цифровой стереомодели местности (ортофотоплана) не отличается от традиционного дешифрирования аэрофотоснимков с помощью стереоскопа.

Общепринятым способом в монорежиме, а при необходимости в режиме StereoDraw, выполняется оцифровка границ: групп и категорий защитности лесов, осозащитных участков; участков с текущими изменениями; таксационных выделов основного массива лесных и нелесных земель.

В процессе этого этапа работ используются картографические и таксационные материалы лесоустройства. При уверенном распознавании границ они оцифровываются в режиме VectOr, в других случаях осуществляется переход в режим StereoDraw. Широко используются опорные ориентиры, квартальная сеть и задаваемый масштаб цифровой стереопары или ортофотоплана.

Границы участков лесных культур, лесосек сплошных рубок, а также участков, подверженных

стихийным воздействиям, оцифровываются на основании их фактического местоположения на стереортофотоплане, определенного по данным о внесении текущих изменений в материалы предыдущего лесоустройства.

Дешифрирование границ таксационных выделов основного массива лесного фонда сочетает в себе элементы топографического и лесотаксационного дешифрирования. При этом анализируется сначала цифровая модель квартала в монорежиме и оцифровываются достоверно определяемые границы полигонов после изучения представленных данных о различных категориях земель и топографической основы. На этом этапе разграничиваются обычно участки нелесных и не покрытых лесной растительностью земель с четко выраженными границами.

На следующем этапе ведется разграничение лесопокрываемых земель квартала на крупные участки — генерализованные выделы, как правило, объединяющие несколько таксационных выделов и приуроченные к определенным формам и элементам рельефа и элементам гидрографической сети. В данном случае генерализация выделов, выполняемая в стереорежиме без увеличения масштаба цифровой модели, приурочивается к различным группам типов леса (условиям местопроизрастания). В дальнейшем, переходя в системе стереорежима к увеличенному масштабу стереортофотоплана, дешифровщики выполняют разделение генерализованных выделов на таксационные выделы, в соответствии с требованиями лесоустроительной инструкции. Такое разделение выполняется при необходимости с переменными масштабами увеличения стереомодели в зависимости от сложности структурного строения тех или иных участков лесного фонда и в процессе глазомерно-стереоскопического анализа полого древостоев и определения различий в таксационных характеристиках смежных участков. В

первую очередь выделяются участки с резкими различиями в таксационных характеристиках по схеме: хозяйство — группа возраста — другие таксационные показатели. На этом этапе контурного дешифрирования, кроме того, анализируются границы выделов последнего лесоустройства.

В процессе таксационного дешифрирования выполняются элементы измерительного дешифрирования, где главным является измерение высоты полога древостоев. В сочетании с аналитическим дешифрированием это позволяет определять полную таксационную характеристику древостоев согласно требованиям лесоустройственной инструкции.

Определение высоты древостоев достигается путем измерения разности продольных параллаксов на участках с наблюдаемой свободной от проекций крон земной поверхностью или глазомерно-стереоскопическим методом, с использованием вертикального масштаба цифровой

стереомодели местности и результатов стереоизмерений высоты древостоев соседних участков, т. е. в соответствии с классической технологией измерительного дешифрирования. Программное обеспечение позволяет получать значения высот с точностью 0,1 м при наведении марки на уровень земной поверхности и вершину дерева или полога древостоев.

Важным элементом, снижающим трудоемкость всего процесса камеральной обработки материалов лесоустройства, является совмещение процедур контурного дешифрирования и векторизации лесоустройственной нагрузки лесных карт. Такое совмещение позволяет еще на этапе фотограмметрической обработки материалов аэрофотосъемки получить готовый векторный план будущей лесной карты планшета или плана лесничества.

Описанная технология разработана ФГУП «Севзаплеспроект» применительно к районам с высокоинтенсивным лесным хозяйством. Технология прошла произ-

водственную проверку на двух объектах Ленинградской и Калининградской областей. В настоящее время технология введена в производство и будет использоваться на объектах устройства лесов Ленинградской области в 2004–2006 гг.

Для окончательного становления описанной технологии и создания вместе с геоинформационной системой «ЛУГИС» прочного фундамента камерального лесоустройственного производства потребуется увеличение численности высококвалифицированного персонала, обслуживающего систему.

RESUME

There presented the results of photogrammetric processing of the forestland aerial surveying materials using the PHOTOMOD program package. The work was fulfilled by the FGUP «Sevzaplesproekt». The technology of contour deciphering with a simultaneous retrieval of the vectorized digital plan for a forest area is also described.



Аэрофотосъемка.
Фотограмметрия.
Топографо-геодезические работы.
Создание топографических, кадастровых и специальных карт.
Создание, внедрение и ведение геоинформационных систем (ГИС).
Землеустроительные работы (инвентаризация и межсваление земель, постановка на кадастровый учет земельных участков).
Создание и организация работ на геодинамических полигонах.
Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания.
Инженерно-экологические изыскания и работы природоохранного назначения.
Разработка и внедрение новых технологий и научно-исследовательские работы.
Высокоточное определение значений склонения и наклонения магнитной стрелки.

ЦПГЕО
ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

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

НИЖНЕВАРТОВСК
тел./факс: (3466) 61-32-92
nva@cpgeo.ru

АСТРАХАНЬ
тел./факс: (8512) 22-62-15
astr@cpgeo.ru



Colanta
www.cpgeo.ru

«КОМПАНАВ 2» — ИНТЕГРИРОВАННАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА

В.В. Воронов (ООО «ТеКнол»)

Окончил МВТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «приборы и системы навигации, ориентации и стабилизации». Участвовал в разработках: инерциальная обзорно-геодезическая система, наземный навигационно-геодезический комплекс, авиационный гравиметрический комплекс, ИНС-GPS интегрированная система. В настоящее время — ведущий научный сотрудник ООО «ТеКнол».

В условиях современного города, где значительная часть дорог пролегает в районах высотной застройки, туннелях и путепроводах, невозможно обеспечить постоянный прием сигналов глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) на протяжении всего маршрута. Между тем, если водитель обычного автомобиля может мириться с кратковременным пропаданием местоположения своего автомобиля на экране компьютера, то для автомобилей экстренных служб, объединенных диспетчерскими сетями, это недопустимо, а порой и опасно.

Интегрированные навигационные системы, состоящие из приемника СНС и инерциальной навигационной системы (ИНС), призваны решить эту проблему. Однако основным препятствием на пути широкого использования ИНС является их высокая стоимость. Цена ИНС, точность которой позволяет применять ее в качестве системы позиционирования наземного транспортного средства, намного превышает цену автомобиля среднего класса. Поэтому основной сферой применения классических ИНС остается дальняя авиация, судоходство и военные приложения. В конце 1990-х гг. развитие микроэлек-

троники и микромеханики привело к созданию датчиков движения на базе микроэлектромеханических сенсоров (MEMS-устройства). Наиболее известны разработки фирм Crossbow (серия AHRS) и Systron Donner (серия Motion PAK). Но и эти системы, при стоимости 6–12 тыс. дол., могут служить лишь датчиками параметров движения (ускорений и углов ориентации). Разработчики предоставляют потребителю самому решать проблему получения навигационной информации (координат и углов ориентации), т. е. создавать инерциальную навигационную систему. Любой, кто занимался инерциальной навигацией, понимает, какого порядка сложности эта задача.

С 1998 г. специалисты компании «ТеКнол» ведут разработки различного вида интегрированных навигационных систем. На конференции компании THALES Navigation летом 2003 г. сообщалось о создании миниатюрной интегрированной навигационной системы, параметры которой удовлетворяют требованиям навигации в городских условиях. А в журнале «Геопрофи» была опубликована статья о прототипе разработанной системы (см. Геопрофи. — 2003. — № 3. — С. 16–17). В настоящее время компания «ТеКнол»

завершила разработку и начала производство системы «КомпаНав 2» — первой российской малогабаритной интегрированной навигационной системы.

Система имеет размеры карманного устройства (рис. 1), вес менее 300 г (650 г в прочном корпусе) и по точности не уступает стандартной ИНС, в то время как ее стоимость не превышает 3000 евро.

Такая стоимость прибора достигается благодаря тому, что в его состав входят только стандартные комплектующие различных производителей. Питание системы осуществляется от источника постоянного тока 12 В через разъем автомобильного прикуривателя. Выход цифровых данных также стандартизован под протокол обмена RS232. Навигационная информация выдается в формате NMEA, что позволяет так же легко интегрировать «КомпаНав 2»



Рис. 1
Общий вид системы
«КомпаНав 2»

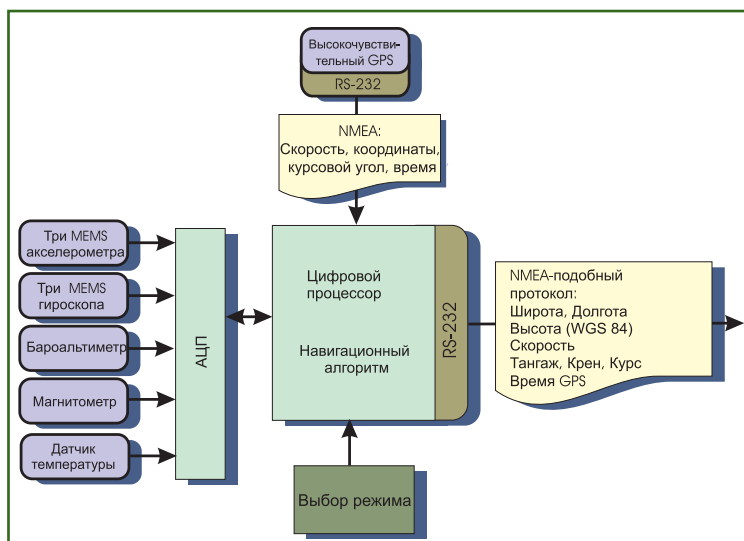


Рис. 2
Функциональная схема «КомпаНав 2»

в состав уже функционирующих навигационных комплексов, как и строить новые навигационные системы на ее базе (рис. 2).

Навигационный алгоритм системы «КомпаНав 2» является оригинальной разработкой компании «Текнол» и осуществляет решение навигационных задач с использованием информации MEMS-датчиков и приемника GPS. «КомпаНав 2» принимает стандартную NMEA-посылку приемника GPS, поэтому он совместим с любым приемником, поддерживающим данный протокол обмена. Выходные данные также преобразуются в NMEA-сообщение, что позволяет без труда получать и обрабатывать выходную информацию «КомпаНав 2».

На пути создания совершенного программного обеспечения специалистами компании «Текнол» был решен ряд сложных задач как научного, так и прикладного характера. В частности, разработана серия алгоритмов демпфирования вычислительной платформы, сглаживания и цифровой фильтрации, применены специальные методы компенсации и калибровки. Ряд оригинальных программных решений позволил добиться значительной скорости обра-

ботки данных и высокой чувствительности прибора. В отличие от стандартного выхода GPS, навигационная информация «КомпаНав 2» выдается с частотой 10 раз в секунду. Возможно увеличение частоты до 50 раз в секунду.

