

#5  
2003

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

# ТЕОПРОФИ

21 СЕНТЯБРЯ  
«ДЕНЬ РАБОТНИКОВ ЛЕСА»

55 ЛЕТ ФГУП «ЗАПСИБЛЕСПРОЕКТ»

INTERGEO 2003 —  
МНЕНИЯ УЧАСТНИКОВ

ПРИЕМНИКИ GPS  
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ  
ОПОРНЫХ ТОЧЕК И СБОРА  
КАДАСТРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ  
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И МАРКШЕЙДЕРИИ

«КЛАССИФИКАТОРЫ УСЛОВНЫХ  
ЗНАКОВ» ДЛЯ MICROSTATION

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН JJ-CONNECT

«ОП-АРТ» — ОПТИЧЕСКОЕ  
ИСКУССТВО В ГЕРМАНИИ

УОМЗ ПРОДОЛЖАЕТ ТРАДИЦИИ  
ФАБРИКИ «ШВАБЕ»

ПРЕПОДАВАНИЕ «ИНЖЕНЕРНОЙ  
ГЕОДЕЗИИ» В СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗАХ



2 GPS приемника

**HiPer-L1** \*

2 оптических центрира  
сумка для переноски

+

программное обеспечение

**Topcon Tools**

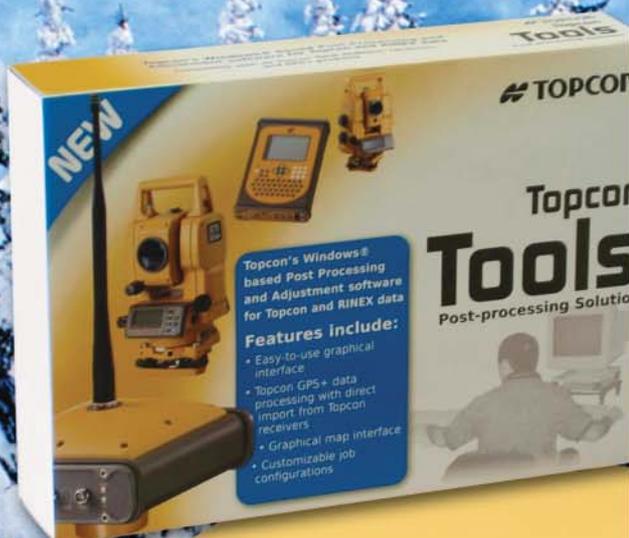
**СПЕЦИАЛЬНОЕ**

Цена со склада в Москве, включая налоги

**\$9999**

Количество комплектов по специальной цене  
ограничено

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ**



\*С возможностью программной модернизации до GPS L1+L2

117071, Москва, ул. Стасовой, д. 4, Донской Посад, офис А500

тел.: (095) 726-87-32  
факс: (095) 726-87-45

e-mail: v.novikov@topconps.com

<http://www.topconps.com>  
<http://www.topconps.ru>

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

### Уважаемые коллеги!

Посвящая этот номер «Дню работников леса», редакция журнала хотела обратить внимание читателей на профессию, принципиально отличающуюся от многих других. Именно от деятельности специалистов в области лесного хозяйства во многом зависит будущее всего живого на нашей планете. Лес, в отличие от нефти, газа, угля, строительных материалов, является единственным природным ресурсом, который может и должен воспроизводить человек. В настоящее время состояние лесных ресурсов можно оценить только при наличии объективной картографической информации. Специалисты этой отрасли одними из первых стали внедрять в практику лесоустройства цифровые технологии, в том числе цифровые методы дистанционного зондирования земной поверхности, включая спектрально-аналитические методы съемки. Поэтому даже в условиях ограниченного бюджетного финансирования на лесоустроительных предприятиях находят широкое применение современные программно-аппаратные средства, среди которых геодезическое, картографическое и навигационное оборудование, а также программные средства для создания карт, планов и геоинформационных проектов. Опыт решения задач в области лесоустройства делятся В.Г. Креснов и В.Н. Манович (с. 3), возглавляющие ФГУП «Запсиблеспроект», созданное 55 лет назад.

Посещение редакцией журнала и многими российскими специалистами выставки INTERGEO 2003, проходившей в Гамбурге 17–19 сентября (с. 25), позволило реально оценить дальнейшее направление развития технологий выполнения геодезических работ. Это, в первую очередь, совершенствование спутниковых геодезических приемников различного класса точности, электронных тахеометров, лазерных рулеток, лазерных указателей направлений, традиционной и цифровой фотограмметрии, лазерно-локационных приборов воздушного и наземного базирования (с. 19), программных средств для ГИС, САПР и различных прикладных задач.

Спутниковые приемники находят применение для решения многих задач. Так геодезические двухчастотные приемники GPS/ГЛОНАСС помогают определять координаты опорных точек при составлении планов масштаба 1:5000 по космическим снимкам высокого разрешения (с. 13). Одночастотные приемники позволяют осуществлять сбор пространственной информации для ГИС со спутниковым сервисом дифференциальных поправок OmniSTAR при технической инвентаризации объектов и межеванию земель сельскохозяйственного назначения (с. 9). Навигационные приемники класса Garmin служат для определения координат опорных точек, используемых для трансформирования аэрофотоснимков при создании тематических карт лесных ресурсов масштаба 1:25 000 (с. 7).

Дальность измерения расстояний с помощью безотражательных электронных тахеометров постоянно увеличивается с одновременным повышением точности ее определения, что дает возможность применять эти приборы в сочетании с программными средствами для решения разнообразных прикладных задач: от съемки фасадов зданий (с. 40) до съемки подземных выработок (с. 44).

Геодезическое обеспечение строительных работ, объем которых с каждым годом возрастает, требует постоянного внимания со стороны метрологических служб. Одним из способов исключения ошибок, возникающих при измерении неисправным инструментом, может быть уменьшение межповерочного интервала при условии, что метрологические поверки геодезического оборудования будут проводиться на строительной площадке. Для этих целей разработан состав оборудования передвижной комплектно-поверочной лаборатории, обоснованы требования к поверочным схемам и составу поверителей (с. 47).

На современном производстве необходимо соблюдать соответствие цифровой картографической продукции классическим картографическим материалам, отображая объекты местности в виде стандартизированных условных знаков. В этом номере приведен опыт разработки и использования классификатора условных знаков для различных масштабов карт и планов в среде MicroStation (с. 16).

Продажа различных товаров через Интернет-магазины приобретает в России все большую популярность. Об одном из подобных сайтов ([www.JJ-connect.ru](http://www.JJ-connect.ru)), предлагающем спутниковые навигационные приемники и средства связи, рассказывается в разделе «Интернет-ресурсы» (с. 38).

Картографы, отображая земную поверхность в виде картографических произведений, не замечали, что сама земная поверхность и отраженные от нее лучи света являются своеобразным произведением искусства, демонстрирующим энергию, интенсивность и силу света. Творчеству мастеров, создающих такие произведения, используя электрические и лазерные лучи, небо, землю, камни, песок, воду и т. п., посвящена публикация в разделе «Мир увлечений» (с. 49).

В «Геопрофи» № 2-2003, в разделе «Образование» было начато обсуждение проблемы преподавания дисциплины «инженерная геодезия» для студентов строительных специальностей. В этом номере своим опытом и полученными результатами делятся преподаватели Южно-Уральского государственного университета (с. 54).

В заключение хотелось бы обратить внимание читателей на то, что подписка на журнал «Геопрофи» на 2003 г. прекращена. Журналы № 5 и № 6, а также компакт-диск с электронной версией журнала за 2003 г. можно будет приобрести только через редакцию журнала или наших региональных представителей.

Редакция журнала

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ПРАЗДНИК</b>	
В.Г. Креснов, В.Н. Манович <b>НУЖНА ЛИ РОССИИ ИНФОРМАЦИЯ О ЛЕСНЫХ РЕСУРСАХ?</b>	3
<b>ТЕХНОЛОГИИ</b>	
В.Н. Манович, В.В. Максимук <b>ПРИМЕНЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ GPS ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТ И ПЛАНОВ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ</b>	7
Ю.А. Кизяев, С.А. Неграфонов <b>СИСТЕМА СБОРА КАДАСТРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА БАЗЕ СПУТНИКОВОГО ПРИЕМНИКА TRIMBLE AG132 ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ARCPAD 6.0.2</b>	9
С.А. Миронов <b>ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ГРЕЦИИ</b>	13
А.Ю. Константинов, Е.А. Журавлев, В.В. Кравцов <b>ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ В ЦИФРОВОЙ КАРТОГРАФИИ. «КЛАССИФИКАТОРЫ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ» ДЛЯ MICROSTATION</b>	16
Е.М. Медведев <b>ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР — НЕ РОСКОШЬ, А СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ</b>	19
А.В. Спицын, А.А. Чернявцев <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ТАХЕОМЕТРОВ И СИСТЕМ КОМПЛЕКСА СРЕДО ДЛЯ СЪЕМКИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ</b>	40
И.В. Сухов <b>ТЕХНОЛОГИЯ СЪЕМКИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ТАХЕОМЕТРОВ</b>	44
<b>НОВОСТИ</b>	
<b>СОБЫТИЯ</b>	22
<b>INTERGEO 2003 — МНЕНИЯ УЧАСТНИКОВ</b>	25
<b>КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ</b>	36
<b>ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ</b>	
<b>ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН СРЕДСТВ НАВИГАЦИИ И СВЯЗИ (WWW.JJ-CONNECT.RU)</b>	38
<b>НОРМЫ И ПРАВО</b>	
С.В. Соловьев <b>ПРОЕКТ ПЕРЕДВИЖНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ</b>	47
<b>МИР УВЛЕЧЕНИЙ</b>	
Е.В. Орлова <b>«ОП-АРТ» — ОПТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО В ГЕРМАНИИ НА РУБЕЖЕ 1950–60-Х ГГ.</b>	49
<b>ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ</b>	
Ю.Э. Эйдинова <b>ОПТИКА С БЕЗУПРЕЧНОЙ «РОДОСЛОВНОЙ»</b>	53
<b>ОБРАЗОВАНИЕ</b>	
А.П. Ворошилов, Ю.Ф. Кутин <b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ» СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ</b>	54

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

Московское представительство Topcon Positioning Systems, «Геокосмос»,  
Московское представительство Trimble Navigation, «Геостройизыскания»,  
«ВИСХАГИ-ЦЕНТР», «Геотрейд»,  
НПК «GPScom», «ПромНефтеГрупп»,  
ФГУП «Запсиблеспроект» (Новосибирск),  
Центр «Уралгеоинформ» (Екатеринбург),  
ПО «УОМЗ» (Екатеринбург), «Современные  
геотехнологии», Фирма Г.Ф.К,  
СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия),  
(«Триада Плюс» (Казань), ЦНИИГАиК,  
НПК «Бюро кадастра Таганрога», JJ-  
GROUP, МИИГАиК, МВК «Сокольники»,  
ЮУрГУ (Челябинск)

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.

Главный редактор  
**М.С. Романчикова**

Редактор  
**Е.Б. Рыбакова**

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 10.11.2003 г.

Предпечатная подготовка  
«Издательство «Прспект»

Печать  
«Технология ЦД»

# НУЖНА ЛИ РОССИИ ИНФОРМАЦИЯ О ЛЕСНЫХ РЕСУРСАХ?

**В.Г. Креснов** (ФГУП «Запсиблеспроект», Новосибирск)

В 1980 г. окончил лесохозяйственный факультет Ташкентского сельскохозяйственного института по специальности «инженер лесного хозяйства». С 1980 г. работал в системе лесоустройства инженером-таксатором, начальником лесоустроительной партии, начальником Омской экспедиции. С 1994 г. — генеральный директор ФГУП «Запсиблеспроект».

**В.Н. Манович** (ФГУП «Запсиблеспроект», Новосибирск)

В 1971 г. окончил лесохозяйственный факультет Украинской сельскохозяйственной академии по специальности «инженер лесного хозяйства». Затем работал в системе лесоустройства инженером-таксатором, начальником лесоустроительной партии, главным инженером экспедиции, начальником экспедиции. С 2001 г. — заместитель генерального директора ФГУП «Запсиблеспроект».



**В.Г. Креснов**



**В.Н. Манович**

## ▼ Лесные разведчики

Большинство читателей не вполне представляет роль и значение лесоустройства, хотя и встречались с деятельностью лесоустроителей, собирая грибы или ягоды и наталкиваясь на кварталные столбы на пересечениях просек. Если геологи изучают полезные ископаемые, нахо-

дящихся, в основном, под землей, то лесоустроители — лесные ресурсы, произрастающие на поверхности земли, и при этом работают в таких же сложных экспедиционных условиях.

Государство вложило огромные средства в организацию территорий (лесхозов) и изучение лесных ресурсов. Были прорублены миллионы километров кварталных просек и визирок, закреплено множество границ, которые в дальнейшем помогли организовать лесопромышленную и лесохозяйственную деятельность. Но в настоящее время на большинстве территорий никто не следит за состоянием просек и границ. Они постепенно зарастают, а кое-где уже безвозвратно потеряны, и скоро наступит время, когда вновь придется израсходовать немалые средства на их восстановление.

Задачей лесоустроителей является обеспечение разнообразной информацией о состоянии лесных ресурсов и их расположении специалистов лесного хозяйства, лесной промышленности и органов государственной власти. Одним из главных источников информации являются картографические материалы в виде тематических и специальных карт лесных ресурсов.

## ▼ Роль лесоустройства

Пользователи информации о лесных ресурсах должны решить, каким должно быть лесоустройство в Сибири, да и в России в целом. Чтобы понять место и роль лесоустройства в современной жизни страны необходимо обратиться ретроспективный взгляд на истоки лесоустройства в России и пройденный путь.

При Петре I российские леса стали рассматриваться как государственное достояние и, следовательно, их использование должно было соответствовать интересам государства. Именно тогда началось описание лесов, выявление в них «корабельных» деревьев. Вальдмейстерская инструкция 1722 г. и указ Петра I 1723 г. требовали, чтобы леса при заводах были описаны, картированы и разделены на 20–30-годичные лесосеки с их последующим возобновлением после вырубки.

Первым нормативным документом, который определил задачи лесоустройства в России, стала «Инструкция об управлении лесной частью на горных заводах хребта Уральского, по правилам науки и доброго хозяйства», составленная в 1830 г. министром финансов Е.Ф. Канкриным. В ней, в частности, говорилось: «Первый приступ ко всему правильному

лесному хозяйству есть приведение лесов в надлежащую известность. Сюда принадлежит:

1. Окружное межевание лесов.
2. Топографическое описание или снятие внутренней ситуации.
3. Статистическое описание лесов.
4. Оценка или таксация лесов, заключающая настоящее изобилие лесов и сколько в продолжении времени, по годам, постепенно вырубать можно разных лесных материалов. Из сего открывается, что для приведения лесов в известность нужны карты и описания».

Таким образом, еще в начале XIX века лесоустройство было определено как раздел науки и хозяйства, в котором картографическая информация занимала не последнее место. Последующее развитие лесоустройства подтвердило такое положение, так как оно во многом было связано с творческой деятельностью выдающихся российских ученых и практиков лесного дела.