Сфера возможных применений системы «КомпаНав 2» достаточно обширна: помимо автомобильной навигации, это и морская, и воздушная навигация, беспилотные летательные аппараты, робототехника.

Программное обеспечение системы реализует следующие режимы функционирования прибора в зависимости от условий эксплуатации и решаемых задач:

- автономное определение ориентации;
- ИНС-GPS режим автомобильной навигации;

— ИНС-GPS режим воздушной и морской навигации;

— ИНС-GPS режим для маневренного летательного аппарата.

Каждый из режимов обеспечивает максимальные точностные параметры системы для конкретного применения.

Рассмотрим более подробно навигацию в городских условиях.

Как уже отмечалось выше, в системе «КомпаНав 2» реализован специальный режим для навигации наземного транспортного средства. В таком режиме прибор обеспечивает максимально возможную точность определения координат в период пропадания сигналов спутников. Система автоматически переходит в режим автономной инерциальной навигации и продолжает исчислять координаты таким образом, что пользователь не замечает исчезновения GPS.

Как и для обычной инерциальной системы точность определения координат в автономном режиме является функцией времени. В таблице приведены средние значения определения координат с помощью интегральной навигационной системы «КомпаНав 2» в зависимости от времени пропадания GPS.

Отметим, что ошибка на уровне 200 м за 5 мин соответствует параметрам ИНС средней точности. Нельзя, конечно, гарантировать такую же точность на более длинных интервалах времени, однако разработанная технология является независимой от комплектующих и при применении более точных (следова-

Точность определения координат с помощью «КомпаНав 2»

Время пропадания данных GPS	Средняя квадратическая ошибка (СКО) определения координат
10 с	5–6 м
20 с	7–15 м
40 с	20–40 м
1 мин	50–60 м
5 мин	200 м

тельно, более дорогих и крупногабаритных) датчиков возможно повышение точности. Кроме того, ошибка автономной навигации зависит от режима движения: при ускоренном движении с маневрами точность определения координат ниже.

В качестве иллюстрации использования системы «КомпаНав 2» в городском режиме, приведем результаты проезда по Лефортовскому туннелю на третьем транспортном кольце Москвы (рис. 3). Этот туннель был открыт для движения автотранспорта в конце 2003 г. и является самым длинным среди подобных сооружений в Восточной Европе. Движение по туннелю заняло около трех минут. На рис. 3 показана траектория туннеля, построенная по данным «КомпаНав 2».

Интегрированная навигационная система «КомпаНав 2»

паНав 2» делают ее доступной для установки на автомобилях практически любого класса.

Современные программы отображения положения городского автомобиля на цифровой карте используют такой эффективный метод коррекции ошибки навигационной системы, как «map matching» (привязка к карте). Суть метода проста: допускается, что автомобиль может находиться только на проезжей части улицы, а при проезде пересечения дорог направление его движения может измениться строго определенным образом, а именно так, как расходятся улицы на данном перекрестке. Однако, для эффективного использования данного метода необходимо точно знать направление движения автомобиля в каждый момент времени. Как известно, природа определения курса с помощью систем спутниковой

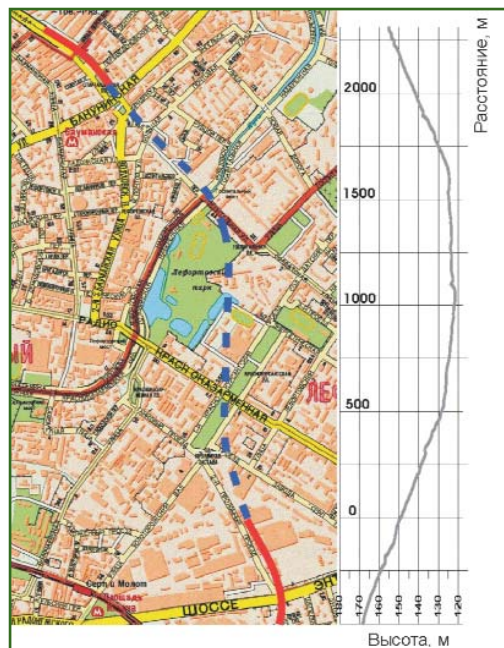


Рис. 3
Траектория и профиль Лефортовского туннеля по данным «КомпаНав 2»

«КомпаНав 2» эффективно поддерживает измерение курса в период пропадания GPS-данных. По результатам экспериментов точность определения курса в интегрированном режиме составила $0,5^\circ$, а в автономном инерциальном режиме при десятиминутном отсутствии данных GPS — $1-2^\circ$.

В настоящее время специалистами компании «Текнол» ведется совершенствование системы «КомпаНав 2» в направлении использования других, более точных датчиков.

Более подробную информацию о разработках компании можно получить на www.teknol.ru

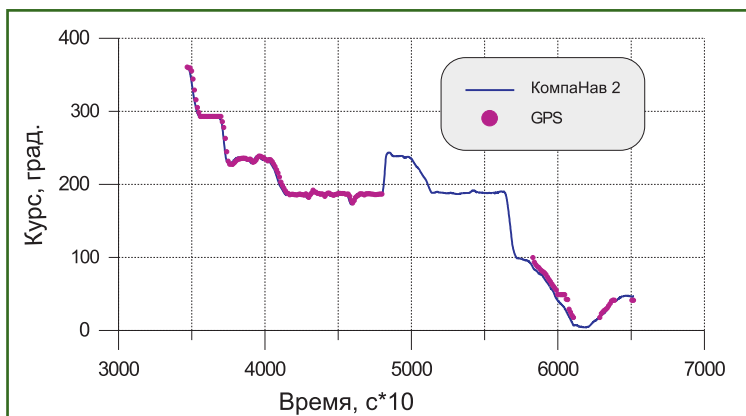


Рис. 4
Сравнительная точность определения курса «КомпаНав 2» и приемником GPS

оснащена барометрическим высотомером, который позволяет с точностью не хуже 2 м в режиме реального времени получать информацию о приращении высоты. Справа на рис. 3 показан профиль туннеля.

При движении в районах городской застройки интегрированная навигационная система обеспечивает непрерывность поступления информации, а габариты, вес и стоимость «Ком-

навигации такова, что измерение запаздывает, так как не является прямым, а при малых скоростях движения просто недостаточно. Инерциальные датчики системы «КомпаНав 2» осуществляют прямое мгновенное измерение курса и других углов ориентации (крена и тангажа).

На рис. 4 видно, что курс, измеренный GPS, запаздывает по отношению к инерциальным данным на 1–1,5 с. Кроме того,

RESUME

The Russian company TekNol has developed and manufactures CompaNav 2 being an ultra space-saving integrated (inertial-satellite) navigation system. This MEMS-GPS compact system provides users with a complete set of navigation data under any operating conditions. The article introduces an option of the CompaNav 2 operation for a car moving in an urban area.

МАЙ▼ **Новосибирск, 11–14***

10-я пользовательская конференция **«Кадастровые технологии по учету земли и объектов недвижимости»**

«Геокад плюс» (Новосибирск)
Тел/факс: (3832) 52-13-33, 52-14-04, 52-15-50

E-mail: alex@geocad.ru,
info@geocad.ru

Интернет: www.geocad.ru

▼ **Москва, 24–25***

Юбилейная международная научно-техническая конференция **«Геодезия, картография, кадастр на службе России»**

Министерство образования РФ, Министерство промышленности технологии и науки РФ, Роскартография, Росземкадастр, МИИГАиК

Тел: (095) 267-38-74

Факс: (095) 261-69-53

E-mail: yambaev@miigaik.ru

▼ **Москва, 25–29**

V-я Международная специализированная демонстрационная выставка **«СТП/Строительная Техника и Технологии'2004»**

Компания «MEDIA GLOBE»

Тел: (095) 203-53-00

Факс: (095) 203-41-00

E-mail: ctt@mediaglobe.ru

Интернет: www.mediaglobe.ru

▼ **Ялта (Крым), 25–30***

7-я Международная конференция **«Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием»**

ЕСОММ (Киев, Украина)

Тел: (044) 294-82-02, 294-86-04

E-mail: info@ecommm.kiev.ua

Интернет: www.ecomm.kiev.ua

▼ **Москва, 26–27***

Международная научно-техническая конференция **«Землеу-**

строительная наука и образование России в начале III тысячелетия»

Министерство сельского хозяйства РФ, Росземкадастр, Российская академия сельскохозяйственных наук, ГУЗ

Тел: (095) 261-66-91

Факс: (095) 261-95-45

E-mail: info@guz.ru

Интернет: www.guz.ru

ИЮНЬ▼ **Москва, 1–4**

VI Международный конгресс **«Вода: экология и технология» (ЭКВАТЭК — 2004)**

Министерство природных ресурсов РФ

Тел: (095) 254-48-00

Факс: (095) 254-43-10,

254-66-10

E-mail: admin@mnr.gov.ru

Интернет: www.mnr.gov.ru

▼ **Санкт-Петербург, 1–5***

Международная конференция **«60 лет развития методов дистанционного зондирования природных ресурсов: итоги и перспективы»**

МПР России, Государственная геологическая служба, ФГУ НПП «Аэрогеология», ГУП «НИИКАМ»

Факс: (812) 328-39-16

E-mail: vniikam@mail.wplus.net

Интернет: www.vniikam.ru

▼ **Москва, 8–11***

11-й Всероссийский форум **«Рынок геоинформатики в России. Современное состояние и перспективы развития»**

ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (095) 135-76-86,

137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

ИЮЛЬ▼ **Владивосток, Чанчунь (КНР), 12–19***

Международная конференция **«ИНТЕРКАРТО 10»**

Международная картографическая ассоциация, Международный географический союз, Роскартография, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, Северо-Восточный институт географии и сельскохозяйственной экологии (КНР)

Тел: (4232) 33-90-65, 32-06-72

Факс: (4232) 31-21-59

E-mail: yermoshin@tig.dvo.ru,
oler@tig.dvo.ru

Интернет: www.tig.dvo.ru

▼ **Стамбул (Турция), 12–23***

XX Конгресс ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) **«Изображения Земли сближают континенты»**

Международное общество фотограмметрии и дистанционного зондирования

Интернет: www.isprs2004-istanbul.com

▼ **Казань, 20–25**

2-я Всероссийская конференция **«Информационное обеспечение градостроительства и территориального развития России»**

ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (095) 135-76-86,

137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

АВГУСТ▼ **Денвер (США), 17–22**

Всемирная конференция пользователей GIS and Mapping Division Leica Geosystems

Интернет: www.dataplus.ru

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ (WWW.GEOPROFI.RU)

Сайт редакции журнала «Геопрофи» — www.geoprofi.ru, создан в виде электронного журнала, содержащего опубликованные в нем материалы, а также ряд дополнительной информации, предоставляемой партнерами: новости, аннотации статей других изданий, справочную информацию о фирмах, оборудовании, программном обеспечении и пространственных данных, словарь терминов и определений.

В конце каждого года подписчики журнала будут получать компакт-диск в виде копии сайта, а также реферативный журнал «GEOPROFI.RU», включающий аннотации статей, опубликованных на сайте, информацию о рекламной-информационной деятельности фирм за прошедший год и справочную информацию об авторах и подписчиках журнала «Геопрофи».

Сайт содержит следующие разделы.

▼ Новости

Размещены новости компаний, работающих в области геодезии, картографии и навигации.

▼ Календарь событий

Приведен календарь событий, начиная с 2003 г., с привязкой к итогам событий, опубликованным в журнале «Геопрофи».

▼ Журнал «Геопрофи»

Приведена информация: о порядке приобретения журнала; бланк заявки на журнал; квитанция для оплаты журнала за наличный расчет; требования к материалам, направляемым для публикации в журнале; условия вознаграждения авторов.

▼ Каталог журналов

Приведено полное содержание всех номеров журнала «Геопрофи», начиная с 2003 г., в формате PDF.

▼ Наши партнеры

Содержит следующие подразделы:

— **авторы**, в котором приведен алфавитный список авторов, опубликовавших статьи в журнале «Геопрофи», с краткими биографическими сведениями, номером и страницей журнала, где напечатана статья;

— **организации**, в котором приведен список компаний в хронологическом порядке, опубликовавших информационные материалы или рекламу в журнале «Геопрофи», с указанием номера и страницы журнала;

— **подписчики**, в котором приведен список подписчиков журнала «Геопрофи» с указанием города, региона и наименования организации или Ф.И.О. частного лица.

▼ Публикации

Публикации представлены по следующим рубрикам: «Профессиональный праздник», «Технологии», «Нормы и право», «Интернет-ресурсы», «Особое мнение», «Профессиональные объединения», «Образование», «Путешествие в историю» и «Мир увлечений».

По каждой публикации дана следующая информация: Ф.И.О. автора (ов), наименование статьи, с указанием номера и страницы журнала, где опубликована статья, краткая аннотация и полное содержание статьи в формате PDF.

▼ Каталог ссылок

Содержит следующие ссылки:

— **фирмы**, где приведена краткая информация о фирмах, работающих в области геодезии, картографии и навигации;

— **данные**, где приведена информация о геодезических, картографических, аэрокосмических и других пространственных данных, предлагаемых на российском рынке;

— **оборудование**, где приведена информация о геодезическом, фотограмметрическом и навигационном оборудовании и приборах;

— **программное обеспечение**, где приводится информация о геодезическом, картографическом, фотограмметрическом, геоинформационном программном обеспечении и системах автоматизированного проектирования;

— **методы**, где содержится рубрикатор методов выполнения работ. Для каждого метода приведен список статей из раздела «Публикации», в которых описан или используется данный метод;

— **области применения**, где содержится рубрикатор областей деятельности. Для каждой области приведен список статей из раздела «Публикации» по данной тематике.

▼ Словарь

Содержит термины и определения в алфавитном порядке, применяемые в области геодезии, картографии и навигации.

▼ Контакты

Содержит почтовый адрес, телефон и e-mail редакции журнала «Геопрофи» и издательства «Перспект».



«Геокосмос»
www.geokosmos.ru



«ДЖЕНЭС»
www.surveygps.ru



Trimble Navigation
www.trimble.ru



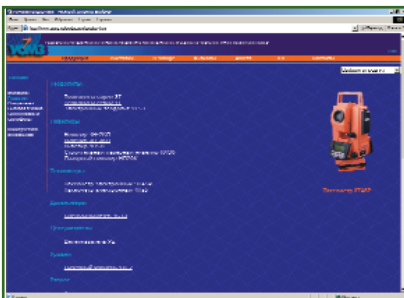
«Геопрофи»
www.geoprofi.ru



НПП «Навгеоком»
www.agp.ru



«Геостройизыскания»
www.gsi2000.ru



ФГУП «ПО «УОМЗ»
www.uomz.ru



«Геотехсервис-2000»
www.gts2000.ru



«ПромНефтеГрупп»
www.pngeo.ru



«Геомир»
www.geo-mir.ru



МИИГАИК
www.miigaik.ru



ГУЗ
www.guz.ru

ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАБЛУЖДЕНИЙ — 2

С.А. Мионов («Современные геотехнологии»)

В 1982 г. окончил МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист». 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 1999 г. по настоящее время — генеральный директор компании «Современные геотехнологии».

Чудес в наше время так много, что естественные явления становятся раритетами.

Недавняя трансформация имиджа вузов, породившая «физкультурные академии» и «рыбные университеты», судя по комментариям (см. Геопрофи. — 2003. — № 6. — С. 42–43) к моей статье, опубликованной в журнале «Геопрофи» № 3-2003, еще не завершена.

В первую очередь, искренне поздравляю МИИГАиК с присвоением ему статуса «консерватории». Довольно неожиданный подарок к 225-летию вуза заготовили нам — выпускникам, преподаватели. Особенно порадовал дух коллективизма ответственности авторов. В геодезии контроль «во вторую руку» приветствуется во всем.

А раз моя «теория геодезических заблуждений» затронула мир большой науки, значит она чего-то стоит и ее следует развивать. Как говорил одесский классик: «Вы хотите песен, их есть у меня».

Утверждение четвертое: «Контроль гарантирует качество».

Утверждение является истинным, если случаи, при которых данное утверждение ложно, отсутствуют.

При сдельной оплате труда топографо-геодезического производства любые математические средства контроля качества измерений недействительны. Целесообразность выполнения лишних телодвижений в поле при сдельной оплате труда рассчитывается по одной формуле. В числителе — рубль, в знаменателе — на выбор: допустимая длина хода в швахбах,

число штативов, сумма дирекционных углов, дней без бани и семьи и многое другое. Результат — величина пренебрегаемо малая для переделки работы, если контроль не сходится.

Приведенные авторами комментариев замечательные средства анализа невязок в полигонометрическом ходе, «радивые» студенты давно запрограммировали в качестве средства для подгона результатов. Этот прогрессивный инструментарий уже широко внедрен в практику успешной сдачи работ.

А если проанализировать приведенный пример вытянутого полигонометрического хода, на основе широко практикуемой безазимутальной координатной привязки, то тут творчество масс превосходит все мыслимые ожидания. При углах на первом и последнем штативах близких к 90° в вытянутом ходе, измеряемые расстояния конечных сторон допускают любые метрические ошибки: хоть в метрах, хоть в швахбах. На уравнивание хода это никак не сказывается. При скудности плановой основы в земельном кадастре и иных съемочных работах этот метод развития сетей весьма популярен также и по причине простоты подгона.

При нивелировании контроль и анализ невязки превышений хода, творчески доработанный полевыми-сдельщиками, позволяет дописывать недостающие штативы, гонять виртуальные обратные ходы, не соблюдать программу. Все равно расценки в конце сезона руководство наполовину срежет.

А сети, с хорошо увязываемыми исходными пунктами, со времен Гаусса сходят на «нет», как в его знаменитой кривой нормального распределения после двух «сигм».

Недавние инструкции по проведению высокоточных линейных измерений светодальномерами также были преисполнены изящества незыблемого предпочтения арифметического среднего. Тот факт, что ни один светодальномер в мире не измеряет непосредственно само расстояние, а способен лишь сравнивать разности фаз несущей частоты, для многих и по сей день является откровением.

Гауссом рекомендовалось следовать на закон нормального распределения только непосредственно измеренные величины, и лишь после этого применять к ним метод наименьших квадратов, для отыскания вероятнейшего значения. В случае со светодальномерами — штанга. Длины измеряемых линий, оказывается, хорошо коррелируют с интегральным показателем преломления воздуха вплоть до пятого знака. Растет температура, и линия изменяется, и далеко не по линейному закону.

И что нам рекомендовали? Таскать на горбу стокилограммовый комплект светодальномера с сопки на сопку, для измерения одной линии прямо и обратно, и оценивать среднее! Линия при этом в нужную точность все равно «не сгибалась». Хоть сутками усредняй, хоть с гусями. Применение мной и зарубежными коллегами методов корреляционного анализа фазовых измерений позволили:

а) улучшить на порядок качество светодальнометрии без необходимости безумных дополнительных транспортировок;

б) стимулировать выпуск двухволновых рефрактометров, измерения базисов которыми и послужили созданию качественных государственных сетей США и других, менее музыкально продвинутых, стран;

в) прийти к созданию более высокоточных методов передачи координат на большие расстояния с использованием фазовой дальнометрии от спутников, получившей статус глобальной системы позиционирования.

Системы корреляционных фильтров сигнала фазы несущей и групповой фазы, реализованные в настоящее время в современной GPS/ГЛОНАСС аппаратуре JavaD, разработаны отечественными специалистами, скорее в неведении, что $M = m/\sqrt{n}$, а не вопреки.

При всем уважении к Гауссу, сегодняшние методики обработки зашумленного и псевдодолгопериодического сигнала фазовых измерений радиоволн в возмущенных средах основаны не только на методе наименьших квадратов отклонения среднего измерения случайной величины.

Не удержусь от декларации **пятого утверждения**: «Дифференциальный метод GPS-измерений реализует измерения векторов (т. е. длин и азимутов сторон пространственных геометрических фигур)».

Кроме фазы несущей частоты и тактовой частоты кварцевого генератора, геодезический GPS-приемник больше ничего полезного для геодезии не измеряет. Стало быть, только эти факторы некоррелированы и к ним напрямую применим закон нормального распределения.

Косвенно измеряемая, средняя дальность от земной точки до спутника составляет порядка 20 тыс. километров. Для геометрического уравнивания пространственных фигур на земной поверхности, сопоставимых с псевдодальностями, едва ли хватит двух экваторов.

Не надо больше изобретать ин-

струкций по синхронному измерению GPS-приемниками «замыкаемых геометрических фигур», ну пожалуйста. Не дают они никакого контроля. Могу, для особо пристрастных, организовать это на практике. Польза от таких методик такая же, как от перетаскивания на горбу светодальномера 1970-х годов «издания».

Утверждение шестое: «Внимательность и аккуратность наблюдения дают точное представление об объекте».

Внимательность и аккуратность прочтения предыдущей публикации говорит о том, что в качестве аллегорического собирательного образа консерватории мной был использован не МИИГАиК. Он на момент публикации оставался университетом. Что именно пора менять и в какой консерватории, автором конкретно не указывалось, а было поставлено в виде вопроса в шуточной форме.

Утверждение седьмое: «Истинные размеры и географическое положение объектов должны быть измерены и отображены так, чтобы оставаться неизвестными большинству жителей земли».

Звучит абсурдно и смешно. Но это — наше правовое поле. Это — всего лишь иными словами сформулированная парадигма положения о сведениях, составляющих государственную тайну.

По аналогии, воображение рисует врачей, результаты работы которых должны быть засекречены от пациентов; или водителей, доставляющих грузы и людей в только им известное место и сроки; или зодчих, создающих архитектурное величие, обращенное самой изящной частью внутрь, а безликой серостью — наружу, и все двери и окна — заколочены.

Пределом совершенства системы, стремящейся к закрытости, является ее гроб. Во всех остальных случаях несанкционированный выход информации наружу возможен.