В 1913 г. в лесоустроительных партиях насчитывалось 950 специалистов. В дореволюционный период таксаторы пользовались большим уважением и почетом. По словам Ф.К. Арнольда: «...выбирали в таксаторы лучших из воспитанников, окончивших курс в Лесном институте, удерживали людей в таксационных партиях долго, стараясь возвысить институт таксаторов во мнении всего лесного ведомства. Считалось за честь попасть в таксационные партии».

Первая лесоустроительная инструкция в России была разработана в 1845 г. Ф.К. Арнольдом. В дальнейшем инструкции вплоть до 1914 г. не только последовательно развивали и повышали технический уровень лесоустройства, но при этом сохраняли главные задачи лесоустройства, заложенные в первой инструкции. В инструкции 1914 г. наиболее полно определены задачи лесоустройства: «...устройство казенных лесов имеет целью составление для них планов правильного лесного хозяйства, т. е.

такого хозяйства, при котором обеспечиваются:

1. Извлечение из лесов постоянной наивысшей доходности при неистощительности пользования.
2. Улучшение состава и роста лесов.
3. Наивыгоднейшее постоянное пользование всеми нелесными площадями, входящими в состав лесных дач, при возможном уменьшении непроизводительных участков».

Получению наивысшей доходности при лесопользовании были подчинены и основные теоретические положения лесоустройства: оборот рубки, форма лесного хозяйства, расчет главного пользования лесом.

Вплоть до 1930 г. понятие оборота рубки было главным элементом лесоустроительного проектирования, так как оборот рубки определял цель хозяйства, непрерывность и постоянство лесопользования, структуру выращиваемых сортиментов, служил основанием деления целевого хозяйства лесного фонда на возрастные группы.

К сожалению, в последующие годы произошел переход лесоустройства на декретированные обороты рубок (возрасты рубок), что привело к нивелированию интенсивности ведения лесного хозяйства по регионам России. Кроме того, возрасты рубок определили и продолжают определять тенденцию накопления в лесном фонде низкопродуктивных насаждений за счет скрытого переруба высокопродуктивных.

В современных условиях изменились качественные и количественные характеристики лесоустроительных работ. В настоящее время на лесоустроительных предприятиях России работает 1200 инженеров-таксаторов, а в 1991 г. их было 3,5 тыс. человек. ФГУП «Запсиблеспроект» является одним из крупных лесоустроительных предприятий за Уралом, средняя списочная численность работников которого составляет 360 человек. В зоне ответственности предприятия

находится Западная Сибирь, а средний ежегодный объем лесоустроительных работ составляет около 10 млн га.

Схема выполнения лесоустроительных работ в целом не изменилась. Это, прежде всего, проведение аэрофотосъемки и подготовительных работ, выполнение комплекса полевых работ. При проведении полевых работ широкое применение находят современные лесные измерительные электронные инструменты (высотомеры, полнотомеры, толщиномеры) и стереоскопические приборы, спутниковые навигационные приемники GPS, с помощью которых по определенным схемам описываются параметры лесных насаждений и определяются границы лесных контуров (выделов).

На предприятии широко используются материалы аэрофотосъемки, которые получают с помощью аэрофотокамер (MRB-152, RC-30 и др.), устанавливаемых на самолетах различных модификаций. Масштабы залета, как правило, 1:60 000–1:40 000, что позволяет получать спектрзональные аэрофотоснимки, увеличенные до масштабов 1:25 000–1:15 000 с разрешением 0,5–0,6 м.

Обработка аэрофотоснимков и космических снимков выполняется с использованием современной компьютерной техники, количество которой в настоящее время составляет более 200 компьютеров, объединенных в единую сеть с центральным сервером и средствами печати и размножения.

На предприятии разработан и с 1996 г. внедрен в производство автоматизированный комплекс лесного картографирования на базе геоинформационной системы MapInfo (MapInfo Corp., США) и пакета прикладных программ, предназначенных для автоматизированного изготовления планово-картографических материалов и оценки лесосырьевых и биологических ресурсов. Именно в сфере камеральных работ применительно к задачам лесоустройства наибольший экономический и

технический эффект принесло внедрение ГИС-технологий.

Так, например, использование программы MapFoto, разработанной и внедренной на предприятии, обеспечило обработку растров одиночных аэрофотоснимков и космических снимков, имеющих искажения вследствие деформации и других причин, с получением фотокарты в цилиндрической прямоугольной проекции Гаусса-Крюгера с координатной сеткой или без нее, с изображением горизонталей или без них. Внедрение векторизатора MapEdit («Резидент») позволило на порядок сократить трудозатраты при последующей обработке данных в программе MapInfo и повысить точность получаемых цифровых карт.

MapInfo является базовой программой для последующей обработки материалов. Программистами предприятия создан комплекс сервисных программ, с использованием которых макси-

мально сокращаются процессы ручного труда при создании картографической и таксационной баз данных, визуализации карт, формировании планшетов и различных тематических карт. Использование ГИС-технологий на основе картографических и таксационных баз данных позволило создать различные тематические карты, в том числе и трехмерные.

В 2003 г. предприятие было признано победителем конкурса на звание «Лучшее лесоустроительное предприятие 2002 г.» и награждено дипломом МПР России.

Комплекс программ «ЛесГИС», одобренный научно-техническим советом Федеральной службы лесного хозяйства и введенный в эксплуатацию приказом № 242 от 27 декабря 1999 г., позволил использовать совмещенную таксационную и картографическую базы с непосредственным доступом к любому таксационному выделу лесного предприятия. При внесе-

нии текущих изменений в таксационную базу данных они автоматически заносятся в картографическую базу. В настоящее время этот комплекс программ внедрен в производство и используется помимо Западной Сибири в Западном, Центральном, Восточно-Сибирском, Прибайкальском государственных лесоустроительных предприятиях, что говорит об его эффективности.

Получаемые с использованием ГИС-технологий картографические и таксационные базы данных позволяют осуществлять глубокий анализ состояния лесных ресурсов.

Новые технологии предъявляют и новые требования к работникам лесоустроительных предприятий. Востребованными становятся, в первую очередь, специалисты, имеющие знания в области лесного хозяйства, картографии и информатики. ФГУП «Запсиблеспроект» в сфере подготовки специалистов сотрудничает с такими учебными заведениями, как Сибирская государственная геодезическая академия (Новосибирск), Сибирский государственный технологический университет (Красноярск), Тогулчинский лесхоз-техникум, Бийский лесхоз-техникум.

Почти двухсотлетний опыт лесоустройства России показывает, что данная отрасль является незаменимой структурой в управлении лесным хозяйством страны независимо от форм собственности на земли лесного фонда. Об этом свидетельствует и мировой опыт развития лесоустройства, когда постоянно возрастает потребность в разносторонней информации о лесных ресурсах.

#### ▼ Задачи лесоустройства

За последние 20 лет в связи с недостаточным финансированием лесоустроительных работ государством и, соответственно, снижением их объемов происходит «старение» материалов лесоустройства. При сохранении таких тенденций площадь лесного фонда с устаревшей информацией лесоустройства ежегодно увеличивается примерно на 20 млн га в



**ФГУП «Западно-Сибирское государственное лесоустроительное предприятие»** создано в ноябре 1948 г. в Новосибирске в соответствии с Распоряжением Совета Министров СССР от 14 ноября 1947 г. № 16981-Р.

В настоящее время в состав предприятия входит три экспедиции: Новосибирская, Омская и Томская. Численность предприятия — 360 человек. Зоной деятельности является территория Западной Сибири. В среднем за последние 8 лет предприятие ежегодно выполняет работы на площади 10 млн га с составлением лесоустроительных проектов и картированием территории.

Камеральное производство оснащено сервером Aquarins с объемом информационных ресурсов 2 Тбайт; 165 рабочими станциями (Pentium III, IV); 7 полноцветными сканерами форматов А4, А3, А0; 17 лазерными принтерами форматов А4 и А3; 15 струйными принтерами формата А4; 2 плоттерами формата А1 и А0; типографской машиной «Ruobi»; 3 ламинаторами. Общий объем дискового пространства информационных ресурсов предприятия составляет 4,5 Тбайт.

Полевые подразделения оснащены современными стереоизмерительными приборами, высотомерами, электронными толщиномерами, возрастными буравами, современным геодезическим оборудованием, в том числе 33 электронными тахеометрами (Trimble 3305 extreme, SET 610), 76 навигационными спутниковыми приемниками (Pathfinder XR/XRS, Garmin GPS-12).

Основная деятельность предприятия включает выполнение лесоустроительных работ с созданием и систематическим обновлением информационных баз данных по лесному фонду и лесным ресурсам; лесной мониторинг; сертификацию систем управления окружающей средой; определение научно обоснованных размеров и пространственного размещения неистощительного и рационального пользования различными ресурсами леса; топографо-геодезические работы; создание ортофотопланов и фотокарт по материалам аэрофотосъемки и космических съемок; создание цифровых карт лесных ресурсов, земельно-кадастровых карт и геоинформационных проектов.

630048, Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 137/1  
Тел/факс: (3832) 19-57-78, 54-17-25, 54-17-70  
E-mail: zapsib@lesproekt.polenet.ru, Интернет: www.lesgis.narod.ru

год. И рассчитывать на увеличение финансирования из федерального бюджета при проведении лесоустроительных работ не приходится.

Выход из сложившейся ситуации видится в концептуальном изменении основ лесоустройства. Государство заинтересовано в разносторонней оценке лесов как национального достояния и контроле над их использованием. Субъекты Российской Федерации, заинтересованы в экономическом развитии территорий и в получении налогов от организаций, использующих лесные ресурсы для коммерческой деятельности, занимаясь проектированием лесопользования, обоснованием и расчетом платежей за пользование землями лесного фонда. При этом сами организации стремятся извлечь максимальную выгоду от пользования лесными ресурсами.

Таким образом, задачи лесоустройства по обеспечению интересов этих групп должны заключаться в следующем.

1. Интересы государства как собственника земель лесного фонда, осуществляющего финансирование лесоустроительных работ, состоят в:

— зонировании лесного фонда и разделении лесов по их социально-экономическим и экологическим функциям. Следствием зонирования территории России должно стать выделение лесов малой доступности из-за отсутствия дорог и населения. Эти леса, возможно, никогда не приобретут сырьевого значения и будут сохраняться для выполнения биосферных и других экологических функций. Примерно 250 млн га лесов (21% площади земель лесного фонда) останется в зоне, возможной для эксплуатации;

— пересмотре региональных правил рубок главного пользования и наставлений по промежуточному пользованию, так как существующие «правила игры» в лесном хозяйстве выводят из хозяйственного использования наиболее продуктивные и доступные леса;

— проведении лесоинвента-

ризационных работ с использованием материалов аэрофотосъемки, космической съемки с применением геоинформационных технологий. При этом стоимость таких работ не должна быть высокой, но должна позволять покупать информацию о лесных ресурсах с достаточной точностью. Для усиления контроля за использованием лесных ресурсов у всех лесопользователей должны быть установлены геоинформационные системы с данными о лесных ресурсах;

— кадастровой оценке земель лесного фонда и лесной сертификации с учетом перспективы вовлечения земель лесного фонда в оборот и разграничения собственности на земли лесного фонда. С появлением новых собственников остро станет вопрос о межевании земель лесного фонда, так как за последнее десятилетие границы большинства лесхозов утрачены: по-видимому, это одна из основных задач, которая должна быть возложена на лесоустройство;

— мониторинге земель лесного фонда и проведении лесного аудита, государственном учете земель лесного фонда как элементов государственного контроля за состоянием земель лесного фонда;

— проведении совместно с учебными заведениями лесного профиля научных работ по созданию региональных таблиц хода роста, сортиментных таблиц, рекомендаций по проведению рубок промежуточного и главного пользования, методов лесовосстановления и лесного семеноводства.

2. Интересы субъектов Российской Федерации и организаций, использующих лесные ресурсы для коммерческой деятельности, заинтересованных в получении максимальной доходности от использования лесных ресурсов, состоят в:

— проведении «точечного» лесоустройства, вплоть до части лесхозов, под цели и задачи хозяйствующего субъекта на основе лесоводственной и экономичес-

кой категории лесоустройства — обороте рубки с разработкой бизнес-планов. При этом на основе выявленных лесосырьевых ресурсов, а также изучения хода их роста и товарной структуры необходимо выполнить расчет главного и промежуточного пользования; определить объемы лесовосстановления; выявить возможности сбыта древесины и ее потребления; изучить рынок леса и динамику рыночной цены на древесину, условия, стоимость заготовки и вывоза древесины; провести обоснование стоимости древесины, отпускаемой на корню, ее слагаемых величин применительно к целевым хозяйствам, исходя из сортиментной структуры, наличия и ценности побочных пользования в прошлом и на момент лесоустройства;

— уходе от возрастов рубки в эксплуатируемых лесах к обороту рубки в зависимости от потребности в конкретном сортименте. Данный подход поможет сберечь девственные леса и повысить отдачу от уже освоенных территорий.

Необходимость в изменении лесоустроительного проектирования назрела, и требуется найти решения, позволяющие государству и организациям, использующим лесные ресурсы для коммерческой деятельности, получать максимально возможный доход от лесных ресурсов, сохраняя при этом принцип постоянного и неистощительного лесопользования. Помочь в этом призваны цифровые карты и планы лесных ресурсов.

## RESUME

Questions of information providing of forest exploiters and state authorities of different levels with information about forest resources of the country are covered. A short retrospective analysis of Russian forest organization is given, problems of forest organization at present-day point and the ways of their solution on the base of GIS-technologies application and modern software are pointed.

# ПРИМЕНЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ GPS ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВЫХ КАРТ И ПЛАНОВ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

**В.Н. Манович** (ФГУП «Запсиблеспроект», Новосибирск)

В 1971 г. окончил лесохозяйственный факультет Украинской сельскохозяйственной академии по специальности «инженер лесного хозяйства». Затем работал в системе лесоустройства инженером-таксатором, начальником лесоустроительной партии, главным инженером экспедиции, начальником экспедиции. С 2001 г. — заместитель генерального директора ФГУП «Запсиблеспроект».

**В.В. Максимук** (ФГУП «Запсиблеспроект», Новосибирск)

В 1964 г. окончил НИИГАиК (Новосибирск) по специальности «инженер астроном-геодезист». В 1964–68 гг. работал на Предприятии № 2 ГУГК ГК СССР (Хабаровск), в 1968–88 гг. — на предприятии «Запсиблеспроект», в 1988–97 гг. — в НИИ прикладной геодезии ВПО «Инжгеодезия» (Новосибирск). С 1997 г. — руководитель группы геодезического обеспечения ФГУП «Запсиблеспроект».

Внедрение в производство цифровых технологий позволило кардинально изменить технологические схемы камеральных работ. На Западно-Сибирском лесоустроительном предприятии создана и внедрена в производство технология изготовления цифровых карт и планов лесных ресурсов, как для равнинных, так и для горных территорий. За счет этого существенно ускорилось создание карт и планов, а их точность стала соответствовать точности применяемого геодезического обеспечения.