Для качественного прорыва в области государственной тайны в отношении координат и отображаемых объектов, предлагаю незамедлительные радикальные меры:

— засекретить прямой угол, как потенциальный источник угрозы утечки сырых данных для применения теоремы косинусов;

— запретить применение теорем Пифагора, синусов и косинусов без лицензии ФСБ;

— прекратить беспрепятственный ввоз в Россию калькуляторов и компьютеров где есть кнопки «икс», «игрек» и «аш»;

— деления на мерных инструментах (рулетки, рейки, линейки, швабры и т. п.) наносить различной длины в соответствии с ключом, утверждаемым ВТУ;

— создать всероссийскую сеть приема лома цветных геодезических инструментов и черного фотограмметрического оборудования на выгодных условиях ненаказания сдаччиков;

— матричную алгебру преподавать, исключительно прошедшему специальный отбор, благонадежному невыездному персоналу;

— в одночасье дискредитировать все показания спутниковых приемников путем физического смещения экватора и гринвичского меридиана на неизвестные миру величины;

— скомпрометировав Билла Гейтса видеосъемкой в бане, добиться принятия решение о прекращении функционирования сети Интернет в мире, заменив его надежной отечественной дипкурьерской службой;

— МИИГАиКу начать бороться за звание «консерватории»!

RESUME

The discussion on the theory of geodetic fallacies started by Geoprofi in 2003 is continued. Four new statements are considered. They are «the control guarantees the quality», «the differential GPS-measurement method implements vector measurements», «attentiveness and accuracy of observations provide for precise definition of an object» and «true dimensions and geolocation of objects are to be measured and represented so to remain unknown for the majority of the Earth's people».

ИНЕРЦИЯ МЕТРОЛОГИИ

Е.Б. Ключин (МИИГАиК)

В 1962 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК. С 1966 г. по 1975 г. работал в Государственном союзном проектном институте. С 1975 г. работает на кафедре прикладной геодезии МИИГАиК доцентом, профессором, а с 1982 г. по настоящее время — заведующим кафедрой. С 1987 г. по 1992 г. — декан геодезического факультета.

Метрология — наука об измерениях, методах достижения их единства и требуемой точности. К основным проблемам метрологии относятся:

- создание общей теории измерений;
- образование единых физических единиц и систем единиц;
- разработка методов, средств и точности измерений;
- обоснование основ обеспечения единства измерений и единообразия средств измерений;
- создание эталонов и образцовых средств измерений, проверка мер и средств измерений.

Однако, как показывает опыт работ, теоретическая база, на которой основаны методы расчета, не всегда находится в поле зрения метрологов. Продемонстрируем сказанное на примере дальномерных измерений. Дело в том, что дальномер — только так называется, в действительности же это прибор, который позволяет измерить либо время задержки сигнала на измеряемой трассе, либо разность фаз гармонического сигнала, накопившуюся за время распространения сигнала. По измеряемым величинам необходимо вычислить интересующую нас дальность, т. е. длину отрезка между объектами, занимающими положение в пространстве на единый момент времени. В силу конечной скорости распространения электромагнитных волн процесс измерения занимает вполне определенный интервал времени. Например, при радиолокации

планеты Венера время распространения сигнала до планеты и обратно составляло примерно 9 мин. За это время расстояние между Землей и Венерой изменится на существенную величину. Вот тут-то и возникают серьезные трудности, с которыми необходимо разобраться.

Создание единой системы времени и часов высокого качества позволило в настоящее время построить принципиально новый спутниковый дальномер: передатчик сигнала находится на спутнике, а регистрируется сигнал навигационным приемником на Земле. Таким образом, был создан прибор, позволяющий измерять расстояние при одностороннем прохождении его сигналом, о котором мечтали А. Майкельсон и Е. Морли в 1881 г. Подводя итог более чем двадцатилетнего опыта эксплуатации одностороннего дальмера, можно с уверенностью утверждать, что по результатам выполненных измерений невозможно выявить абсолютного движения ни Солнца, ни Земли, на что надеялся Майкельсон и другие приверженцы эфирной теории распространения света. Качество измерений столь высоко, что не оставляет никаких надежд на иное толкование результатов измерений. Тем не менее, одна поправка в результатах измерений появилась, причем появилась при точности измерений в десятки раз выше, чем величина вносимой поправки. Дело в том, что навигационные спутники летают до-

вольно далеко от Земли, на расстоянии свыше 26 000 км от центра масс Земли, и сигнал от спутника до приемника идет около 0,07 с. За это время Земля поворачивается на угол более 1", а приемник перемещается на несколько десятков метров. Именно на эту величину и корректируют время распространения сигнала. При этом можно корректировать как время распространения, так и длину пути сигнала, при полном отсутствии теоретического обоснования данным действиям.

В соответствии со вторым постулатом теории относительности, который формулируется в следующем виде: «Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета; она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника сигнала» — никаких поправок вводить не требуется. Но, и отказавшись от второго постулата, легче не становится. Возникают новые вопросы. Почему, экспериментально доказав целесообразность введения поправки за поворот Земли, не требуется вводить поправку за перемещение Земли по орбите вокруг Солнца и за движение Земли вместе с Солнцем? Какую теоретическую базу использовать при выводе формулы для вычисления поправки за поворот Земли? Достаточно ли точно вычисляется эта поправка в настоящее время? Эти проблемы должны волновать метрологию, так как от них зависит качество измерений, а не только от технических характеристик

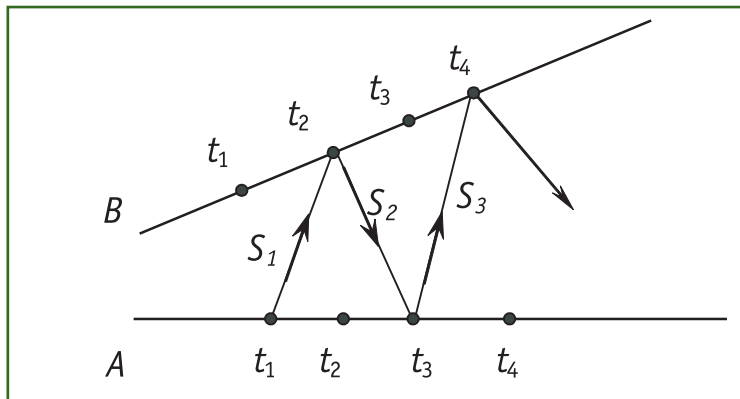


Рис. 1

Импульсное измерение расстояний между подвижными объектами

средств измерений.

Опыт работы со спутниковой навигационной системой заставляет по новому относиться к хорошо известной формуле вычисления расстояний по результатам измерений свето- и радиодальномера:

$$S = (\Delta t \cdot C) / 2n, \quad (1)$$

где Δt — время распространения сигнала от дальномера до цели и обратно;

C — скорость света в вакууме;
 n — показатель преломления среды.

Формула (1) является математической основой современной метрологии и используется во всем мире. На основе формулы (1) для одностороннего дальномера вычисление расстояния должно выполняться по формуле:

$$S = (\Delta t \cdot C) / n, \quad (2)$$

так как сигнал проходит измененное расстояние лишь один раз. При этом нет теоретических предпосылок для введения во время распространения каких-либо поправок. Анализируя формулы (1) и (2), можно констатировать:

— столь важные для метрологии формулы не имеют имени их создателя;

— нет информации о законах физики, на которые они опираются;

— нет вывода этих формул.

Из вышеизложенного следует, что формулы (1) и (2) являются эмпирическими и, как лю-

бые эмпирические формулы, должны иметь ограниченный диапазон применения. Однако, исследования степени их достоверности не проводились. Из опыта производственных измерений известно, что геодезисты измеряют расстояние на Земле в любом направлении с равной точностью. А точности они достигли вполне приличной: при измерениях специальными приборами (светодальномерами-рефрактометрами) относительная ошибка измерения достигает $1 \cdot 10^{-7}$. Относительная ошибка измерения — это отношение ошибки измерения m_s к измеряемой величине S , т. е. $m_s/S \approx 1 \cdot 10^{-7}$ — это очень высокая точность. При этом никаких проблем, связанных с особенностями распространения света между объектами, взаимное положение которых остается неизменным, они не обнаружили. Опыт работ показал, что при измерении расстояний спутниковыми приемниками, между спут-

ником и приемником, установленным на Земле, возникает необходимость введения поправок. В связи с этим, учитывая важность рассматриваемой проблемы, проведем исследование справедливости формулы (1) для двух объектов, расстояние между которыми непрерывно изменяется. Пусть имеется два объекта, траектории полета которых представлены на рис. 1.

Выполним многократное переотражение сигнала между объектами А и В. Если принять справедливой формулу (1), то для наблюдателей на объекте А, в соответствии с рекомендациями Эйнштейна, должно соблюдаться равенство $S_1 = S_2$, а для наблюдателей на объекте В, в силу того же правила должно выполняться равенство $S_2 = S_3$ и т. д. При этом нам известно, что за время переотражения сигналов расстояние между объектами менялось, следовательно, формулы (1) и (2) справедливы лишь для частного случая, когда расстояния между объектами остаются постоянными, т. е. $S_1 = S_2 = S_3 = \text{const}$. Если же расстояние между объектами изменяется, то $S_1 \neq S_2 \neq S_3$ и т. д. Поэтому необходимо разработать более современную теоретическую базу обработки результатов линейных измерений.

Рассмотрим второй пример. Пусть два тела А и В движутся равномерно, прямолинейно, параллельно друг другу и с равными скоростями (рис. 2).

Точками на траекториях от-

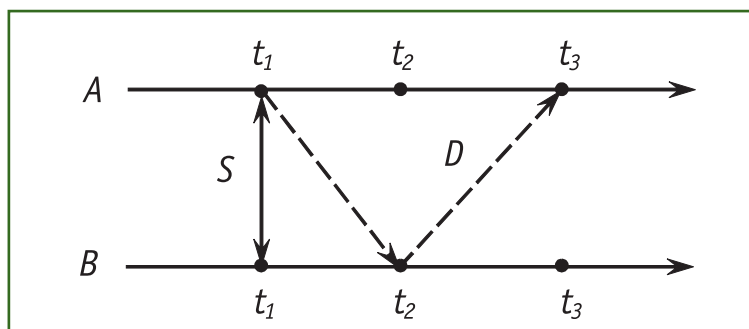


Рис. 2

Схема распространения сигнала между двумя объектами

мечены положения объектов на моменты времени t_1 , t_2 , t_3 . Если между этими объектами выполняются измерения расстояний, и сигнал вышел с объекта A в момент времени t_1 , отразился от объекта B в момент времени t_2 и вернулся на объект A в момент времени t_3 , то возникает сомнение: можно ли использовать формулу (1) для вычисления расстояний? Если объявить, что траектории A и B (рис. 2) принадлежат двум точкам, расположенным на Земле и движущимся с Землей в пространстве, то опыт производственных измерений позволяет утверждать, что формула (1) справедлива для этого случая. А если рассматривать эти траектории как след полета двух ракет, то появляется вопрос: почему не учитываются перемещения ракет за время распространения сигналов? Кроме того, объект наблюдается в направлении S , а не в направлении D (рис. 2), но это справедливо только для данного частного случая.

Проведем еще один мысленный эксперимент, он не должен быть сложным, а результат его должен быть предсказуем. На земной поверхности (рис. 3) в точке O расположим антенну, которая будет излучать электро-

магнитные сигналы. Расположим вокруг излучателя несколько приемников на расстояниях R , $2R$, $3R$ и т. д. — столько, на сколько хватит воображения. Пусть антенна излучает последовательность импульсов с периодом $\tau = R/C$ (если есть желание, можно учесть и показатель преломления среды — это не принципиально).

На рис. 3 представлена ситуация на момент излучения четвертого импульса. Первый импульс достиг приемников, расположенных по радиусу длиной $3R$, второй импульс в этот же момент времени достиг приемников, расположенных по радиусу $2R$ и так далее, а четвертый импульс только начал излучаться антенной. Такое расположение сигналов понятно и не вызывает каких-либо опасений.

Проблемы начинаются тогда, когда задумываешься над тем, что за время излучения серии импульсов Земля не оставалась на месте: она вращалась вокруг своей оси, перемещалась с огромной скоростью вокруг Солнца и, с еще большей скоростью, перемещалась вместе с Солнцем по Галактике. А как вело себя при этом электромагнитное поле? Причем величина перемещения земного оборудования d за

время распространения сигналов $N \cdot \tau$ (N — число излучаемых импульсов) существенно превышает величину за $\delta/NR > 1 \cdot 10^{-5}$, и не заметить такую величину было бы невозможно, если бы она имела место быть. Не забывайте, что геодезисты располагают средствами измерений в сто раз точнее этой величины. Тем не менее, картинку, представленную на рис. 3, следует признать справедливой, независимо от скорости перемещения оборудования в пространстве. Но это возможно лишь в том случае, если электромагнитное поле обладает инерцией и перемещается в пространстве вместе с излучателем и приемниками в случае прямолинейного и равномерного движения. Инерция — вот что упустили физики, когда ввязались в споры о существовании эфира. Давайте попробуем включить инерцию в рабочие формулы и посмотрим, что из этого получится.

Действительно, все предметы подчиняются первому закону Ньютона. Земля и атмосфера Земли, и тучки, плавающие в атмосфере, и молнии, сверкающие между ними, а электромагнитному излучению от этих молний отказали в праве подчиняться главному закону — закону инерции, не имея на это ни теоретических, ни экспериментальных оснований. Справедливости ради следует отметить, что в 1908 г. В. Ритц почти предложил гипотезу о том, что электромагнитное излучение должно обладать инерцией, но высказал это не очень четко (Ritz W., Ann. Chim et phys. 1908, v. 13). Вследствие чего гипотеза Ритца была истолкована слишком прямолинейно, и начались поиски примеров сложения скоростей: скорость света + скорость источника излучения, не имея для этого достаточной теоретической базы. При этом анализировали движение двойных звезд, световые потоки,

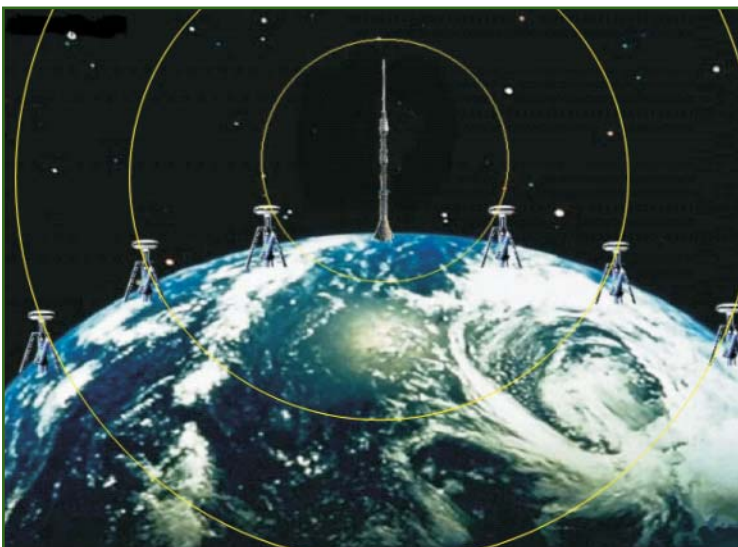


Рис. 3

Иллюстрация распространения сигналов с учетом инерции

пришедшие от двух взаимно противоположных участков диска Солнца, но экспериментально выявить примеры суммарной скорости пока не удалось и о гипотезе Ритца долгое время не вспоминали, считая ее ошибочной.

В 1962 г. американцы закончили экспериментальные измерения расстояний до Венеры, и при обработке результатов радиолокации возникли непреодолимые трудности. При расчетной средней квадратической ошибке измерения расстояния до Венеры равной 1,5 км «искажения» расстояний при вычислениях превышали 2000 км! Результаты радиолокации Венеры не обработаны до сих пор, но стало понятным, что необходимо учитывать скорости перемещения Земли и Венеры во время измерений, но как? Вот тут-то вновь начали вспоминать о гипотезе Ритца и пытаться применить ее к расчету результатов измерений расстояний до Венеры, но без особых успехов.

Удивительно то, что физики давно признали влияние гравитационных полей на распространение света, а движение света по инерции даже не рассматривали. Хотя природа обоих явлений должна быть близка по характеру воздействия. Ученые в области квантовой механики могли бы сказать веское слово по этому поводу. Современные спутниковые измерения не подтверждают справедливость второго постулата Эйнштейна, да и радиолокационные измерения расстояний до Венеры говорят о том же. На очереди радиолокация Марса, что будем делать? Положим результаты измерений в долгий ящик, как американцы, и никому не будем показывать, стыдясь признаться, что не умеем обрабатывать результаты измерений? Или осознаем, что данная проблема еще не имеет решения, и ее необходимо срочно решать, потому что страдает производство.

Вспомнив, что электромагнитное излучение имеет сферическую форму, представим ее в следующем виде:

$$\sqrt{(X - X_i)^2 + (Y - Y_i)^2 + (Z - Z_i)^2} = C(t - t_0), \quad (3)$$

где X_i, Y_i, Z_i — координаты излучателя;

X, Y, Z — координаты сферы электромагнитной волны на момент времени t ;

t_0 — время излучения импульса электромагнитного излучения;

$C(t - t_0) = R$ — радиус сферы электромагнитного излучения, которая непрерывно и стремительно увеличивается в размерах.

Правая часть уравнения (3) говорит о том, что электромагнитное колебание всегда распространяется в вакууме с постоянной скоростью C , независимо от скорости приемника излучения. Это обнадеживает и вряд ли вызовет возражения с чьей-либо стороны. Однако, уравнение (3) является нелинейным и в общем случае не следует ожидать линейных связей между временем распространения сигнала, координатами и скоростями перемещения источника и приемника излучения. В координаты излучателя X_i, Y_i , и Z_i необходимо ввести характеристики движения электромагнитного поля по инерции, иначе невозможно описать результаты эксперимента, представленного на рис. 3.

Следовательно, для учета влияния инерции электромагнитного поля, необходимо знать скорость источника излучения в момент времени t_0 . Если в момент времени $t = t_1$ электромагнитное излучение достигает приемника, то его координаты совпадут с координатами одной из точек сферы электромагнитного излучения.

А уравнение (3) для случая равномерного прямолинейного движения будет иметь вид:

$$\begin{aligned} & [X_{0z} + V_r \cos \varphi_{xr} (t_1 - t_0) - \\ & - X_{0i} - V_i \cos \varphi_{xi} (t_1 - t_0)]^2 + \\ & + [Y_{0z} + V_r \cos \varphi_{yr} (t_1 - t_0) - \\ & - Y_{0i} - V_i \cos \varphi_{yi} (t_1 - t_0)]^2 + \\ & + [Z_{0z} + V_r \cos \varphi_{zr} (t_1 - t_0) - \\ & - Z_{0i} - V_i \cos \varphi_{zi} (t_1 - t_0)]^2 = \\ & = C^2 (t_1 - t_0)^2. \end{aligned} \quad (4)$$

Из уравнения (4) следует, что если источник и приемник излучения на интервале времени $(t_1 - t_0)$ остаются неподвижными относительно друг друга, но вместе совершают движение, то их скорости равны друг другу $V_r = V_i$, как и их направляющие косинусы.

В этом случае уравнение (4) преобразуется к виду:

$$\sqrt{(X_{0r} - X_{0i})^2 + (Y_{0r} - Y_{0i})^2 + (Z_{0r} - Z_{0i})^2} = C(t_1 - t_0),$$

что мы и имеем при измерениях относительно коротких расстояний на поверхности Земли. Это первый и очень важный экспериментально достоверный факт справедливости формулы (4). На основании этого можно сделать вывод: для того, чтобы математически обосновать независимость результатов линейных измерений на поверхности Земли от движения ее в пространстве, необходимо учитывать движение электромагнитного поля по инерции. Скорость света не зависит от скорости перемещения источника и приемника излучения, но при этом следует учитывать, относительно чего скорость света является константой, а время распространения сигнала от источника излучения, занимающего положение на момент излучения сигнала t_0 , до приемника излучения, занимающего положение на момент времени t_1 , зависит от их взаимного перемещения на интервале времени от излучения до приемника $(t_1 - t_0)$.

В частности, если в момент излучения $t_0 = 0$ координаты приемника равны $X_r = Y_r = Z_r = 0$, а скорость перемещения приемника характеризуем величинами $V_{xr} = V_r \cos \varphi$, $V_{yr} = V_r \sin \varphi$, $V_{zr} = 0$, т. е. приемник перемещается в

плоскости XY . Координаты источника излучения в момент времени $t_0 = 0$ равны $X_i = \rho_0$, $Y_i = 0$, $Z_i = 0$, т. е. источник находится на оси OX и перемещается по ней со скоростью $V_{xi} = V_i$, следовательно $V_{yi} = V_{zi} = 0$. Уравнение сферы данного излучения на любой момент времени t имеет вид:

$$\begin{aligned} & [X - X_i - V_{xi}(t - t_0)]^2 + \\ & + [Y - Y_i - V_{yi}(t - t_0)]^2 + \\ & + [Z - Z_i - V_{zi}(t - t_0)]^2 = \\ & = C^2(t_1 - t_0)^2. \end{aligned} \quad (5)$$

Если в момент времени $t = t_1$ электромагнитное излучение достигнет приемника, то его координаты совпадут с одной из точек сферы электромагнитного излучения, и для момента времени t_1 они будут равны $X = V_r \cos \varphi (t_1 - t_0)$; $Y = V_r \sin \varphi (t_1 - t_0)$; $Z = 0$. Учитывая ранее принятые условия, уравнение (5) для момента времени t_1 можно представить в виде:

$$\begin{aligned} & (C^2 - V_r^2 - V_i^2 + 2V_r V_i \cos \varphi) t_1^2 - \\ & - 2\rho_0(V_i - V_r \cos \varphi) t_1 - \\ & - \rho_0^2 = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

Из уравнения (6) вычислим время t_1 прихода сигнала на приемник:

$$\begin{aligned} t_1 = & ((\rho_0(V_i - V_r \cos \varphi)) / \\ & (C^2 - V_r^2 - V_i^2 + 2V_r V_i \cos \varphi) + \\ & + ((\rho_0 \sqrt{C^2 - V_r^2 \sin^2 \varphi}) / \\ & (C^2 - V_r^2 - V_i^2 + \\ & + 2V_r V_i \cos \varphi)). \end{aligned} \quad (7)$$

Если систему координат совместить с приемником и определить время t_1 относительно неподвижного приемника, т. е., если $V_r = 0$, а $V_i = V$, то формула (7) примет вид:

$$\begin{aligned} t_1 = & (\rho_0 C / (C^2 - V^2)) + \\ & + (\rho_0 V / (C^2 - V^2)). \end{aligned} \quad (8)$$

Из уравнения (8) следует то, о чем сто лет утверждали релятивисты: «замедление» времени существует! Чем выше скорость взаимного перемещения объектов, тем меньше знаменатель формулы (8). Но «замедление» времени не в смысле замедления хода часов или протекания биологических процессов, а как увеличение времени прохождения сигналом расстоя-

ния от источника до приемника, так как до исследований Эйнштейна многие были почему-то уверены, что время прохождения сигналом расстояния ρ_0 всегда должно быть равно

$$t = \rho_0 / C.$$

Это возможно, если источник и приемник излучения неподвижны относительно друг друга ($V = 0$), что и следует из формулы (8). Однако, использовать формулу (8) следует крайне осмотрительно, так как она справедлива лишь при равномерном прямолинейном движении тел на значительном интервале времени. В общем случае необходимо учитывать координаты и скорость источника в момент излучения сигнала и положение приемника излучения в момент приема сигнала.