Основой создания тематических лесоустроительных планшето-масштабов 1:5000, 1:10 000, 1:25 000 и планов лесонасаждений служат данные аэрофотосъемки или космической съемки. Первоначально растры дешифрованных аэрофотоснимков (растры фотоабрисов) трансформируются с помощью программы MapFoto, разработанной к. т. н. В.Н. Полещенковым. Эта программа прошла успешные испытания на предприятии при обработке большого объема аэрофотоматериалов, как для равнин-

ных, так и для горных районов. Как правило, для трансформирования одиночного снимка берется 15–20 опорных точек, хорошо опознаваемых на топографической карте масштаба 1:25 000 или 1:50 000. При необходимости для построения цифровой модели рельефа дополнительно применяется вектор горизонталей топографической карты. Затем на основании вычисленных элементов внешнего ориентирования снимка, фокусного расстояния камеры и цифровой модели рельефа каждый пиксел растра перевычисляется в ортофото, а затем в фотокарту в проекции Гаусса-Крюгера. Время обработки растра фотоабриса одиночного аэрофотоснимка для получения фотокарты составляет 5–10 мин.

Не всегда на заданную территорию имеются карты необходимого масштаба, а если они и существуют, то срок давности их создания и активная хозяйственная деятельность делают невозможным их успешное применение. Кроме того, некоторые топографические карты имеют ошибки изготовления, такие как:

сдвиг цвета гидрографии относительно черного цвета (в некоторых случаях даже неравномерный по листу), ошибки в построении координатной сетки относительно рамки трапеции, которые хоть и очень редко, но встречаются. Помимо этих причин появилась необходимость в разработке новой технологии получения цифровых карт лесных ресурсов при проведении лесоустроительных работ на землях сельхозформирований.

Это заставило искать другие источники определения координат опорных точек для трансформирования снимков. После того, как был отменен режим «селективного доступа» сигналов спутников GPS (1 мая 2000 г.) точность автономных определений координат достигла уровня, достаточного для решения многих производственных задач, в том числе и определения координат опорных точек на местности.

Остаются некоторые затруднения их применения, такие как помехи при работе в залесенной местности и переход от системы координат WGS-84 в систему ко-

ординат СК–42, в которой составляются картографические материалы. Погрешности от лесной растительности можно устранить путем подбора соответствующих мест расположения опорных точек, а при возможности и необходимости — с помощью незначительной расчистки этих мест от растительности.

Точность перевычисления координат из системы координат WGS–84 в систему координат СК–42 зависит от точности определения значений приращений геоцентрических координат от точки центра эллипсоида WGS–84 к точке центра эллипсоида Красовского (СК–42) —  $D_x$ ,  $D_y$ ,  $D_z$ . Эти значения приращений для различных точек Земного шара имеют свои значения. Поэтому на пунктах с известными координатами в системе СК–42 были сделаны измерения и определены значения координат в системе WGS–84. Используя известные значения  $DA = 108$  м и  $Df = 0,004808$ , были определены региональные значения  $D_x$ ,  $D_y$ ,  $D_z$ . Использование этих данных обеспечивает перевычисление координат из системы координат WGS–84 в СК–42 с точностью 2–3 м, что соответствует требованиям действующих нормативных документов о порядке создания и размножения лесных карт (Инструкции о порядке создания и размножения лесных карт. — М.: Центральное бюро научно-технической информации Гослесхоза СССР, 1987).

Полученные результаты позволили приступить к апробации технологии трансформирования аэрофотоснимков по опорным точкам, координаты которых были определены с использованием навигационных приемников GPS Garmin GPS-12 XL и Garmin GPS-12.

Для этих целей в Алтайском крае был выбран район исследований, на который имелись топографические карты масштаба 1:25 000. Эти карты были составлены по картам масштаба 1:10 000, которые, в свою очередь, создавались по данным аэ-

рофотосъемки 1980 г. и были обновлены по данным аэрофотосъемки 1997 г. Кроме того, на эту территорию имелись аэрофотоснимки масштаба 1:25 000, полученные по залетам 2001 г.

Произвольно выбрали три аэрофотоснимка и выполнили их трансформирование двумя способами: с использованием традиционной технологии — по опорным точкам топографической карты и новой — по опорным точкам, координаты которых были определены с помощью навигационных приемников GPS.

Для оценки точности построения фотокарт (см. рисунок) каждым способом на топографической карте было выбрано 60 хорошо опознаваемых контрольных точек. По отклонениям координат контрольных точек, определенных по топографической карте и фотокартам, были вычислены предельные погрешности построения фотокарт первым и вторым способом. Для первого способа погрешность построения фотокарты составила  $\pm 6,6$  м, для второго —  $\pm 11,1$  м. Полученные результаты не противоречат бытующим в кругах пользователей навигационных приемников GPS представлениям об их точности.

Известно, что погрешность определения координат с использованием приемников GPS состоит из случайной и систематической части. Случайная часть зависит от технологии спутниковых измерений координат и погрешности «накола» точки на снимке. По результатам исследований она составила  $\pm 8,2$  м. Систематическая часть обусловлена точностью перевычисления координат из системы координат WGS–84 в систему координат СК–42. Для исследуемого региона она составила  $\pm 3$  м. Очевидно, что систематическая часть может быть определена за счет многократных спутниковых измерений точек с известными координатами в системе координат СК–42 и устранена, что позволит повысить точность построения фотокарт.



Фрагмент фотокарты

На основании полученных в результате исследований данных можно сделать заключение о том, что навигационные приемники Garmin GPS-12 могут применяться для создания тематических карт лесных ресурсов масштаба 1:25 000. При этом применение навигационных приемников GPS для этих целей более предпочтительно, чем применение топографических карт масштаба 1:50 000, так как точность определения контуров на топографической карте составляет 0,6–0,8 мм (30–40 м), а с применением GPS — 8–9 м.

Безусловно, специалисты предприятия, выполняющие полевые работы, должны быть предварительно обучены методам выбора опорных точек на местности и опознаванию их на аэрофотоснимке, а также особенностям работы с приемниками GPS в залесенной и горной местности.

#### RESUME

The results of coordinates of supporting points determination exactness with the help of satellite navigation receivers Garmin GPS-12 and topographic map 1:50 000 scale exploration are given. The results of explorations show that coordinates of supporting points determination exactness with the help of satellite navigation receivers allow to use acquired coordinates for creation thematic maps of forest resources 1:25 000 scale.

# СИСТЕМА СБОРА КАДАСТРОВОЙ ИНФОРМАЦИИ НА БАЗЕ СПУТНИКОВОГО ПРИЕМНИКА TRIMBLE AG132 ПОД УПРАВЛЕНИЕМ ARCPAD 6.0.2

**Ю.А. Кизяев** (НПК «Бюро кадастра Таганрога»)

В 1994 г. окончил радиотехнический факультет Таганрогского радиотехнического университета по специальности «радиоинженер-системотехник». С 2001 г. работает в НПК «Бюро кадастра Таганрога». В настоящее время — инженер-программист.

**С.А. Неграфонов** (НПК «Бюро кадастра Таганрога»)

В 1994 г. окончил радиотехнический факультет Таганрогского радиотехнического университета по специальности «радиоинженер-системотехник». С 1992 г. работает в НПК «Бюро кадастра Таганрога». В настоящее время — начальник отдела.

Изменения в современном законодательстве, касающиеся оформления прав на земельные участки и недвижимость юридическими и физическими лицами, повлекли за собой значительное увеличение объемов работ по межеванию земель и технической инвентаризации. Это коснулось и земель сельскохозяйственного назначения, на которые топографические карты масштаба 1:10 000 не обновлялись в течение десятков лет. Организациям, занимающимся межеванием земель, для подготовки документации в соответствии с требованиями современной нормативной базы необходимо проводить большие объемы съемочных работ. Подобная ситуация характерна и среди предприятий технической инвентаризации, выполняющих работы для промышленных предприятий (электрические линии, газопроводы, нефтепроводы). При этом следует учитывать, что на сельскохозяйственных территориях физичес-

кие лица, фермеры, местные компании, обслуживающие коммуникации, обычно не готовы платить за работу значительные средства.

В то же время продолжающаяся реорганизация органов Росземкадастра и предприятий технической инвентаризации привела к образованию достаточно большого количества небольших частных межевых организаций, имеющих квалифицированных специалистов, но не обладающих материальными ресурсами, необходимыми для приобретения современного дорогостоящего оборудования.

Отсюда возникает практическая задача поиска недорогого спутникового оборудования, позволяющего определять координаты объектов с точностью 1 м или точнее, а также способного работать на объектах, расположенных на удаленном расстоянии от базовой станции дифференциальной коррекции.

Выбор такой точности регламентируется соответствующими

документами Росземкадастра и органов технической инвентаризации и будет достаточен для выполнения большинства работ вне городских территорий. Если при этом аппаратура позволит получать заданную точность непосредственно в поле, появится возможность решать еще один класс задач, связанных, например, с разделом земельных участков, в частности, выделением паев в натуре.

В настоящее время на российском рынке существует несколько систем, удовлетворяющих требованиям к заданной точности. Это спутниковые приемники Trimble GPS Pathfinder Pro XR и Pro XRS, GPS Pathfinder Power, приемники GPS серии GeoExplorer CE. Они могут работать с дифференциальными поправками от радиомаяка или геостационарного спутника системы OmniSTAR или LandSTAR и определять координаты в режиме реального времени. Приемники обеспечивают определение координат с точностью от

десятков дециметров до 1 м. Стоимость данной аппаратуры составляет несколько тыс. дол. и постоянно снижается.

Существуют и другие, «эксотические», комбинации аппаратуры и программного обеспечения, позволяющие получить метровую и дециметровую точность, как в режиме реального времени, так и в режиме постобработки. Весьма интересна комбинация приемника Trimble 4600LS с контроллером TDC1 и программным обеспечением Asset Surveyor. Такая связка успешно эксплуатируется НПК «Бюро кадастра Таганрога» при ведении землеустройства на сельских территориях. Одно из главных достоинств этого комплекта состоит в том, что появляется возможность использовать ранее приобретенные геодезические одночастотные приемники для решения нового класса задач, заменяя программное обеспечение контроллера TDC1 Survey Controller на Asset Surveyor.

Но наиболее экономичным решением, на наш взгляд, является комбинация спутникового приемника Trimble Ag132 с контроллером на базе карманного персонального компьютера

(КПК) Compaq iPaq 3660 с программным обеспечением ArcPad (ESRI, Inc., США). Этот комплект обеспечивает определение координат непосредственно в поле с помощью дифференциальных поправок от спутниковой системы OmniSTAR или LandSTAR, а также от наземных радиомаяков.

Для тестирования дифференциальной коррекции в режиме реального времени с использованием спутникового сервиса OmniSTAR использовались: спутниковый приемник GPS Trimble Ag132, КПК Compaq iPaq 3660 с операционной системой WinCE 2002, программный модуль GPSCorrect, разработанный компанией Trimble для использования с ArcPad, и программное обеспечение ArcPad 6.0.2 (рис. 1). Стоимость подобного комплекта примерно в 1,5 раза меньше, чем стоимость имеющихся приемников GPS, предназначенных для картографирования и определения координат с метровой точностью.

Двенадцатиканальный спутниковый приемник GPS Trimble Ag132, используя одну антенну, позволяет принимать GPS-сигналы, поправки от дифференциальных MSK-маяков и спутни-



Рис. 1

Измерения с помощью тестируемого комплекта

кового дифференциального сервиса. Приемник оснащен клавиатурой, жидкокристаллическим дисплеем и программным обеспечением Trimble для обработки дифференциальной поправки, позволяющим начать измерения через несколько секунд после включения приемника.

КПК Compaq iPaq 3660, используемый в качестве контроллера, имеет дисплей, позволяющий работать в условиях яркого солнечного освещения и в полной темноте за счет системы подсветки. Кроме того, КПК имеет возможность работать при отрицательных температурах до  $-5$ – $-10^{\circ}\text{C}$ , характерных для регионов Северного Кавказа. Большая энергоемкость КПК позволяет работать без замены аккумуляторов не более 6 ч, а при низких температурах — еще меньше. Обойти это ограничение при испытаниях комплекта помогла установка в автомобиле преобразователя 12 В в 220 В, которая обеспечила зарядку его аккумулятора с помощью стандартного зарядного устройства.

Вся аппаратура была закреплена на стандартной раздвижной вешке производства компании CST (США). Для крепления Compaq iPaq использовался кронштейн с винтом собственного изготовления, с помощью

#### Спутниковый дифференциальный сервис OmniSTAR компании Fugro (Нидерланды)

OmniSTAR — глобальная система передачи дифференциальных поправок сигналов GPS в режиме реального времени через геостационарные спутники, формирующие направленные пучки («пятна») над определенными районами земной поверхности. OmniSTAR базируется на сети дифференциальных станций, измеряющих ионосферные помехи и другие погрешности, влияющие на точность приемников GPS. OmniSTAR предлагает следующие сервисы для пользователей.

HP-сервис обеспечивает сантиметровую точность на территории Западной и Восточной Европы посредством передачи RTK-поправок, определенных на основе сети базовых станций, с установленными на них двухчастотными приемниками типа Trimble MS 750.

VBS-сервис обеспечивает дециметровую точность на территории Европы, Азии, Америки, Африки и Австралии на основе данных сети базовых станций с передачей дифференциальных поправок в формате RTCM SC-104 при использовании кодовых приемников GPS. Точность определения координат с использованием VBS-сервиса составляет от 50 см до 2 м (95%) при удалении от сети наземных дифференциальных станций до 1000 км.

С вводом в действие в 2003 г. дифференциальных станций в Харькове и Баку HP-сервис стал доступен на юге России.

которого обычно крепят контроллеры TSC1 и TDC1. Получилось достаточно компактно, надежно и удобно, хотя немного мешал большой аккумулятор.

Для обеспечения программного интерфейса с приемником и записи данных измерений на КПК было установлено программное обеспечение ArcPad 6.02, которое позволяет получать данные с приемника GPS по протоколу TSIP или NMEA.

Испытания оборудования проводились в трех районах Южного федерального округа РФ: Ипатовском районе Ставропольского края, Зимовниковском районе Ростовской области и вблизи Таганрога. Районы испытаний разнесены примерно на 400 км и находятся в двух разных зонах прямоугольной государственной системы координат.

В ходе тестирования оценивались точность определения координат, устойчивость приема сигнала дифференциальной поправки от спутника OmniSTAR, время захвата сигналов и надежность работы комплекта в целом. Для оценки точности определения координат во всех измерениях сбор данных проводился в течение минуты с интервалом в 5 с (12 эпох измерений).



**Рис. 2**  
Определение координат газовых скважин

В Ипатовском районе измерения выполнялись совместно с работами по съемке газовых скважин ОАО «Газпром». Для съемки объектов месторождения предварительно было выполнено съемочное обоснование и заложены грунтовые реперы. Координаты реперов были определены при помощи фазовых двухчастотных приемников GPS Trimble 5700 от пунктов государственной геодезической сети (ГГС), находящихся неподалеку от района проведения работ. Измерения тестируемым комплектом проводились на этих опорных пунктах, а также на газовых скважинах (рис. 2).

В Зимовниковском районе измерения проводились на пяти пунктах опорно-межевой сети, заложенных по заказу районного земельного комитета в 2002 г. Пункты опорной межевой сети, использованные для тестирования, располагаются в черте пос. Зимовники. При их создании координаты определялись от пунктов ГГС с помощью приемников GPS Trimble серии 4000.

В районе Таганрога измерения выполнялись на трех пунктах ГГС, расположенных вблизи городской черты.

Кроме того, тестируемым комплектом по заказу бюро технической инвентаризации была осуществлена съемка 7 км газопровода низкого давления в Куйбышевском районе Ростовской области. Координаты выходов газопровода к ГПП были определены ранее с помощью двухчастотных приемников GPS Trimble 4000SSE, что также позволило сделать выводы о точности измерений. Координаты поворотных точек газопровода определялись с интервалом в 5 с (6 эпох измерений).

Измерения на опорных пунктах, на пунктах геодезической сети и координирование устьев газовых скважин проводились по несколько раз на каждой

точке. Измерения выполнялись как в одно время, так и с некоторым временным интервалом на одной точке. Антенна приемника закреплялась на вешке, которая центрировалась на пунктах при помощи встроенного круглого уровня. Не сдвигая вешки, проводилось два-три измерения на одной точке, после чего подобным образом делались измерения на других пунктах. Через некоторое время была выполнена аналогичная серия измерений на тех же точках. Такая методика позволила оценить точность измерений данным комплектом и разброс измеряемых величин.

Неудобство при измерениях вызывало ограничение времени работы программного обеспечения ArcPad 6.0.2, которое было «скачено» с сайта компании ESRI. В демонстрационном режиме эта программа полнофункционально работает в течение 20 мин, затем требуется ее перезагрузка. Однако для целей тестирования этих сеансов непрерывной работы программы было вполне достаточно.

Для оценки результатов измерений данные, полученные в системе координат WGS-84, преобразовывались в государственную прямоугольную систему координат с помощью программы Trimble Geomatics Office. Чтобы оценить абсолютную точность измерений, были найдены средние величины X и Y плоских координат определяемых объектов, которые затем были сопоставлены с исходными значениями координат для каждого измеренного пункта.

Из таблицы видно, что минимальная величина отклонения составила 0,008 м, а максимальная — 0,693 м. Среднее отклонение равно 0,273 м. Максимальный разброс измеренных в разное время координат на одной точке составил менее 0,3 м по широте и менее 0,5 м по долготе. Погрешность

### Отклонения координат пунктов, измеренных тестируемым комплексом, от их известных значений

Наименование объектов тестирования	Значения отклонений измеренных плоских координат от их известных значений, м							
Поселок Зимовники Ростовской области	0,276	0,693	0,455	0,256	0,008	0,198	0,35	—
Ипатовский район Ставропольского края	0,046	0,087	0,206	0,234	0,268	0,512	0,322	0,104
Газовые скважины Тахта-Кугультинского месторождения	0,472	0,331	0,287	0,040	0,129	0,141	0,274	0,584

измерений оказалась практически одинакова для всех районов испытаний.

Время включения комплекта в работу не превышало 1 мин, обычно захват сигналов GPS и OmniSTAR происходил в пределах 30–40 с. Сигнал дифференциальной коррекции со спутника OmniSTAR устойчиво принимался во всех районах измерений, как на межселенной территории, так и в черте населенного пункта. Срыв приема сигнала случался крайне редко и только в значительно закрытых местах.

Работать с тестируемым комплектом оказалось достаточно удобно. Все устройства были прочно закреплены на вешке, что обеспечило надежность соединений и компактность системы за исключением крепления разъема интерфейсного кабеля к Compaq iPaq 3660. В итоге его закрепили скотчем — получилось хотя и не эстетично, но зато надежно. Отсутствие водонепроницаемого чехла на КПК создавало определенные проблемы при попадании влаги на открытые разъемы устройства. Поэтому, приобретая КПК для работы в качестве контроллера, необходимо пойти на дополнительные затраты и обязательно приобрести водонепроницаемый чехол.

Существовало и несколько проблем при работе с программным обеспечением ArcPad: иногда не сразу удавалось ввести семантическую ин-

формацию об объекте. Кроме того, оказался не совсем удобным программный интерфейс в некоторых разделах, связанных с GPS. Было невозможно контролировать на экране прием сигнала дифференциальной поправки и его параметры. Но все это в значительной мере компенсировалось дешевизной данного решения.

Полученные в результате тестирования величины погрешностей определения координат, надежность и удобство работы с комплектом оборудования в процессе эксплуатации дают основания сделать следующий вывод. Комплект обладает хорошим соотношением цены и производительности и может быть рекомендован к применению при проведении кадастровых и землеустроительных работ на межселенной территории, а также при выполнении измерений объектов для технической инвентаризации.

Такой комплект может быть интересен крупным предприятиям, выполняющим топографические и инженерные съемки в масштабе 1:10 000 на больших территориях, экологам, связистам, которые могут создавать пространственные базы данных загрязнения территории или радиочастотной обстановки для их последующего анализа в геоинформационных системах, получая требуемую информацию с помощью датчиков и анализаторов. Причем эти

измерения могут быть заранее спланированы с помощью ГИС и выполнены точно в намеченных местах, поскольку комплект сразу выдает уточненные координаты и позволяет осуществлять навигацию к намеченным точкам.

Авторы выражают благодарность сотрудникам компании НПП «Навгеоком», предоставившим для тестирования приемник GPS Trimble Ag132 с подключенным спутниковым сервисом дифференциальных поправок OmniSTAR и оказавшим содействие в подготовке этой статьи, а также Московскому представительству компании Trimble за предоставленную возможность тестирования программного модуля GPSCorrect и оказание консультаций по его применению.

#### RESUME

Quality and value of technical inventory of objects and surveying of agricultural lands depend on technologies and equipment used during measuring. The article includes information about what equipment to choose to get maximum correlation of price and productivity, how this equipment will conduct while carrying out field work and what exactness it will provide. The experiment of using the receivers GPS for gaining field information with satellite correction of differential corrections OmniSTAR on the South of Russia is shown.

# ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В ГРЕЦИИ

С.А. Миронов («Современные геотехнологии»)

В 1982 г. окончил МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист». Работал на изысканиях железных дорог, занимался высокоточной триангуляцией и трилатерацией будучи научным сотрудником института Физики Земли АН СССР. Руководил геодезическим подразделением Института вулканологии на Камчатке. Участвовал в проекте реконструкции сети ГГС Москвы, установке самого северного на Евразийском континенте пункта непрерывных GPS-наблюдений в Тикси (проект RUSEG), а также в создании станции мировой сети ITRF в Якутске. В настоящее время — генеральный директор компании «Современные геотехнологии».

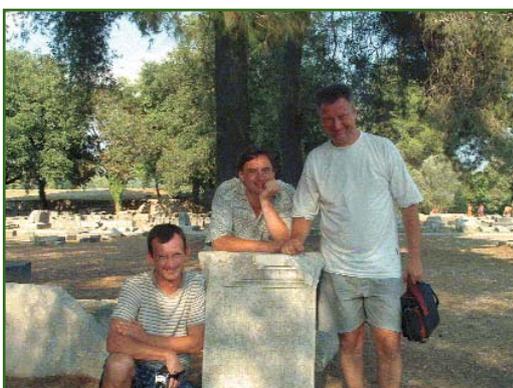


Рис. 1  
Участники проекта

В августе 2003 г. специалисты компании «MGT Современные геотехнологии» (рис. 1) выполняли геодезические работы на территории Греции в окрестностях г. Патры.

Цель работы состояла в выборе и определении координат опорных точек для космических снимков спутников QuickBird и IKONOS. Снимки были предоставлены компанией «Совин-

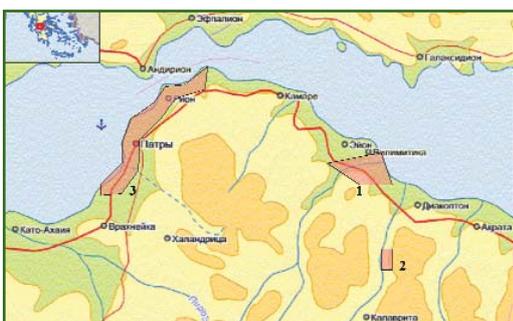


Рис. 2  
Район работ

формспутник», которой и принадлежала инициатива нашего участия в данном проекте.

Работы проводились на территории, прилегающей к побережью Патрского и Коринфского заливов Ионического моря (рис. 2). Максимальная дальность взаимного расположения опорных точек составляла до 100 км. Диапазон высот от уровня моря доходил до 1200 м. Рельеф местности варьировался от равнинного до горного.

Получение координат опорных точек с точностью менее дециметра, конечно, не бином Ньютона, но нам, как советским (ныне российским) специалистам, свойственно перманентное чувство борьбы с трудностями, без которого все цивилизованное человечество еще как-то обходится.

Если кому-то предстоит по служебной необходимости проходить российские таможенные посты с приемниками GPS, подлежащими временному вывозу, нужно знать, что эта процедура рассчитана на полгода с обязательной проверкой приемников в Комитете по военно-технической политике Генерального штаба ВС РФ и предоставлением их 30% залоговой стоимости на таможене вылета. Опыт преодоления этого рубежа — не тема данной статьи, и для граждан, ощущающих себя «здоровыми»

субъектами «правового» государства, без ущерба этим свойствам, таможенный барьер подчас непреодолим.

На организацию выезда нам было предоставлено чуть больше недели, а на определение координат 150 опорных точек с их опознаванием — две недели.

Известно, что по правилам современных телешоу, сложности для участников викторины увеличиваются по мере их успешного решения. Перед началом работ выяснились некоторые особенности местных условий:

— температура воздуха в тени, где работа с приемниками GPS не предусматривалась, составляла около +49°C;

— заказчик не имел представления ни о наличии геодезических пунктов, ни, тем более, о существовании каталога их координат;

— на наше время пребывания пришлось неделя священных православных торжеств, в течение которых работать единоверцам большой грех;

— в обычные будние дни греки работают с 7 до 11 часов утра и после захода солнца;

— греческий шрифт на топографических картах — исключительный и наполовину состоит из знакомых букв, но в нашем случае использовалась другая половина;

— до многих опорных точек, расположенных в горах, нельзя было проехать даже на джипе, причем понятие «джип» у нас и заказчика сильно различалось;

— заказчик не рассчитывал на доставку нас к опорным точкам с помощью вертолета, а наличие змей, скорпионов, а также сильная жара и условия медицинской страховки удерживали от характерного советского энтузиазма пеших переходов;

— элементы разметки на скоростных магистралях, легко опознаваемые по контрасту изображения, являются надежными опорными точками (рис. 3); однако на этих магистралях нет обочин, а места парковки автомобилей расположены через 50 км;

— земли в Греции, что характерно, частные, и то, что на космическом снимке выглядит общественным и легкодоступным, на деле оказывается недоступным.

В довершение всего, Патры — один из крупнейших городов Греции, с узкими одноликовыми улочками, на которых не разглядишь неба, оказался покрыт космическими снимками ровно на треть.

Эта задачка оказалась наиболее интересной из вышеприведенного списка. В городе, где все кварталы одинаковые, подобно сотам в улье, а видимость неба ограничена, намерение выбрать опорные точки без снимков и определить их координаты — равноценно первенству по глупости.

Ранее нам приходилось работать с различными типами спутниковых геодезических приемников. Их бессилие при срыве сигнала в городских условиях заставляло вести наблюдения несколько часов. Работая в Патрах, мы в очередной раз убедились в правильности выбора нашим предприятием спутниковых приемников Topcon. Неизгладимо впечатле-

ние от вида капли пота, с шипением скатывающейся с корпуса устойчиво работающего приемника, пригретого ласковым южным солнцем. Насчет предельной температуры +50°C производители обманывают — при такой температуре корпуса антенны ожогов на пальцах не остается.

Что касается точности спутниковых измерений, то здесь она составила менее дециметра. Такая точность определения координат явилась следствием опыта исполнителей, заключавшегося в правильном выборе проектного положения опорных точек, обеспечившем максимальный «захват» небесной



Рис. 3  
Фрагмент разметки на скоростной магистрали

сферы. Расхождения координат контрольных точек при повторных измерениях не превышали нескольких сантиметров.



**Группа компаний «Современные геотехнологии»** была образована в 2002 г. специалистами, имеющими более чем двадцатилетний опыт топографо-геодезических и фотограмметрических работ. В настоящее время — это научно-производственное объединение таких компаний, как «Стройгруп», «ГЕОКОМ», Ярославский земельный центр и ряда малых региональных предприятий. Численность — 50 специалистов.

Собственный парк оборудования включает приемники GPS/ГЛОНАСС, аэрофотоаппараты, электронные тахеометры, фотограмметрические, геоинформационные, картоиздательские системы. Технологический парк позволяет выполнять полный комплекс работ от аэрофотосъемки и полевых измерений до подготовки к изданию топографических карт масштабов 1:200–1:200 000. Для подготовки кадастровой документации разработаны собственные ГИС-приложения, имеющие обменные форматы со всеми известными ГИС.

«Современные геотехнологии» выступают поставщиком GPS/ГЛОНАСС-оборудования и технологий компаний Topcon Positioning Systems (Япония) и Javad Navigation Systems (США).

Помимо решения производственных задач предприятие проводит обучение и осуществляет поддержку пользователей оборудования данных производителей.

За время существования компанией были выполнены следующие проекты:

- паспортизация федеральных ЛЭП Ямала;
- GPS-измерения пунктов ФАГС Тюменской области;
- съемка аэронавигационных ориентиров по нормативам ИКАО аэродромов Внуково и Рожино;
- трехмерное моделирование рельефа для проектов коттеджной застройки компании «Донстрой»;
- съемка и подготовка кадастровой документации на трубопроводах и объектах их инфраструктуры для Лентрансгаз, Мострансгаз и РАО «Газпром» в Московской, Смоленской и Ростовской областях;
- создание ГИС и съемки объектов Мосэнерго и Ярэнерго;
- создание и реализация автоматизированной ГИС-инвентаризации захоронений кладбищ Москвы;
- планово-высотное обоснование космических и аэрофотосъемочных работ в Греции и городах России (Санкт-Петербург, Ханты-Мансийск, Тюмень, Казань, Смоленск).

Предприятием ведутся прикладные разработки по созданию специализированных приложений в области ГИС и фотограмметрии, по передаче дифференциальных поправок GPS с помощью Интернет.

107258, Москва, ул. 1-я Бухвостова, 12/11, корп. 17, ВОЦ, офис 8  
Тел: (095) 748-78-34, факс: (095) 962-62-30  
E-mail: sergey-mironov@newmail.ru

Для последующего определения местоположения точек, выбранных «вслепую», т. е. без снимков, ежесекундно записывался кинематический трек при перемещении по улицам.

При обработке городского трека использовался математический аппарат активного шумоподавления сигнала, отраженного от стен зданий. Полученные разрозненные участки, на которых было видно не менее четырех спутников, имели решения на уровне точности координат до сантиметра. Экранированные участки решений не имели. Судя по характеру решенных треков, приемники восстанавливали рабочий захват созвездия спутников со скоростью смены азимута движения в городском потоке. В Москве, получив недостающие снимки, все опорные точки, выбранные «вслепую», были опознаны благодаря обработанным трекам перемещения по улицам.