Весьма интересен частный случай, когда источник и приемник электромагнитного излучения перемещаются строго по одной из осей координат (например, по оси X), тогда уравнение сферы перерождается в уравнение прямой линии:

$X - X_i - V_{xi}(t - t_0) = C(t - t_0)$, и теряется коэффициент «замедления» времени $(1 - (V^2/C^2))^{-1}$. Но стоит повернуть систему координат на любой угол, не кратный $\pi/2$, даже на бесконечно малую величину, как он вновь появится. Это связано с тем, что электромагнитное излучение является расходящимся, и одновременно обе проекции скорости на оси координат V_{xi} и V_{zi} не могут быть равны нулю. Даже в том случае, когда расстояние между приемником и источником излучения является бесконечно большим, угол расходимости излучения, достигшего приемника, является бесконечно малым, но не равным нулю.

Следует особо подчеркнуть, что при обработке результатов современных спутниковых измерений, ежедневно тысячи геодезистов в разных странах мира вводят поправки, которые на по-

рядок улучшают качество измерений, но находятся в конфликте со вторым постулатом Эйнштейна, точнее, они о нем вообще не вспоминают. Официальная наука и метрология вот уже четверть века безмолвно смотрят на эти «безобразия», но так не должно продолжаться далее. Одним из возможных выходов из сложившейся ситуации предлагается учет движения электромагнитного поля по инерции. Введение хорошо известного и проверенного закона физики отмечает необходимость введения каких-либо фантастических законов-постулатов, из которых «вытекают» такие «явления», как релятивистское замедление времени, сокращение размеров и т. п. Эти «явления» автоматически появляются как следствие нелинейного уравнения распространения электромагнитных волн, хотя это не так романтично, как у релятивистов. Более того, впервые появилось теоретическое обоснование формулы расчета расстояний до неподвижных объектов, теоретическая база для расчета поправки за поворот Земли вокруг Солнца при измерениях между Землей и спутником Земли. При обработке результатов измерений между Землей и другими планетами, необходимо будет учитывать и поворот Земли вокруг своей оси, и перемещение Земли и исследуемой планеты вокруг Солнца.

RESUME

It is highlighted that the theoretical basics for the calculation techniques are not metrologically certified. It is proposed to consider the electromagnetic field motion by inertia. The theoretical studies fulfilled show that when processing data based on interplanetary measurements for the Earth and other planets it is necessary to take into account both the Earth revolution about its axis and the Earth motion together with the studied planet in their orbits around the Sun.

ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ

С.А. Ковалев («Фирма Ковалевъ»)

В 1983 г. окончил Ташкентский топографический техникум по специальности «топография». Прошел обучение по ремонту и сервисному обслуживанию оборудования компаний УОМЗ (1994), Nikon и Karl Zeiss (1998), Geodimetr (2000), FPM Holding GmbH (2003). С 2003 г. по настоящее время — директор компании «Фирма Ковалевъ».

Создание книги о ремонте всех тахеометров будет бесполезным трудом, ибо она окажется объемом в несколько тысяч страниц.

В настоящее время основными производителями электронных тахеометров являются следующие компании: Leica Geosystems (Швейцария), Trimble Navigation (США), Topcon Positioning Systems (Япония), Sokkia (Япония), Pentax (Япония), Nikon (Япония). Каждая из фирм производит несколько типов тахеометров одновременно, и при этом, с периодичностью в 2–3 года, меняет модельный ряд и совершенствует существующие модели. За время, которое уйдет на сбор материала для книги, современные модели устареют и появятся новые. Поэтому лучше рассказать о геометрических принципах действия тахеометров, их диагностике и ремонте. Используя эту информацию, можно будет понять суть неисправности и попытаться ее устранить применительно к конкретному случаю.

Электронный тахеометр — это комплексный прибор, объединяющий теодолит, светодальномер, процессор и ряд дополнительных устройств, таких как переключатель ОКЗ-дистанция, мотор уровня сигнала, фотоприемники угломера и компенсатор. Процессор необходим для управления этими устройствами и их взаимодействием, а также

регистрации всех измеряемых величин и их обработки.

Параллельно, электронный тахеометр можно рассматривать только с геометрической точки зрения, так как все устройства, входящие в его состав, должны иметь строгое взаимное положение по осям и плоскостям. Кроме оптических осей, таких как визирная ось, в тахеометре есть и оптико-электронные оси, например, ось дальномера.

Для диагностики и ремонта надо иметь обо всем этом представление.

Изучение принципиального устройства тахеометров лучше всего начать с ознакомления с его геометрической схемой.

Геометрическая схема электронного тахеометра

Представим геометрическую схему прибора в виде ряда утверждений:

— ось вращения зрительной трубы 1 должна быть перпендикулярна оси вращения прибора 2 (рис. 1);

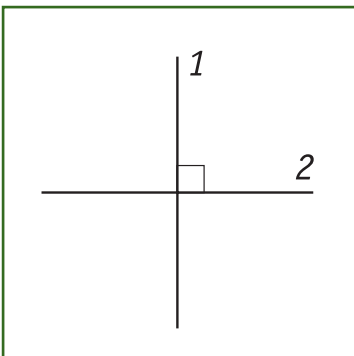


Рис. 1
Оси вращения прибора

— плоскости лимбов горизонтального 1а и вертикального 2б измерительных кругов должны быть перпендикулярны осям их вращения 1а (рис. 2);

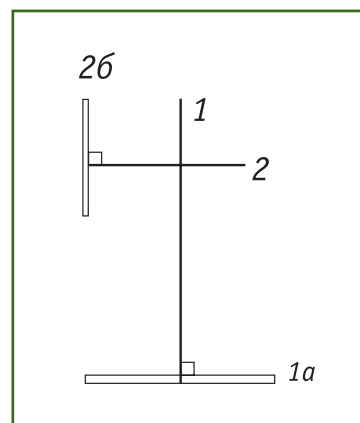


Рис. 2
Вертикальное сечение лимбов

— плоскость фотоприемного устройства 1 должна быть параллельна плоскости лимба 2 (рис. 3);

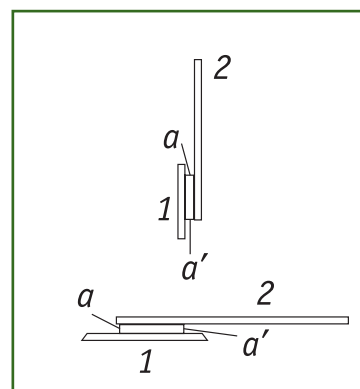


Рис. 3
Расположение фотоприемных устройств лимбов

— визирная ось зрительной трубы 1 должна совпадать с главной оптической осью 2 и с измерительной осью светодальномера 3 (рис. 4);

осью его вращения 2. Невыполнение этого условия вызывает эксцентриситет 3 (рис. 7).

Далее перейдем к изучению оптических схем дальномеров.

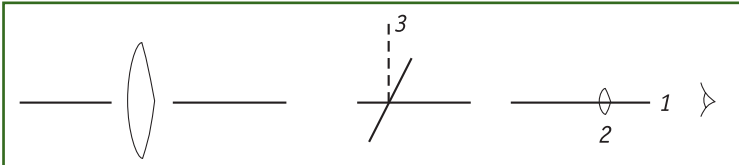


Рис. 4
Расположение визирной, оптической и измерительной осей

— ось компенсатора 1 должна быть параллельна оси цилиндрического уровня 2 (рис. 5);

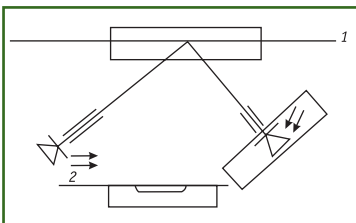


Рис. 5
Компенсатор

— центральная ось зрительной трубы 1 должна совпадать с визирной осью 2 (рис. 6);

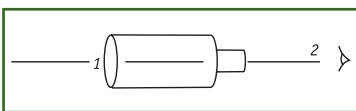


Рис. 6
Зрительная труба

— геометрический центр лимба 1 должен совпадать с

Для примера рассмотрим оптические схемы инфракрасного отражательного дальномера се-

3300DR Trimble.
Оптическая схема дальномера тахеометра серии R Karl

рии R Karl Zeiss и безотражательного дальномера серии

Zeiss представлена на рис. 8. Свет, выходя из излучателя 1, когда открыта шторка 2, проходит по каналу ОКЗ *a* в приемник 4. Когда шторка перекрывает канал ОКЗ, она открывает канал дистанции *b* и свет, отражаясь от призмы 3 и зеркала 5, проходит через объектив 6 на отражатель 7. Отразившись от отражателя 7, свет проходит через объектив 6 и призм 3, попадает на приемник 4.