Реализация картографической системы координат при отсутствии исходных каталогов была решена следующим образом. Все измерения велись от временной локальной базовой станции, которая была организована на крыше нашего отеля и непрерывно работала в течение десяти суток. Файлы суточных измерений были направлены в Скриппсовский центр обработки данных и точных орбит (SOPAC) Калифорнийского уни-

верситета (Сан-Диего, США). Службой SCOUT были обработаны вектора привязки нашей базы (VASILIS) от ближайших пунктов сети ITRF в Матере (MATE), Бухаресте (BUCU) и Стамбуле (ISTA). Максимальная дальность составила 760 км (BUCU), а минимальная — 526 км (MATE). Точность полученных координат базовой станции составила несколько сантиметров в системе ITRF 2000. Данная точность позволила осуществить переход в топоцентрическую систему координат UTM без использования данных наземных геодезических пунктов.

Координирование опорных точек на других объектах вне города не вызвало особых проблем. Для этого применялся режим измерений Stop-and-Go с контрольными точками. Контроль точности осуществлялся по сходимости расстояния смежных точек из обратной геодезической задачи и линейного промера на местности. Несколько выборочных точек были измерены повторно в течение следующих дней. Применение данной технологии работ и программного обеспечения Pinnacle для постобработки позволило добиться точности координирования 2–3 см за 10–15 минут при удалении от базы до 30 км.

При работе на скоростной магистрали в условиях горного ущелья, где осложнена остановка автомобиля даже на короткое время, был применен метод кинематики с посекундной записью трека. Автомобиль, оснащенный приемником Hiрег и антенной Marant, перемещался со скоростью 60 км/ч на расстоянии 0,5 м от обочины. Движение в обоих направлениях позволило описать точную конфигурацию горного серпантина (рис. 4) длиной 30 км за 1 час. Повторные измерения трека в последующие дни позволили

получить совпадения отметок одноименных точек трека, равные 5–6 см. В результате, вместо нескольких опорных точек для трансформирования снимков был предложен трек, состоящий из более 7000 точек.

Следует отметить, что ориентирование на местности и навигация на проектные опорные точки также были осуществлены с использованием формата передачи сообщений GPS — NMEA и навигационных программ, отображающих текущее «перемещение» по космическим снимкам в режиме реального времени.

Материалы снимков QuickBird и IKONOS оказались весьма неплохими для составления планов масштаба 1:5000. Реальная точность опознавания опорных точек по ним составила меньше метра. Сантиметровая точность GPS-определений при этом — явный запас прочности.

Надо отдать должное специалистам компании «Совинформспутник», чей организаторский талант подготовки подобных проектов позволил нашей команде проявить профессиональные качества с помощью высокопроизводительного и надежного GPS-оборудования Topcon.

#### RESUME

Organization of geodesic works at option of supporting points for transformation of space pictures made from satellites Quick Bird and IKONOS and their coordinates on the territory adjacent to Partic and Corinthian bays of Ionic sea coasts determination carrying out by experts of MGT Modern Geotechnologies company is described. The results of chosen points on city territory or federal roads coordinates determination assisted by Topcon company satellite equipment in conditions of GPS satellites under condition of restricted visibility and +50 degree Celsius are given.

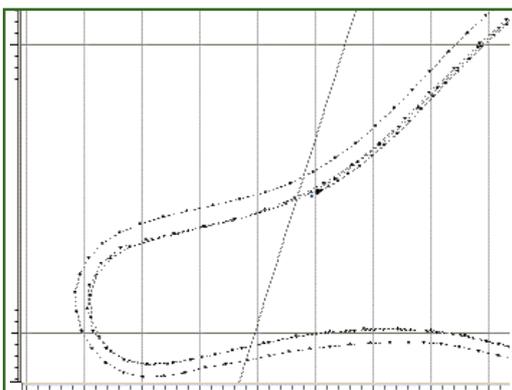


Рис. 4  
Результаты измерений горного серпантина

# ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ В ЦИФРОВОЙ КАРТОГРАФИИ. «КЛАССИФИКАТОРЫ УСЛОВНЫХ ЗНАКОВ» ДЛЯ MICROSTATION

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

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК. В настоящее время — главный инженер ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР» и аспирант ГУЗ.

**Е.А. Журавлев** (ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»)

В 1999 г. окончил ГУЗ по специальности «землеустройство». В настоящее время — заместитель главного инженера ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР».

**В.В. Кравцов** (ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»)

С 1996 г. работал в Росземкадастрсъемке системным администратором и программистом. С 2001 г. по настоящее время — главный программист ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР».

При выполнении работ на современном производстве необходимо придерживаться требований, предъявляемых нормативными документами и отраслевыми инструкциями. Это особенно актуально в области геодезии, картографии и землеустройства, где формы условного отображения объектов местности на карте отрабатывались и устанавливались долгое время и в большинстве случаев имеют не только межотраслевой, но и международный характер.

Поэтому на первых этапах развития цифровой картографии встал вопрос о соблюдении правил и норм классической картографии. Данная задача усложнялась с появлением постоянно растущих требований к ГИС (послойное деление, жесткое отношение к топологии и т. д.), проблем технического характера (несоответствие экранной цветовой палитры и цветов печати, резкое увеличение объемов файлов при непродуманном использовании графических средств для создания условных знаков и

т. д.) и других вопросов, требующих комплексной и серьезной проработки.

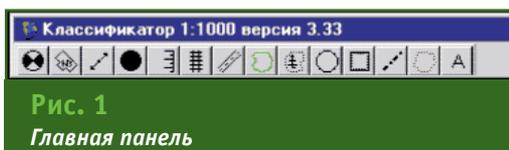
В результате, во второй половине 1990-х гг. на производствах, занимающихся массовым выпуском картографической продукции, сложилась абсурдная ситуация. В процессе выпуска планшетов готовой продукции применение классических методов (ручное черчение) давало такую же производительность, как и при использовании компьютерных технологий, а при наличии штата опытных чертежников — значительно ее превосходила. Естественно, что в такой ситуации появилось стремление увеличить производительность, уменьшить себестоимость и оправдать тем самым затраты на переоборудование производства. В результате снижались требования к точности начертания топографических элементов, самовольно изменялись стандарты и допуски. Появилось множество программных продуктов, разработчики которых даже не пытались придерживаться картографических стан-

дартов. Это мотивировалось неким моментом отделения цифровой картографии от классической, выделения понятия ГИС в отдельную, обособленную науку.

Специалисты производственной группы «ВИСХАГИ-ЦЕНТР» также столкнулись с данной проблемой, но уже в 1994 г. были предприняты первые попытки по поддержанию топографических стандартов в цифровой картографии. По итогам работы коллектива в данном направлении в 1998 г. была выпущена первая версия комплексной программы по автоматизированной расстановке условных знаков для MicroStation (Bentley Systems, Inc., США). Следует отметить, что программные продукты разрабатывались группой в процессе выполнения производственных задач по топографическому и кадастровому картографированию, созданию ГИС, что делает их особенно ценными.

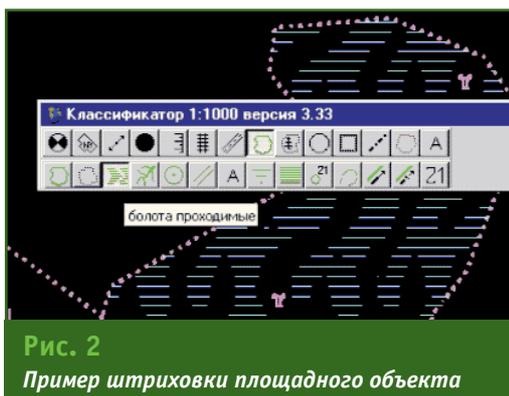
В отделе цифровой картографии «ВИСХАГИ-ЦЕНТР» ведутся работы по составлению и выпуску карт. В настоящее время лю-

бое подобное производство не обходится без компьютерного обеспечения, что, безусловно, облегчает работу. Но выполняя несколько разномасштабных и разноцелевых проектов, оператор может запутаться в расстановке условных обозначений. Поэтому имеется необходимость в их автоматизированном систематизировании по масштабам, чтобы максимально исключить ошибки и сократить время на их исправление. В связи с этим программисты ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР» создали «Классификатор условных знаков», предназначенные для крупномасштабных городских карт (масштабы 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000) и карт сельскохозяйственного назначения (масштабы 1:10 000, 1:50 000).



**Рис. 1**  
Главная панель

Оцифровка ситуации представляет собой идентификацию элемента на местности с ее цифровым эквивалентом. В свою очередь, этот электронный элемент должен соответствовать на-



**Рис. 2**  
Пример штриховки площадного объекта

чертанию условного обозначения, принятого за стандарт в топографическом черчении. Далее, следуя размерности принятых знаков, вычерчивается каждый элемент ситуации. При выполнении этой работы некоторые элементы повторяются, возникают некоторые сложности с заполнением контуров садов, огородов,

штриховки зданий. Согласно стандарту линии должны иметь определенную толщину, а для целей ГИС ряд обособленных элементов должен находиться в разных «слоях». Для того, чтобы ускорить процесс топографического черчения и качественно улучшить начертание знаков, и был разработан классификатор.

Программный продукт включает в себя группы систематизированных условных обозначений (гидрография, железные дороги, грунты и т. д.) и является компактным приложением с дружественным интерфейсом (рис. 1).

Каждая кнопка в главном меню открывает определенную группу условных знаков. В данной группе пользователю на выбор предоставляется определенный набор условных знаков и графических элементов. Необходимо отметить, что параметры каждого элемента заранее запрограммированы.

В классификаторе имеется возможность расставлять условные обозначения в определенном порядке, через заданный интервал; выполнять штриховку в площадных объектах по углу (рис. 2); наносить сложные по начертанию линейные объекты (например, мультитинии).

Разработанный программный продукт сразу вошел в производство и прошел проверку и отработку на картах всех масштабов в 1998–2001 гг. В конце 2001 г. была разработана новая версия программы, которая внесла дополнительные возможности в MicroStation, превратив его в мощный инструмент для создания карт любого направления.

Опытное использование первой версии классификатора условных знаков на производстве показало, что необходимо расширить возможности интерфейса, технические возможности, а также предусмотреть автоматическую конфигурацию настроек MicroStation для работы в любом из выбранных масштабов. Для этого были использованы макросы, написанные на языке

MicroStation Basic. Но данные попытки на время отделили переход на новую версию классификатора условных знаков, так как MicroStation Basic, к сожалению, не имеет доступа ко многим внутренним ресурсам MicroStation. Таким образом, сформировались требования к новой версии:

- интерфейс не должен иметь кардинальных отличий от интерфейса предыдущей версии;

- новая версия должна быть составной частью MicroStation, обеспечивать автоматический запуск MicroStation и подключение условных знаков из Microsoft Windows;

- новая версия должна быть несложной в применении и доступной рядовому пользователю;

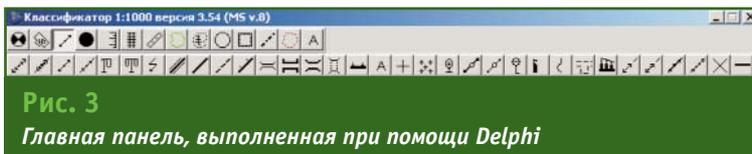
- должна иметь возможность использования любых ресурсов MicroStation;

- иметь защиту от несанкционированного доступа.

Для достижения данных требований был использован MicroStation Development Language (MDL), с помощью которого классификатор условных знаков встраивается в среду MicroStation и позволяет получить доступ ко всем ее внутренним ресурсам и функциям.

Сходство интерфейсов версий классификатора условных знаков удалось сохранить при помощи программирования интерфейса на Delphi, как DLL, и подключении ее к MDL-приложению. Для простоты использования «Классификатор условных знаков» были разработаны проекты, интерфейсы и рабочее пространство для каждого масштаба и создана инсталляционная программа с автоматической настройкой MicroStation для работы с классификатором. В новый «Классификатор условных знаков» вошел и первый интерфейс классификатора, который можно использовать так же, как и интерфейс Delphi (рис. 3).

В связи с интеграцией классификатора условных знаков в MicroStation появилась возможность встроить полезные MDL-приложения в выпадающее меню



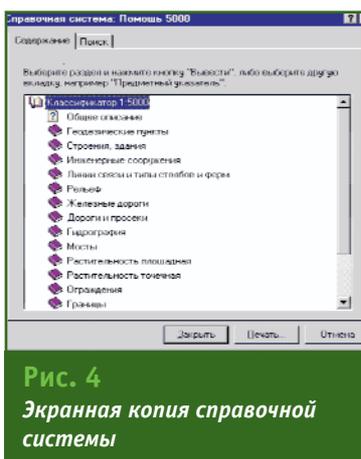
**Рис. 3**  
Главная панель, выполненная при помощи Delphi

MicroStation в группе «Инструменты». В настоящее время ведутся работы по разработке и добавлению новых MDL-приложений в данную группу.

При всей внутренней сложности программы ее запуск осуществляется через меню «Пуск» в Windows. При этом открывается MicroStation с нужным проектом, интерфейсом и рабочим пространством. Можно сказать, что данная программа создана с максимальным упором на удобство пользователя, но работы в данном направлении продолжают.

В новой версии «Классификатора условных знаков» появилась контекстная справка Help (рис. 4), которая содержит информацию о кнопках классификатора, поясняет некоторые понятия MicroStation, рассказывает

об его объектах и объясняет разницу между ними. Там также приведены таблицы классификации условных знаков по слоям и категориям.



**Рис. 4**  
Экранная копия справочной системы

Данный классификатор успешно используется на произ-

водстве в течение пяти лет и постоянно пополняется новыми возможностями. С его помощью были созданы карты множества районов Калужской, Владимирской, Тульской, Ярославской, Московской областей в виде планшетов масштаба 1:10 000; населенных пунктов Московской области и республики Саха-Якутия масштабов 1:1000 и 1:2000 и других объектов.

**RESUME**

The necessity of digital cartographic production with classical cartographic materials in reflection of region objects in the form of standardized conventional signs connection is pointed. One of the ways of this work is creation of conventional signs classifier. Experience of development and introduction of «Conventional signs classifier» by «VISHAGI Center» experts which is assigned for plans 1:5000–1:500 scale and agricultural maps 1:10 000, 1:50 000 scale for MicroStation is given.

**ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВИСХАГИ-ЦЕНТР»**

**ВИДЫ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ**

- ✓ Все виды геодезических работ
- ✓ Все виды картографических работ
- ✓ Почвенные, геоботанические и другие обследования и изыскания
- ✓ Оценка качества земель
- ✓ Инвентаризация земель
- ✓ Планирование и организация рационального использования земель и их охраны
- ✓ Территориальное землеустройство
- ✓ Образование новых и упорядочение существующих объектов землеустройства
- ✓ Межевание объектов землеустройства
- ✓ Внутрихозяйственное землеустройство
- ✓ Создание и ведение любой землеустроительной документации
- ✓ Создание и развитие опорной межевой сети (ОМС)
- ✓ Аэрофотосъемка
- ✓ Все виды фотограмметрических работ
- ✓ Техническая поддержка и содействие в развитии компьютерных сетей, обслуживанию, сборке и наладке графических станций и специализированного картографического оборудования
- ✓ Обучение персонала по профилю работ, внедрение и развитие геоинформационных систем и цифровой картографии

**НЕКОТОРЫЕ НАШИ ПРОЕКТЫ**

AK «Алматы России» Саха (Якутия)

ОАО «Газпром»

Создание муниципальных систем

Земельные кадастровые карты

**КАЧЕСТВО** 20 лет

**Мы покажем Землю с нужной Вам стороны**

125252, Москва, ул. 3-я Песчаная, д. 3  
 тел/факс: (095)157-62-91  
 e-mail: wicen@atom.ru;  
 wiscen@atom.ru

Лицензия ТИГГН Федеральной службы геодезии и картографии России  
 рег. № МОГ-00935 от 5 сентября 2002 г. на осуществление работ со сроком действия 5 лет.

# ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР — НЕ РОСКОШЬ, А СРЕДСТВО ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ\*

**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.

Тематика данной статьи была определена в заключение первой публикации, вышедшей в сентябре 2003 г. (см. Геопрофи. — 2003. — № 4. — С. 16–18). Она касалась обсуждения методов сканирования, применяемых в современных лазерных локаторах, а также проблем точности топографических материалов, получаемых по лазерно-локационным данным.

Однако, начало осени 2003 г. выдалось весьма насыщенным по части важных научно-практических выставок и конференций, на которых лазерно-локационным методам уделялось достойное внимание. Находясь под впечатлением увиденного, автор хотел бы ненадолго отклониться от намеченного курса и поделиться с читателями самыми свежими мыслями о судьбе лазерно-локационного движения.

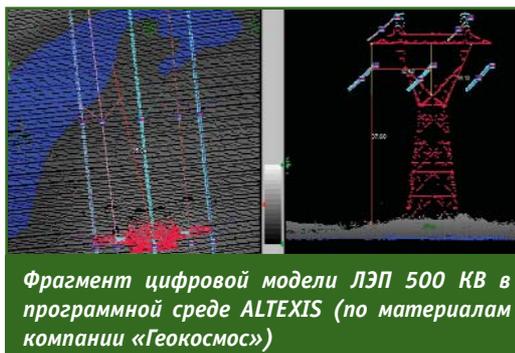
В компании «Геокосмос» ставка на приоритетное использова-

ние наземных и воздушных лазерно-локационных методов в топографо-геодезических работах была сделана более трех лет назад. Тогда же в компании была принята комплексная программа развития систем картографирования в режиме реального времени, технологическую концепцию которой определяют, с одной стороны, привлечение современных лазерно-локационных и цифровых аэрофотографических методов сбора данных, а с другой — всемерное развитие собственных программных и методических разработок по комплексированию данных различных источников и автоматизации процесса камеральной обработки.

2003 г. в полной мере подтвердил правильность выбранного стратегического курса. Специалисты компании «Геокосмос», используя один лазерный сканер, за сезон, который, кстати, еще не закончился, выполнили аэросъемочные работы в объеме 700 (!) летных часов, что втрое превосходит объемы годовых работ, освоенных другими российскими компаниями, применяющими методы воздушного лазерного сканирования. Было выполнено топографическое крупномасштабное (1:2000, 1:5000, 1:10 000) картирование территории площадью в десятки тысяч квадратных километров, сняты

тысячи километров ЛЭП, автомобильных и железных дорог, газопроводов. На рисунке приведен пример обработки первичных лазерно-локационных данных, подвергнутых автоматической селекции по морфологическому признаку, с выделением векторных объектов и важнейших геометрических параметров — габаритов, расстояния до критически близких фрагментов растительности и др.

Такой результат стал возможен благодаря правильной организации серии аэросъемочных проектов в различных регионах России, наличию надлежащего программного и методического обеспечения и высококвалифицированного персонала с многолетним опытом работы по этому направлению. Все эти факторы в компании «Геокосмос» определенно присутствуют. Исключительное значение 2003 г. в истории лазерно-локационного движения, однако, не исчерпывается лишь убедительными производственными достижениями отдельной компании, одной из первых вступившей на путь использования лазерно-локационных методов и продолжающей движение в выбранном направлении наиболее последовательно. Также очень важно и другое обстоятельство. Начиная с 2003 г. вопрос о возможности использо-



Фрагмент цифровой модели ЛЭП 500 КВ в программной среде ALTEXIS (по материалам компании «Геокосмос»)

\* Продолжение. Начало в «Геопрофи» № 4-2003.

вания лазерно-локационных методов в практической топографии можно считать решенным окончательно. Непредвзятому наблюдателю должно стать очевидно, что предлагаемый метод топографического крупномасштабного картирования является в настоящее время наиболее эффективным, производительным и коммерчески состоятельным.

Следует отметить, что особенностью компании «Геокосмос» как хозяйствующего субъекта является сочетание активной производственной топографо-геодезической деятельности с разработкой и продажей собственных информационных технологий. С учетом данного обстоятельства значение последних событий возрастает еще больше, ведь технологические разработки компании «Геокосмос» в области систем картографирования в режиме реального времени доступны любой российской и зарубежной компании, желающей проявить себя на этом сегменте рынка. Работы компании по этому направлению включают дистрибуцию воздушной и наземной лазерной сканирующей аппаратуры ведущих мировых производителей — Optech, Inc. (Канада) и Riegel Laser Measurement Systems GmbH (Австрия), а также поставку цифровых аэрозъемочных комплексов и программного обеспечения ALTEXIS и Geokosmos 3D processor.

Значимость лазерно-локационных методов в современной геодезии и топографии понимают и за рубежом. Это еще раз подтвердила прошедшая в Гамбурге с 17 по 19 сентября 2003 г. ежегодная международная выставка INTERGEO. По сравнению с прошлогодней аналогичной выставкой во Франкфурте впечатляет прогресс в развитии лазерных сканеров, особенно наземных. Число компаний (в основном из Германии), предлагающих такие приборы, уже исчисляется десятками. Можно считать сформированной и ценовую нишу на приборы этого класса —

100–150 тыс. дол. Предлагаются сканеры, реализующие как импульсный (аналогично авиационным приборам), так и фазовый метод измерений дальности. В последнем случае предполагается использование лазеров непрерывного излучения с глубокой модуляцией. Использование такой схемы в сочетании с современными технологическими возможностями позволяет поднять частоту зондирования до 250 КГц с ошибкой измерения наклонной дальности в 1–2 мм. Однако, дальность действия приборов, использующих фазовый метод, невелика и составляет 50–70 м по причинам, обсуждаемым в первой части статьи: конечное значение длины когерентности источника излучения, ограничения, накладываемые фазовым методом измерения (необходимость разрешения неопределенности по целым длинам волн и т. д.). Такое серьезное ограничение по дальности затрудняет использование приборов для топографических задач, однако они могут с успехом применяться в инженерных изысканиях, при съемке архитектурных сооружений, сложных промышленных объектов и т. д. Подстать разнообразие и объем предложений, касающихся программного обеспечения для обработки данных наземных сканирующих систем.

Иная ситуация сложилась на рынке авиационных лазерных сканеров. Здесь наиболее заметны прежние фигуранты — Optech, Leica Geosystems (Швейцария), Fugro (Нидерланды), Torosys (Германия) и некоторые другие. По-прежнему не вызывает сомнений лидерство Optech, как технологическое, так и по объему продаж. Частота зондирования авиационных лазерных локаторов ведущих производителей приближается к 100 КГц. Однако, большая, чем в наземном случае, измеряемая дальность и необходимость использования импульсного метода измерения

ограничение на увеличении частоты зондирующих импульсов без серьезных технологических инноваций, касающихся принципов работы прибора, в частности, источника излучения, приемника, оптико-электронного тракта, схемы развертки и др.

Некоторые перспективные направления совершенствования лазерно-локационной техники уместно обсудить уже сейчас.

**Регистрация формы отраженной волны представляется чрезвычайно полезной для лазерных локаторов импульсного типа.** Ее можно рассматривать как дальнейшее развитие технологии измерения нескольких отраженных импульсов в каждом акте сканирования, которая уже давно вошла в практику. Так последняя разработка компании Optech, лазерный сканер ALTM 30/70, обеспечивает регистрацию четырех откликов для каждого зондирующего импульса, гарантированно включая первый и последний. Технология регистрации формы отраженной волны предполагает запись в цифровом виде полной формы отклика на каждый зондирующий импульс с частотой дискретизации 1 ГГц и выше. Зарегистрированная таким образом волна дает «историю» отражения зондирующего импульса от всех препятствий, встретившихся на его пути. Аппаратная реализация такой возможности не представляет проблемы для ведущих производителей, в частности, данная опция уже поставляется штатно в ALTM 30/70. Наибольший интерес такая информация может представлять при использовании в специализированном программном обеспечении обработки лазерно-локационных данных для более достоверного распознавания и геопозиционирования объектов различных классов. Другим возможным применением может явиться использование такого рода данных для нормализации изображений распределения интенсивности с учетом высоты полета и угла падения

зондирующего луча. К сожалению, необходимое программное обеспечение пока не создано. Работы по его разработке ведутся в компании «Геокосмос».

**Продолжают развиваться лазерно-локационные системы для базиметрических работ (съемка рельефа дна водоемов).** В этой области также наиболее активна компания Optech с прибором SHOALS, который может использоваться одновременно для базиметрических и наземных топографических работ, что чрезвычайно удобно при картировании шельфовых зон одновременно с прибрежными районами. Другие примеры — аналогичные приборы компаний Hawk Eye (Швеция) и LADS (Австралия). Принципы измерений в таких приборах существенно отличаются от наземных аналогов. В частности, необходимо гарантированное получение откликов как от водной поверхности, так и от дна. Это заставляет использовать источники излучения видимого и ближнего инфракрасного диапазона, причем существенно большей мощности, так как необходимо, чтобы лазерный луч проникал как можно глубже под воду. Вместе с тем, для таких систем вопрос обеспечения высокой плотности откликов на поверхности (т. е. обеспечения высокой частоты сканирования) не стоит так остро, как для наземных систем, которые, как правило, используются для съемки насыщенных объектами сцен. Так для сканера SHOALS 1000 рабочая частота зондирующих импульсов составляет 1 КГц, что на практике вполне достаточно для подробного картирования морского дна с производительностью в несколько сотен квадратных километров в день.

**Чрезвычайно перспективными представляются лазерно-локационные системы, в которых вместо одиночного приемника излучения используется матричный.** При такой оптической схеме в качестве источника излучения применяется

импульсный лазер, расходимость луча которого искусственно увеличивается до  $5-10^\circ$  с помощью коллиматора. Длительность зондирующего импульса выбирается сравнительно небольшой, равной 1–10 нс. При этом время распространения импульса до цели и обратно (и соответственно дальность) измеряются отдельно для каждого пикселя. Из описанного принципа работы видно, что такой прибор во многом схож с современным цифровым фотоаппаратом. Главное отличие состоит, во-первых, в использовании активного элемента (лазера) для подсветки, а во-вторых, в методе регистрации отраженного импульса. Здесь могут использоваться различные подходы, среди которых наиболее интересным представляется матричный приемник, в котором каждый элемент выполнен в виде так называемой ячейки ROIC (Readout Integrated Circuit). Особенностью такой ячейки является способность «накапливать» информацию о времени прихода и интенсивности отражения на протяжении всего периода экспозиции. Таким образом накопление информации происходит практически мгновенно, а ее считывание может быть организовано последовательно, с длительностью периода дискретизации порядка 1 нс. Каждое такое считывание соответствует двумерному сечению сцены, а их совокупность представляет собой полноценное трехмерное изображение сцены. Возможно, что начало практического использования подобных систем явится новым революционным шагом в развитии лазерно-локационных систем.

**Использование 3D FPA систем в дальнейшем вообще устраняет необходимость выполнения сканирования сцены наблюдения.** Однако до тех пор, пока соответствующие матричные приемники достаточных размеров не созданы, сканирование по-прежнему необходимо. Сейчас, в основном, применяются

механические системы сканирования, использующие зеркала, призмы или оптические клинья. Более перспективными представляются не механические методы сканирования, которые в настоящее время находятся в стадии разработки. Для этой цели могут применяться жидкокристаллические системы, реализующие пространственную модуляцию света (Spatial Light Modulator) и микро-зеркала. Другими интересными разработками в этой области являются системы электронного фокусирования и формирования луча, так же как и многолучевые системы. Использование подобных систем позволит в ближайшем будущем перейти к программируемой развертке, что, в свою очередь, даст возможность выбирать режим сканирования, наиболее соответствующий характеру сцены наблюдения.

События, произошедшие в последнее время, позволяют убедиться в том, что лазерная локация еще надолго останется одним из самых перспективных и содержательных направлений в прикладной геодезии и топографии. Так, на фоне впечатляющих технологических достижений был продолжен диалог руководства компании «Геокосмос» со своими стратегическими партнерами, мировыми лидерами в производстве лазерно-локационной аппаратуры, компаниями Optech и Riegel по продвижению совместных разработок на российском и международном рынках.

#### RESUME

The results of the exhibition INTERGEO in the part of new engineering in the area of laser-location technics are discussed. Main ways of perfection of this method of survey which are forms of reflected wave registration, changing to matrix receivers, bathymetrical technologies are discussed. The results of air photography Geocosmos company activities in 2003 are shown.

# СОБЫТИЯ

## ▼ Московский авиационно-космический салон — МАКС'2003 (Жуковский, 19–24 августа 2003 г.)

Интерес к этому мероприятию со стороны редакции журнала «Геопрофи» и его читателей обусловлен не только стремлением познакомиться с техникой, позволяющей человеку оторваться от Земли и окунуться в мир воздушного и космического пространства, но и теми новыми конструкторскими решениями, которые несет использование авиационно-космических технологий для геодезии и картографии, автономной навигации на земле, воде и в воздухе. Беглое знакомство с перечнем участников авиасалона, число которых в этом году составило более 400, позволило увидеть известные предприятия и фирмы, такие как ФГУП «ПО «УОМЗ» (Екатеринбург), «ТРАНЗАС» (Санкт-Петербург), «Русская Промышленная Компания», Российский институт радионавигации и времени (Санкт-Петербург), НПО «Машиностроение» и др. Однако при посещении выставочных павильонов стало ясно, что круг старых знакомых, участвующих в мероприятии, значительно шире, а также, представлено много новых интересных компаний.



На авиасалоне практически во всех павильонах демонстрировались экспонаты, включающие в себя традиционные и цифровые карты, геоинформационные системы, средства дистанционного зондирования Земли, спутниковые навигационные приемники, предназначенные

для решения широкого круга задач: от навигации личных транспортных средств до применения в области обороны, ГО и ЧС. Среди последних хотелось бы отметить следующие.