Оптическая схема безотражательного дальномера тахео-

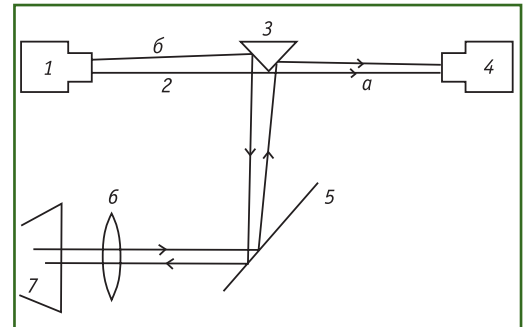


Рис. 8
Оптическая схема дальномера тахеометра серии R Karl Zeiss

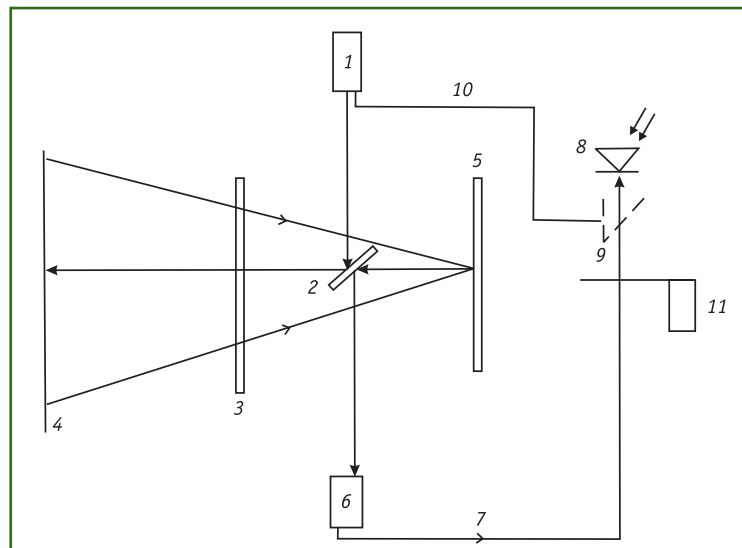


Рис. 9
Оптическая схема безотражательного дальномера тахеометра серии 3300DR Trimble

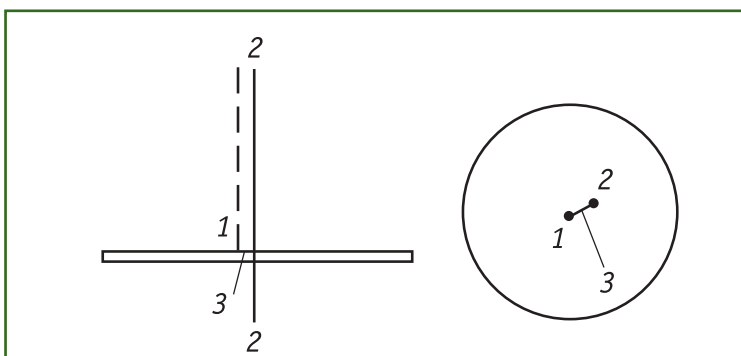


Рис. 7
Эксцентриситет лимба

метра серии 3300DR Trimble представлена на рис. 9. Свет из излучателя 1, отражаясь от зеркала 2, проходит через объектив 3 до отражающей поверхности 4. Возвращаясь через объектив 3, свет отражается от зеркала 5, проходит до обратной стороны зеркала 2, отражаясь от него, попадает во входной зрачок 6 световода 7, проходит через светофильтр мотора уровня сигнала 11 и попадает на детектор 8. Канал ОКЗ проходит от излучателя через световод 10, доходит до шторки 9. Когда шторка закрыта для канала дистанции, свет отражается от шторки и попадает на детектор 8 по каналу ОКЗ.

Для того, чтобы оптические схемы дальномеров работали, необходимо, чтобы свет, выходящий из объектива, и свет, идущий обратно на детектор, шли по одному каналу, т. е. каналы излучения и приема бы-

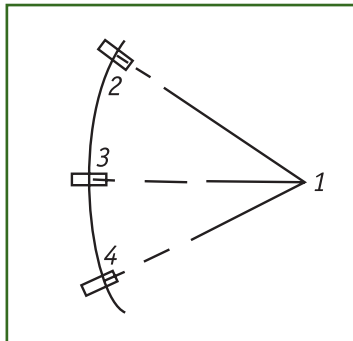


Рис. 10
Геометрическая схема
коллиматорного стенда

ли соосны между собой и соосны визирной оси зрительной трубы. Это можно проверить и настроить на видеоколлиматоре.

Теперь можно перейти к техническому оборудованию, дефектам приборов, причиной которых является нарушение геометрии, и методикам их диагностики и исправления.

Для проверки геометричес-

ких условий необходимо иметь коллиматорный стенд. Геометрия этого устройства представлена на рис. 10. Три зрительные трубы, расположенные на точках 2, 3, 4 окружности, направлены в ее центр 1.

Продолжение следует

RESUME

There are so many modifications of the up-to-date electronic tacheometers and the modification time is so short that preparation of a manual on their repair turns out to be useless. It is proposed to consider the geometrical principles of the electronic tacheometer operation in order to fulfill the diagnostics and repairing independent of the instrument type and model.

There considered the main geometrical parameters of the electronic tacheometers, optical schemes of the infrared distance meters operating in both modes.

Геодезическое оборудование

SOUTH






Электронные тахеометры NTS 320, NTS 350
 Измерение углов с точностью 2" и 5"
 Измерение расстояний до 2.6 км по 1 призме с точностью 2 и 3 мм + 2 мм/км
 Внутренняя память до 8000 точек
 Двусторонний LCD дисплей
 Автоматический компенсатор вертикального круга
 Повышенная влаго- и пылезащищенность
 Расширенный набор прикладных программ
 Гарантия - 2 года. Низкие цены!

Электронные теодолиты ET-02, ET-05
 Точность измерения углов 2" и 5"
 Удобный двусторонний LCD дисплей
 Автоматический компенсатор вертикального круга

Оптические нивелиры с компенсатором NL20, NL24, NL28, NL32
 Ударопрочный корпус
 Полная влагозащищенность и всепогодность
 Эксклюзивный компенсатор с магнитным демпфированием
 Фрикционный тормоз и бесконечный ход горизонтального лимба
 Система защиты от "залипания" компенсатора
 Точность: 2,5, 2,0, 1,5 и 1,0 мм. на км. дв. хода

Прямые поставки с завода

Группа компаний "Промнефтегрупп"
 ЗАО "ПНГео" тел. 785-0119, 0120
 E-mail: png@sovintel.ru Web: www.pngeo.ru



ИЗОБРАЖЕНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА ДЛЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Е.В. Смирнова (Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир»)

В 1998 г. окончила Высшую школу наук об окружающей среде Международного университета в Москве по специальности «экология и природопользование». С 1993 г. по 2001 г. работала в ИТЦ «СканЭкс». С 2001 г. по настоящее время — руководитель отдела образовательных программ НП «Прозрачный мир».

Некоммерческое партнерство «Прозрачный мир» было создано в феврале 2000 г. для демократизации доступа к изображениям Земли из космоса при их использовании в научных и прикладных исследованиях, образовании, туризме и краеведении, дизайне.

Некоммерческие проекты рассчитаны, в первую очередь, на научных работников, преподавателей и студентов вузов, учителей и школьников, членов некоммерческих (например, природоохранных) организаций. Эти группы пользователей не могут приобрести космические снимки для своей работы в связи с их высокой стоимостью.

Некоммерческая библиотека снимков Landsat-7 — проект, развивающийся за счет его участников. Для участия в нем необходимо оплатить вступительный взнос (для некоммерческих организаций — один снимок Landsat-7).

Каждый участник проекта имеет возможность получить любой снимок из библиотеки по минимальной цене, равной стоимости копирования. В настоящее время в библиотеке Landsat-7 содержится более 1000 снимков, общая площадь которых составляет около 35 млн км² (рис. 1).

Информация, поступающая со спутников системы Landsat, широко используется при решении множества проблем экономического, научного, политического и военного характера, в частности, в географии, океанографии, гидрологии, геологии (рис. 2), изучении природных ресурсов отдельных регионов, стран и Земли в целом, картографировании земной поверхности, контроле за состоянием окружающей среды. Пространственное разрешение снимков Landsat составляет в панхроматическом режиме — 7–15 м, в видимом и ближнем

инфракрасном диапазонах спектра — 30 м, в тепловом инфракрасном — 60 м.

Образовательные проекты — одно из наиболее важных направлений работы НП «Прозрачный мир». Студенты как будущие специалисты должны хорошо разбираться в достижениях современной техники и технологиях, возможностях использования новейших знаний в различных областях деятельности. Работа с изображениями Земли из космоса позволяет не только приобрести конкретные знания, но и научиться комплексно подходить к решению многих проблем, требующих учета большого числа природных и антропогенных факторов.

Создание **Центра приема изображений Земли из космоса** в рамках высших учебных заведений позволяет сделать более наглядным и современным учебный процесс и организовать научную и учебную работу студентов на высоком уровне. Здесь появляются широкие возможности использования космических снимков — от подготовки к лекционным и практическим занятиям до проведения реальных научных исследований, организации собственной службы мониторинга.

Наличие собственной станции приема космических снимков позволяет изучать динамику многих природных и антропогенных процессов, происходящих как в течение нескольких дней, так и нескольких лет. Это могут быть проекты в области

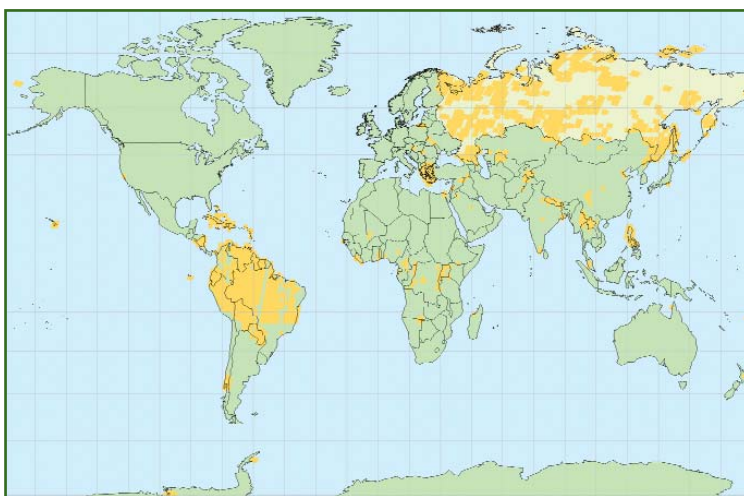


Рис. 1

Схема покрытия снимков некоммерческой библиотеки Landsat-7

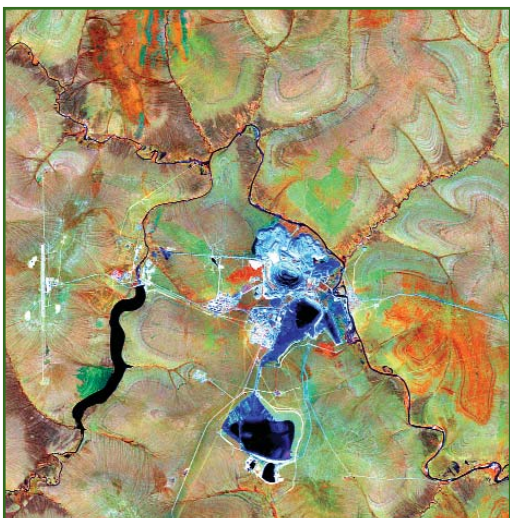


Рис. 2
Пример изображения Landsat-7 (Якутия)

экологического мониторинга, метеорологии и климатологии, океанологии, гидрологии, сельского хозяйства, наблюдений за чрезвычайными ситуациями.