В области воздушной навигации были представлены:

- новая карта для полетов в Московской воздушной зоне, радионавигационные карты, обзорная карта воздушных трасс России, автоматизированная система штурманской подготовки (АСШП «Аэропорция»), сборник воздушных трасс СНГ в электронном формате (Центр аэронавигационной информации гражданской авиации и ЗАО «АЭРОСОФТ»);

- аэронавигационная база данных (Lido), бортовая база данных (NaviJet), база данных для выполнения и планирования полетов (NaviProp), принципиально новый вид сервиса: NaviField — детальная информация о летном поле в цифровом виде и NaviTAWS — комплексная база данных, включающая как аэронавигационную информацию, так и цифровую модель рельефа («ТРАНЗАС» и «ТРАНЗАС Авиация»);

- изделие АБРИС, обеспечивающее отслеживание и отображение обстановки и положения летательного аппарата на фоне векторной топографической карты с использованием аэронавигационных баз данных, и система генерации картографической информации TMG-17 («ТРАНЗАС»).

В области наземной навигации демонстрировались:

- автоматизированная информационная система управления работой подвижных и стационарных объектов «Купол», программный комплекс «Инвентаризация маршрутной сети городского пассажирского транспорта» (НПФ «Гейзер»);

- информационно-навигационная система контроля и управления движением транспорта

(Российский институт радионавигации и времени — РИРВ, Санкт-Петербург);

- информационно-навигационная система 14Ц831 (НПП «Термотех»);

- навигационная система для мобильных средств «Ориентир» (НПО «АЛМАЗ»);

- «аэростатные» системы для установки на пилотируемых патрульных дирижаблях, предназначенных для отслеживания ситуации на дорогах (ФГУП «ПО «УОМЗ»);



- программный комплекс «АВРОРА» для обеспечения фотореалистической визуализации закабинного пространства для различных типов тренажеров («ТРАНЗАС»).

Среди средств для обработки данных дистанционного зондирования Земли был представлен комплекс автоматизированного дешифрирования данных воздушного наблюдения (Концерн радиостроения «ВЕГА») и программное обеспечение по обработке космических снимков (НПО «Машиностроение»).

Кроме того, демонстрировались:

- спутниковые навигационные приемники GPS/ГЛОНАСС: авиационные (КБ «НАВИС»; ГПФ «Оризон-Навигация», Украина; РИРВ), космические, судовые, автомобильные, геодезические, носимые, спутниковые базовые станции (РИРВ);

- навигационные спутники второго поколения: ГЛОНАСС-М и ГЛОНАСС-К (НПО «ПМ — Развитие», Железнодорожск, Красноярский край);

- портативный передатчик



помех приемникам спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС («Авиаконверсия»);

— программное обеспечение и аппаратура для обработки данных спутниковых навигационных приемников и передачи дифференциальных поправок (РИРВ).

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

▼ **Семинар по проблемам использования лазерно-локационных методов для обследования лесов (2–3 сентября 2003 г., Умеа, Швеция)**

Мероприятие носило научный характер, хотя многие выступления содержали результаты практической деятельности по оценке состояния лесов, выполненной государственными или частными компаниями.

Следует отметить, что впервые проводился семинар, тематика которого была посвящена исключительно вопросам использования лазерно-локационных методов для обследования лесов. Это является признанием практической важности данного направления и его значительного технологического прогресса, достигнутого за последние годы. Было решено впредь проводить подобные семинары ежегодно.

На семинаре активно обсуждались вопросы использования воздушных и наземных лазерно-локационных методов для оценки объема биомассы, запаса древесины, возраста древостоя, распределения деревьев по видам и других основных лесотехнических параметров. Многие выступающие подчеркивали важность комбинирования наземной, авиационной и космической

съемки, а также необходимость привлечения аэрофотографических и спектрозональных методов при обследовании леса. В ходе дискуссий неоднократно отмечалось, что значение лазерно-локационных методов таксации леса, как наиболее эффективных и оперативных, существенным образом возрастет после полной ратификации Киотского протокола, определяющего национальные квоты на промышленные выбросы в атмосферу. До настоящего времени Киотский протокол не ратифицирован многими государствами, в том числе Россией и США.

Наибольшее количество участников было из скандинавских стран. Также на семинаре присутствовали специалисты из Германии, Великобритании, США, Канады, Китая и др. Из России приняли участие следующие специалисты: директор по научной работе компании «Геокосмос» Е.М. Медведев, заведующий кафедрой лесной таксации и лесоустройства Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии А.С. Алексеев и главный инженер ФГУП «Севзаплеспроект» (Санкт-Петербург) Р.Ф. Трейфельд. В докладе А.С. Алексеева и Р.Ф. Трейфельда содержались результаты первых в России работ по лесной таксации на основе лазерно-локационной съемки, теоретические и программные разработки, выполненные творческим коллективом, возглавляемым И.М. Данилиным, В.А. Соколовым (Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Международный институт леса, Красноярск) и Е.М. Медведевым («Геокосмос»).

**Е.М. Медведев**  
(«Геокосмос»)

▼ **3-я Международная выставка-форум по телекоммуникациям, новым технологиям и их приложениям «Инфокоммуникации России — XXI век» («ИнфоКом-2003»)**

Выставка проходила 9–12 сентября 2003 г. одновременно

в Москве, Екатеринбурге, Краснодаре, Нижнем Новгороде и Новосибирске. В Екатеринбурге выставка была организована при поддержке аппарата полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе и Минсвязи России.

Торжественная церемония открытия состоялась в городах-участниках одновременно. Между выставочными площадками была установлена видеоконференцсвязь и Интернет-связь, организованы прямые включения из Москвы, Екатеринбурга, Краснодара, Нижнего Новгорода и Новосибирска.

В Екатеринбурге «ИнфоКом-2003» открыли первый заместитель министра связи и информатизации А. Коротков, заместитель полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе В.Ф. Басаргин, генеральный директор ОАО «Уралсвязьинформ» В. Рыбакин.

На выставке-форуме особое внимание было уделено Федеральной целевой программе «Электронная Россия». Решение задач «Электронного правительства» и реализацию программы «Электронная Россия» невозможно представить без использования геоинформационных технологий, поскольку 80% информации в системе управления имеет пространственную привязку.

В связи с этим весьма актуальным было представление центром «Уралгеоинформ» на стенде «Электронные информационные ресурсы» следующих проектов:

— ГИС «Социально-гигиенический мониторинг Свердловской области», которая позволяет автоматизировать процесс сбора, хранения, обработки и выдачи картографической, графической и текстовой информации, отражающей санэпидобстановку территории, а также воздействие факторов окружающей среды обитания на состояние здоровья населения области;

— ГИС «Историко-культурное наследие Свердловской

области», разработанная для решения задач государственной охраны недвижимых объектов историко-культурного наследия, дает воз-



можность быстрого, эффективного мониторинга объектов и анализа полученной информации;

информационные ресурсы» состоялся семинар, на котором был заслушан ряд докладов, в том числе, доклады сотрудников центра «Уралгеоинформ»: ге-

нерального директора А.А. Алябьева «ГИС Уральского федерального округа» и начальника научно-исследовательской лаборатории Ж.В. Пущиной «Современные методы решения задач государственной охраны объектов историко-культурного наследия».

Выставка-форум «ИнфоКом-2003» завершилась торжественной церемонией награждения победителей. Центру «Уралгеоинформ» было вручено «Благодарственное письмо» за активное участие в выставке и развитие геоинформационных технологий в Уральском федеральном округе.

**Л.Г. Бабурин**  
(Центр «Уралгеоинформ»)

— ГИС Уральского федерального округа, которая позволяет выполнять расчет сложных социальных, политических и экономических интегрированных показателей в территориальном разрезе; формировать регулярные доклады Президенту РФ о положении в федеральном округе; организовать информационное взаимодействие аппарата полномочного представителя Президента РФ в Уральском федеральном округе с органами государственной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления.

Во время работы «ИнфоКом-2003» проводился телемост «Екатеринбург-Москва», на котором был показан фрагмент интервью с главным инженером центра «Уралгеоинформ» С.В. Серебряковым. Он, в частности, отметил, что разработки, представленные центром на выставке, призваны, в конечном итоге, содействовать созданию единого информационного пространства Уральского федерального округа.

В рамках форума, в процессе работы секции «Электронные

ЗАО "ПромНефтеГрупп"  
 Поставка геодезического оборудования  
 Тел./Факс: (095) 785-0119  
 785-0120  
 WWW.PNGEO.RU  
 E-mail:png@sovintel.ru

## INTERGEO 2003 — МНЕНИЯ УЧАСТНИКОВ

### INTERGEO®

Посещение выставки по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами INTERGEO, с 1986 г. ежегодно проходящей в разных городах Германии, стало традицией для ведущих поставщиков геодезического оборудования и органи-



Карта Германии ([www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru))

заций, использующих современные цифровые технологии в производственной деятельности. Выставка INTERGEO 2003, которая состоялась в Гамбурге 17–19 сентября, не стала исключением. Следует отметить, что российские компании с каждым годом принимают все более активное участие в данном мероприятии. В этом году INTERGEO посетили представители следующих ком-

паний: «АвтоГраф», ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР», «Геострой-изыскания», «Геодезические приборы» (Санкт-Петербург), «Геокосмос», НПЦ «Геотрэйд», ГИС-Ассоциация, «Фирма Г.Ф.К.», «Йена Инструмент», «Фирма Ковалевъ», ГУП «Мосгоргеотрест», ПРИН, «ПромНефтеГрупп», «Стройлазер», ЦПГ «Терра-Спейс», НПП «Навгеоком», Московское представительство компании Sokkia, Московское представительство THALES Navigation, Московское представительство Trimble Navigation. Официальными участниками выставки, представлявшими геодезическое оборудование и технологии из России, были ФГУП «ПО «Уральский оптико-механический завод» (УОМЗ, Екатеринбург) и Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА, Новосибирск). Редакция журнала «Геопрофи» также приняла участие в выставке, продемонстрировав на стенде УОМЗ журнал «Геопрофи» № 4-2003, подготовленный специально к этому мероприятию. В этом номере оглавление и резюме к каждой статье были даны на английском языке, что позволило зарубежным партнерам оценить тематику журнала и отдельных статей. Ставя главной задачей посещения выставки ближе познакомиться читателей журнала с зарубежными компаниями, редакция взяла интервью

у представителей ведущих мировых поставщиков геодезического оборудования, присутствующих на российском рынке, а также провела переговоры с редакцией журнала GIM International (Голландия) об обмене публикациями и новостями.

Всем участникам, с которыми редакции журнала удалось побеседовать, были заданы следующие вопросы:

**Какое новое оборудование компании представлено на INTERGEO 2003?**

**Что для Вашей компании значит выставка INTERGEO?**

**Как Вы оцениваете дальнейшие перспективы развития бизнеса Вашей компании в России?**

Редакция журнала благодарит: Г.Г. Божченко, В.Н. Гулина, В.И. Глейзера, А.Г. Грунина, А.В. Вальдовского, О.В. Дроздова, М.Ю. Дружинина, В.А. Жовнера, С.А. Ковалева, А.О. Куприянова, С.А. Куликова, С.Р. Мельникова, Е.М. Медведева, Н.А. Скалдину, Б.О. Хиллера, А.А. Чернявцева и Г.И. Шарова, оказавших большую помощь в организации участия редакции журнала в выставке и проведении бесед с представителями зарубежных компаний. Без их помощи и компетентных советов было бы невозможно подготовить этот материал.

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

Положительный эмоциональный настрой и восприятие выставки INTERGEO, проходившей в этом году в Гамбурге, задавала не только прекрасная осенняя погода, но и, в первую очередь, сам город и его размеренный уклад.

Гамбург расположен на берегах Эльбы в 100 км от ее впадения в Северное море и является центром северной Германии. Гамбург — второй по величине город Германии после Берлина. Он занимает площадь 755,3 км<sup>2</sup> и насчитывает 1 646 800 жителей, что составляет 2,1% жителей Германии. Эльба с ее крупным, обслуживающим международную торговлю портом, с целым городом складских помещений, рыбным рынком и увеселительным кварталом Санкт-Паули служит жизненной артерией Гамбурга. Порт, являясь жемчужиной города и его экономической основой, определял и определяет стиль жизни Гамбурга. Здесь находятся резиденции множества торговых фирм, экономических учреждений, банков и страховых организаций.

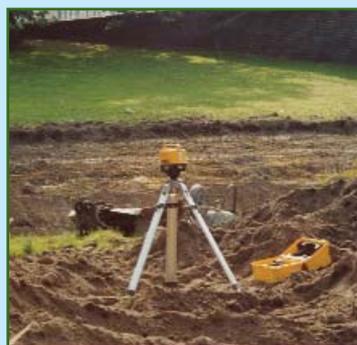
«Ворота в мир» — именно так называют этот город. Он всегда был открыт для новых течений и идей. На протяжении столетий сложившаяся традиция города-республики предопределила особую роль Гамбурга в политическом и культурном мировом развитии. Скучно здесь не бывает никому и никогда! Кто бы Вы ни были — поклонник современного искусства и культуры, любитель высокой моды или увлеченный посетитель торговых пассажей, истинный гурман, умеющий оценить кухню эксклюзивных ресторанов, или завсегдатай ночных клубов и дискотек — Гамбург предоставит все. Городская жизнь впитала в себя культуры многих стран. Его привлекательной стороной являются



столичные размеры и, несмотря на это, спокойный ритм жизни. Гамбург считается столицей мюзикла и средств массовой информации. Именно здесь зарождалось мировое признание группы «Битлз».

При первом посещении может показаться, что находишься в Амстердаме или Венеции — и в самом деле, многие места доступны только по водным путям. Многочисленные каналы пронизывают практически весь город и сливаются в центре города с озером Альстером или Эльбой. Если бы здесь, как в Венеции, ходили гондолы, то местным гондольерам приходилось бы очень часто нагибаться, проплывая под мостами, — ведь в Гамбурге 2400 мостов. Это больше, чем Венеции.

Большой известностью в мире пользуется ботанический сад, который вместе с выставочным комплексом и конгресс-холлом, где проходили выставка и конгресс INTERGEO 2003, находятся на территории парка. Участники выставки могли наблюдать работу геодезической техники не только на стендах, но и проходя по аллеям парка, где ландшафтные дизайнеры созда-



вали новые уникальные уголки природы. Вероятно ритм города оказывал серьезное влияние на размеренность и деловитость участников и посетителей выставки. Беседы на стендах, переговоры в многочисленных кафе и ресторанах, находящихся на территории выставки, а также вечерние встречи возле стендов, которые на это время превращались в мини-кафе со своей музыкой и барменами, создавали непринужденную обстановку общения. Казалось, собрались старые друзья, которые не виделись в течение года и хотят обсудить все, что наболело за это время...

В следующем году участников INTERGEO 2004 ждет не менее привлекательный город Германии — Штуттгарт.