Персональные станции приема, выпускаемые ИТЦ «СканЭкс», позволяют получать информацию со спутников серии NOAA (станции «Лиана» и «Алиса»), пространственное разрешение принимаемых данных 4000 м и 1000 м соответственно), спутника EOS-AM1 (Terra) с пространственным разрешением 250, 500 и 1000 м (станция «ЕОС-кан») и спутников IRS-1C/1D или RADARSAT с пространственным разрешением в десятки и единицы метров (станция «УниСкан») — рис. 3.

В рамках программы «Высшее профессиональное образование» в 2003–2004 учебном году совместно с ИТЦ «СканЭкс» при поддержке лаборатории аэрокосмических методов кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова проводится конкурс научных студенческих проектов «Космические снимки для географических исследований».

Отдельного упоминания заслуживает выход учебного пособия «Информационные технологии в управлении качеством среды обитания» (Гершензон В.Е.,

Смирнова Е.В., Элиас В.В. — М.: Издательский центр «Академия», 2003). Основное место в пособии отведено возможностям использования методов дистанционного зондирования Земли в рамках экологического мониторинга.

В рамках школьного и дополнительного образования с целью повышения интереса к учебе, построению междисциплинарных связей, проведению исследовательских работ действует проект **Школьная лаборатория «Земля из космоса»**. Проект предоставляет набор различных возможностей использования космических снимков в российских школах с их скромным бюджетом.

Входящие в состав школьной лаборатории, станции «Лиана» и «Алиса» позволяют получать космические снимки для уроков и изучать изменения растительного и снежного покровов, метеорологическую и ледовую обстановку, наводнения, ураганы, температуру поверхности океана и океанические течения, пожары, вулканическую деятельность, пыльные бури. Важно, что в состав лаборатории входят не только подробные руководства по работе со станцией, но и методические пособия для учителей, которые включают как теорети-

ческие материалы, показывающие основные возможности использования космических снимков в обучении, так и разработки практических занятий, а также рабочие листы для учеников.

Снимки на плакатах и в атласах позволяют показать природные и антропогенные явления и процессы на примере разного пространственного разрешения, что дает возможность увидеть разные масштабы событий — от крупного извержения вулкана до загрязнения водоема сточными водами. Использование снимков разных лет позволяет оценить динамику происходящих изменений, например, изменение площади лесов или береговой линии водоема.

Также возможно использовать для работы Интернет при условии свободного доступа к нему у школы. Существует как сайты, содержащие снимки (например, «Интернет-атлас изображений Земли из космоса» — www.transparentworld.ru/edu/atlas), так и интерактивные конкурсы.

Ежегодный Интернет-конкурс «Живая карта» (www.transparentworld.ru/livingmap) позволяет школьникам самостоятельно работать с космическими снимками. Это дает возможность попробовать распознать объекты, отобразившиеся на снимках, изучить элементы дешифрирования снимков, узнать много нового о получении и использовании космических снимков.

Занятия с использованием изображений Земли из космоса могут иметь и профориентационный характер, поскольку круг специалистов, использующих в своей работе данные со спутников, постоянно расширяется. Например, при поддержке Комитета социальных связей г. Москвы в октябре 2003 г. на базе школы-лаборатории № 1624 «Созвездие» был проведен День открытых дверей для абитуриентов и старшеклассников «Новые технологии — новые профессии», посвященный различным аспектам использования космических



Рис. 3
Станция приема изображений Земли из космоса «УниСкан»

снимков и возможностям получения образования в этих областях.

Ежемесячно выпускается **электронный бюллетень «Изображения Земли из космоса в образовании»**. Он освещает основные мероприятия (конференции, семинары, выставки) в области использования изображений Земли из космоса в образовании, информирует о предстоящих событиях в этой области, распространяет информацию о грантах и конкурсах. Также он содержит информацию о вышедших или готовящихся изданиях. Подписаться на бюллетень можно на сайте www.transparent-world.ru.

Следующее направление деятельности НП «Прозрачный мир» — расширение возможностей **использования космических снимков в туризме и краеведении**. Необходимость использования снимков для получения высоких результатов туристско-краеведческой деятельности обусловлена неудовлетворенностью потребностей туристов в получении достоверной полноценной информации об особенностях районов многодневных путешествий и массовых слетов. Космические снимки высокого пространственного разрешения

наглядно показывают состояние территории (акватории) непосредственно перед совершением путешествия или в те же сроки в предыдущие годы.

Космические снимки могут широко использоваться при обучении ориентированию и ведению метеорологических наблюдений. Важно использовать снимки при изучении района будущего путешествия для формирования представления об особенностях рельефа, растительного покрова, гидрографической сети, о влиянии деятельности людей на природу.

В настоящее время готовятся к публикации материалы о нескольких районах наиболее популярных для путешествий. Путеводитель «С космическими снимками по рекам и озерам Мещеры» содержит космические снимки на весь район путешествия (р. Бужа — р. Пра — р. Ока) в масштабе 1:100 000, подробные описания водных походов, фотографии района путешествия (рис. 4). Путеводитель для летних пеших и горных походов «С космическими снимками по Хибинам» содержит как космические снимки района, так и подробные технические описания, фотографии, рекомендации по



Рис. 4

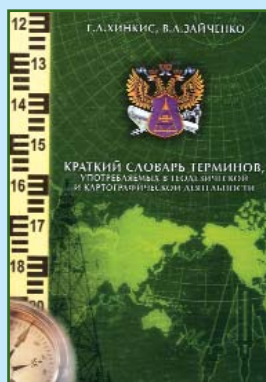
Фрагмент путеводителя «С космическими снимками по рекам и озерам Мещеры»

планированию и проведению походов.

RESUME

Noncommercial Partnership «Transparent World» deals with space imagery application for scientific and applied studies, education, tourism and study of local lore. The discussion touches the problem of access democratization for noncommercial institutions to the images of this kind. Several examples are given for possible applications of the Earth's images acquired by space platforms.

Краткий словарь терминов, употребляемых в геодезической и картографической деятельности



Выход в свет словаря, разработанного Г.Л. Хинкисом и В.Л. Зайченко (М.: Картгеоцентр — Геодезиздат, 2003. — 80 с.), значимое событие в современной геодезической литературе. Во-первых, сделан важный шаг к познанию профессионального языка, а, во-вторых, значительно расширяется и дополняется имеющаяся справочная литература.

Словарь содержит около 700 терминов и словосочетаний, отражающих не только новые и устоявшиеся термины, но и несколько устаревшие термины, без которых нарушается целостность и преемственность при изучении геодезических дисциплин.

В словаре используется традиционный для такого случая порядок изложения статей. Все термины упорядочены по алфавиту. У словосочетаний определяющее слово стоит на первом месте. Некоторые термины имеют более одного значения, дополняющего одно другое. Для более углубленного понимания дается лингвистический первоисточник, приводится перевод словообразующих иностранных слов, показывающий исторические корни развития геодезической терминологии.

Словарь является не только терминологическим, но и словарем-толкователем, разъясняющим существо и смысл терминов.

По мнению авторов, словарь составлен для студентов картографо-геодезических средних специальных учебных заведений, однако он может быть полезен студентам и преподавателям других профессиональных учебных заведений, изучающих и преподающих геодезию, а также широкому кругу специалистов.

Приветствуя появление словаря, следует выразить признательность его авторам за их важный для геодезии труд и пожелать им в дальнейшем расширения его содержания.

Д.Ш. Михелев (МИИГАиК)

Быть всегда на шаг впереди



1971 – Первый Тахеометр



1990 – Первый Роботизированный Тахеометр



1953



1994 – Первая RTK GPS Система



1990 – Первый роботизированный тахеометр

Расширяя свои возможности

Революция в технологиях измерений 20 века решительно изменила работу геодезиста. С появлением в 1953 году электронного дальномера закончилась эра трудоемких базисных измерений. Объединив электронный дальномер и цифровой теодолит, первый тахеометр кардинально упростил полевые геодезические работы. А после появления первого роботизированного тахеометра и первой GPS системы для кинематики реального времени геодезист освободился от необходимости стоять за инструментом и сам стал контролировать процесс измерения точек. Команда Trimble нового тысячелетия осталась верной духу первооткрывательства, выпустив первый в мире тахеометр со встроенной графической системой Windows CE и цветным дисплеем.

Новый полевой компьютер ACU добавил в тахеометры серии Trimble 5600 Servo, Autolock™ и Robotic цветной экран и обеспечил высокую скорость вычислений. Цветной графический дисплей с сенсорным управлением и удобное крепление контроллера ACU на вешке позволяют полевым бригадам просматривать результаты и вносить исправления непосредственно в ходе съемки. Все ошибки и пропуски обнаруживаются сразу в поле, что исключает необходимость повторной съемки. А роботизированная конфигурация обеспечивает еще большее удобство в работе, избавляя вас от мешающих соединительных кабелей. С Trimble вы всегда на шаг впереди на всех этапах работ, от замысла до их завершения

Свяжитесь с дистрибьютором Trimble и вы узнаете, как еще больше расширить свои возможности и сохранить лидерство впереди.

ЗАО НПЦ "Навгеоком"
Тел: (095) 747-5131
Факс: (095) 747-5130

129278, Москва, ул. Павла Корчагина, 2 оф.2408
E-mail: sales@agp.ru
Internet: www.agp.ru

WWW.TRIMBLE.COM

Московское Представительство Trimble Export Limited
125047, Москва, 1-ая Тверская-Ямская, 23, офис 27
Тел: +7 095 258 6012, факс: +7 095 258 6010
E-mail: Alexander_Valdovsky@trimble.com



ПЕРЕДОВЫЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

- Графическая операционная система Windows CE.
- Высокая скорость съемки.
- Мощная полевая программа Trimble Survey Controller.
- Посетите сайт www.trimble.com/pole для более подробной информации.



NEW – частота сканирования – 100 kHz



Трёхмерная модель городской застройки по результатам воздушного лазерного сканирования

ЛАЗЕРНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО БАЗИРОВАНИЯ ALTM 3100



ALTM 3100 – самый современный в мире прибор лазерного картографирования земной поверхности.

ALTM 3100 позволяет регистрировать до 4-х отражений каждого излученного лазерного импульса, посылаемых с частотой до 100 000 измерений в секунду.

ALTM 3100 позволяет за один проход снимать сектор поверхности шириной 3255 м с высоты 3500 м со скоростью 300–400 км в час, получать цифровую модель рельефа с плотностью 4 точки на 1 кв. м.

Высокая точность и плотность точек лазерных отражений позволяет создавать крупномасштабные цифровые топографические планы и карты масштаба 1:1000, цифровые модели рельефа (съемка больших территорий, линий электропередач, продуктопроводов, железных и автомобильных дорог).

Уникальные технологические разработки компании «Геокосмос» позволяют обрабатывать данные и получать крупномасштабные цифровые топографические планы и карты масштаба 1:1000, цифровые модели рельефа со скоростью съемки.

Компания «Геокосмос» — авторизованный дистрибутор воздушной лазерной сканирующей системы ALTM производства Optech Inc. (Канада) по всему миру (за исключением Японии, Тайваня и Южной Африки), причем на территории России и стран бывшего СССР, включая страны Балтии, компания Геокосмос наделена исключительными правами.