По информации с сайтов [www.bolero-tour.ru](http://www.bolero-tour.ru) и [www.ligature.ru](http://www.ligature.ru)



**ГЕОТРЕЙД**

- Нивелиры
- лазерные
- оптические
- Теодолиты
- Тахеометры
- Дальномеры
- Принадлежности




ООО НПЦ "ГЕОТРЕЙД"  
Россия, 111250, Москва  
ул. Красноказарменная, д. 1, стр. 15

Тел./факс: (095) 361-9595  
<http://www.geo-trade.ru>  
E-mail: [info@geo-trade.ru](mailto:info@geo-trade.ru)

▼ **Сибирская государственная геодезическая академия (Новосибирск)**

**В.А. Середович**, проректор по НИР

Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА) представляет на INTERGEO серию разработок ученых академии по нескольким направлениям: автоматизированные геодезические системы для мониторинга деформации инженерных сооружений, инвентаризации и паспортизации автомобильных дорог, сбора оперативных данных на нефтепроводах; использование геоинформационных технологий в больших городах на примере г. Новосибирска — система мониторинга, оценки и прогнозирования экологического состояния территории, ГИС для обеспечения защиты города от чрезвычайных ситуаций, электронный атлас, справочно-картографическая ГИС, ГИС пассажирского транспорта, картографическая основа на базе КПК для навигации; серия научных исследований в области фотограмметрии и дистанционного зондирования, включая цифровые программные фотограмметрические комплексы для предварительной обработки данных, построения стереомоделей исследуемых объектов различного уровня и их экологического мониторинга. И наше основное направление деятельности — образовательные услуги, включая обмен профессорско-преподавательским составом, студентами для прохождения практики, а также участие в научных разработках

и конференциях. В Германии мы сотрудничаем с Техническим университетом Берлина и Высшей технической школой (Мюнхен).

СГГА уже третий раз участвует в INTERGEO, на которую нас приглашают ее организаторы. Наша делегация на этой выставке состоит из 27 человек — это не только представители академии, но и специалисты из других организаций. Участие в выставке позволяет нам представить свои разработки, оценить их уровень, сравнить с аналогичными зарубежными, а главное — установить новые контакты с разработчиками и поставщиками новых технологий в области геодезии, геоинформатики и управления земельными ресурсами. Мы планируем участвовать в этой выставке и в будущем.

▼ **ФГУП «ПО «УОМЗ» (Екатеринбург)**

**А.В. Жовнер**, заместитель начальника управления по внешнеэкономическим связям

Следует обратить внимание, что на INTERGEO 2003 представлено гораздо меньше оборудования по сравнению с прошлым годом. Это позволяет по-новому оценить стенд нашей компании, демонстрирующей новые приборы, разработанные в 2003 г., серийное производство которых начнется в первом квартале 2004 г. Это приборы различных направлений: от нивелиров до электронных тахеометров. В частности, следует обратить внимание на электронный тахеометр 4ТА5Р, который сменит модель 3ТА5Р, и электронный тео-

долит 2Т5Э. Из оптико-механических приборов — это новый нивелир 4Н2КЛ, который позволил расширить номенклатуру нивелиров до четырех наименований разного класса: 3Н2КЛ, 3Н3КЛ, 3Н5Л, 4Н2КЛ. Следует отметить, что нивелиры мы начали выпускать десять лет назад. Расширяя спектр геодезических приборов в 2003 г., завод стал производить приемники GPS совместно с компанией THALES Navigation. Правильность выбора партнера подтверждает практика. Менее чем за год было реализовано около 100 приемников. Посетив в этом году стенды других компаний, мы еще раз убедились в перспективности выбранного в 2002 г. нового направления в геодезическом приборостроении — создании наземных лазерных трехмерных сканеров. Наша компания заканчивает научно-исследовательские работы по этому направлению и в 2004 г. планирует перейти к их выпуску.

Кроме того, мы разрабатываем программное обеспечение, но здесь существует ряд сложностей. Беда России в том, что потеряно централизованное управление в области геодезического приборостроения, в области применения геодезической техники, когда рынок и потребности специальных организаций диктовали бы нам, производителям, что от нас ждут. Мы идем методом проб и ошибок. Ни Роскартография, ни Росземкадастр не диктуют условия и не имеют государственной согласованной политики в области поставки геодезического оборудования. В этом отношении нам легче работать с иностранными партнерами, потому что они ставят условия, а мы их выполняем. Например, для электронного тахеометра разработано программное обеспечение на шести языках.

УОМЗ вышел на внешний рынок с геодезическим оборудованием в 1992 г. и начал учиться экспортировать приборы. В настоящее время в структуру предприятия входит подразделение, отвечающее за внешнеэкономические связи, обладающее правом внешнеэкономической деятельности и экспортирующее геодезическую про-



На стенде СГГА



На стенде ФГУП «ПО «УОМЗ»

дукцию в более чем 37 стран мира. Мы участвуем в INTERGEO с 1995 г., т. е. уже девятый раз. И в этом году я в очередной раз убедился, что это базовый форум профессиональных геодезистов, который не носит никакого политического оттенка, а имеет определенную экономическую направленность — однако это не ярмарка, не торговля. Она есть, но во вторую очередь. Это съезд высокопрофессиональных специалистов мирового уровня всех стран и континентов, которые добродушно общаются друг с другом и фактически определяют мировую политику развития в области геодезии и фотограмметрии, а также программного обеспечения практически во всех отраслях. Это один из важных форумов, существующих в мире.

Выставку этого года я оцениваю выше прошлой и считаю, что она еще раз показала определенный мировой класс этой группы людей, которые называются геодезистами. В России подобное мероприятие необходимо, и дело чести — сделать его традиционным и серьезным форумом.

Количество посетителей выставки INTERGEO из России по сравнению с прошлым годом существенно выросло, по моим оценкам, примерно в 3–5 раз. И это тоже определенная тенденция, которая означает, что Россия стабилизируется и начинает полноправно заявлять о себе на международном геодезическом рынке.

▼ **FPM Holding GmbH (Германия)**

**Хуберт Беме**, коммерческий директор



На стенде компании FPM Holding GmbH

На этой выставке мы представляем лазерное оборудование для прикладной геодезии, в частности, лазерный нивелир FG-L3, предназначенный для построения вертикальных и горизонтальных плоскостей и зенитов. Наша компания сумела добиться высокой точности этих приборов, которая составляет 4 мм на 100 м. Кроме того, на стенде присутствует оборудование для измерения деформаций и секстанты, выпуск которых является старой традицией завода. Ведь ни одна яхта не имеет права выйти в море без секстанта, даже если она оснащена приемником GPS и компьютером.

Также здесь представлен гидростатический нивелир для точных измерений. Он не чувствителен к вибрациям и перепадам температур, и обеспечивает при этом высокую точность.

Последние 10–12 лет наша компания является постоянным участником INTERGEO. По моему мнению, это очень эффективная выставка, которую посещает много клиентов. Здесь имеется возможность обменяться новостями и пообщаться со специалистами, потому что, в отличие от других выставок, на INTERGEO очень мало гуляющей публики.

Нашим постоянным партнером в России является «Фирма Ковалевъ», которая осуществляет сборку лазерных нивелиров FG-L3 и FG-VL3 на нашем технологическом оборудовании и по

нашей технологии. Это позволяет обеспечить оперативный ремонт неисправных приборов в Москве. В настоящее время до 15% нивелиров FG-VL3 производится в России.

▼ **GIM International (Голландия)**

**Флорис Сетьор**, главный редактор

Журнал GIM International заинтересован в получении информации о геодезическом рынке России, в том числе о проектах, которые выполняются в этой области. У нашего журнала уже есть



На стенде журнала GIM International

опыт размещения информации о российских компаниях, таких как «Геокосмос», «Навгеоком», УОМЗ, «Ракурс», и мы надеемся на продолжение этого сотрудничества.

Нам было бы интересно обмениваться новостями, опубликованными в журналах GIM International и «Геопрофи».

#### ▼ Leica Geosystems (Швейцария)

**Ола Модингер**, вице-президент (Российская Федерация, Украина, Белоруссия, Молдавия)

Leica Geosystems является поставщиком всего спектра оборудования для сбора и обработки пространственных данных: от оптических нивелиров до воздушных и наземных лазерных сканирующих систем. На выставке представлены два новых наземных сканера: HDS 3000 и HDS 4500. Таким образом компания Leica покрывает широкий спектр задач, решаемых с помощью наземного сканирования. Представлена новая версия программного



На стенде компаний Leica Geosystems и ESRI

обеспечения по обработке результатов сканирования Cloud Works 5.0. Также демонстрируются новые электронные тахеометры серии TPS 400, которые отличаются расширенным диапазоном измерения расстояний без отражателя — до 200 м. Дополнительно представлены электронные тахеометры для строительных работ, имеющие точность измерения углов 10". Кроме того, представлен воздушный сканер ALS 50. Наряду с новыми приборами демонстрируется традиционное оборудование компании, в том числе спутниковый приемник GS 20 для сбора данных в ГИС и лазерные рулетки Disto пятого поколения.

Для фирмы Leica Geosystems INTERGEO является главным событием в Европе, так как на ней собирается широкая профессиональная публика со всего мира. Примечательным в этом году было увеличение присутствия американских фирм по сравнению с прошлым годом, т. е. расширяется география выставки. Это важно для фирмы, так как выставка всегда проходит в Германии, где находится основной рынок сбыта продукции.

Наша цель — установить более тесные контакты с российскими заказчиками. Для нас Россия является рынком с огромным потенциалом, и поэтому было принято решение усилить работу на нем. С этой целью было принято решение об открытии представительства компании Leica Geosystems в Москве, которое будет тесно сотрудничать с основными партнерами компании: «Фирмой Г.Ф.К.» (по геодезическим приборам) и «ДАТА+» (по фотограмметрии), а также с другими организациями для создания обширной дилерской сети.

#### ▼ NEDO (Германия)

**Питер Граф**, вице-президент  
Компания NEDO существует уже более 100 лет и является одной из старейших фирм по производству геодезических приборов в Европе.

Принципиально новым на INTERGEO стало то, что наметился

переход от представления механических приборов к демонстрации решений, в которых используется программное обеспечение.

На нашем стенде представлены новые лазерные нивелиры различной модификации и разработки вешек для отражателей.

Для компании NEDO INTERGEO является главной выставкой мирового масштаба, хотя мы принимаем участие и в других выставках.



На стенде компании NEDO

На российском рынке мы работаем уже 9 лет и поддерживаем партнерские отношения в основном с компаниями, которые предлагают оборудование, например, с «Фирмой Г.Ф.К.». Компания NEDO производит разнообразные аксессуары (вешки, рейки) промышленного производства и известна во всем мире именно благодаря качеству продукции.

#### ▼ Optech, Inc. (Канада)

**Дональд Карсвелл**, президент  
На INTERGEO 2003 мы представляем наземный лазерный сканер ILRIS 3D и новый воздушный лазерный сканер ALTM 30/70, предназначенный для картографирования земной поверхности. Оба сканера основаны на технологии LIDAR и содержат уникальные возможности, соответствующие различным запросам потребителей. ALTM 30/70 позволяет измерять до 70 000 импульсов в секунду, обеспечивая регистрацию четырех откликов для каждо-



Представители компании «Геокосмос» на стенде Optech

го зондирующего импульса.

INTERGEO является основной европейской выставкой для демонстрации нашего оборудования в области воздушного и наземного лазерного сканирования. Ее эффективность достигается благодаря широкой аудитории специалистов, что дает превосходную возможность оценить текущее состояние рынка за счет знакомства с аналогичным оборудованием, предлагаемыми другими компаниями. На выставке происходит общение с большим количеством посетителей, в том числе, клиентами и дистрибьюторами компании.

Российский рынок является ключевым для компании Optech на ближайшие годы. Преобразования, происходящие в России, создают предпосылки для использования оборудования Optech при решении различных задач. В настоящее время мы предоставили права эксклюзивной дистрибуции нашего оборудования двум известным российским компаниям: «Геокосмос» — в области воздушного лазерного сканирования (ALTM и SHOALS) и «Йена Инструмент» — в области наземного лазерного сканирования (ILRIS 3D). Мы полагаем, что знание местных условий этими компаниями является ключевым звеном для успешного распространения нашего оборудования на российском рынке.

**Бернард Поплак**, директор дивизиона наземного лазерного сканирования

На выставке INTERGEO 2003 компания Optech представляет

лазерный сканер ILRIS-3D с новыми функциональными возможностями, среди которых следует отметить следующие:

— высокое разрешение сканирования на отдельном участке, позволяющее максимально упростить процесс съемки и сделать его более удобным, так как оно позволяет оператору выбирать плотность сканирования, которая наилучшим образом подходит для интересующей области сканирования. Возможность задания свойств сканируемой области приводит к наиболее оптимальной плотности сканирования для данного объекта и позволяет получать более точные результаты. В то же время, для получения общего представления об области сканирования характеристики съемки могут быть принудительно изменены в сторону уменьшения плотности;

— проводная и беспроводная Ethernet-связь со сканером. При помощи Ethernet-соединения совместно с существующим стандартным инфракрасным беспроводным контролем Palm PDA ILRIS-3D теперь обеспечен большей гибкостью, чем любые другие лазерные сканеры, доступные в настоящее время на рынке. Эта опция в случае неблагоприятных погодных условий позволяет пользователям управлять сканером ILRIS-3D на расстоянии. Все предусмотренные функции сканера поддерживаются как в обычном режиме, так и в режиме дистанционного управления.

Кроме того, на нашем стенде демонстрируется новый пакет

программного обеспечения Tech Capture, который позволяет пользователю точно накладывать цифровые фотографии и другую текстовую информацию непосредственно на «облако» точек или полигональную модель объекта. Это функция особенно полезна при анализе расположения различных областей сложных объектов, сохранения пространственных моделей памятников истории и культуры с целью их защиты и восстановления. Это программное обеспечение также можно удачно применять для анализа пород при геологических съемках.

INTERGEO для нас, во-первых, является ведущей европейской торговой выставкой, на которой мы можем продемонстрировать нашу продукцию. Во-вторых, INTERGEO — это место, где можно встретиться с представителями европейских и мировых компаний. Географическое разнообразие участников выставки позволяет расширить перспективы применения лазерных сканеров в различных областях. На INTERGEO мы встречаемся со своими настоящими и потенциальными клиентами и дистрибьюторами, представителями государственных организаций, крупных и мелких компаний, с нашими конкурентами, профессорами университетов и исследователями — этот список можно продолжать бесконечно. Во время этих встреч мы можем более точно определить, как удовлетворить потребности наших клиентов в настоящее время и в будущем. В-третьих,



Представители компании «Йена Инструмент» на стенде Optech

INTERGEO — это возможность укрепить контакты с нашими клиентами и дистрибьюторами, а также наладить контакты между клиентами и дистрибьюторами. Это общение помогает дистрибьюторам изучить опыт других компаний по использованию лазерных сканеров в областях, в которых раньше их применение даже не предполагалось. В то же время, у наших клиентов появляется возможность узнать о новых способах решения некоторых проблем, с которыми они сталкиваются каждый день.

С тех пор, как компания «Йена Инструмент» стала нашим дистрибьютором в России, мы надеемся, что в течение следующих нескольких лет наши деловые отношения будут становиться крепче и успешнее. Правильное обучение и представление технологии, а также растущая сила и стабильность российской экономики и реакция на международную конкуренцию будут движущей силой по направлению к успеху на российском рынке.

#### ▼ PENTAX (Япония)

**Жан-Пьер Жеский**, представитель геодезических приборов PENTAX в Европе

Деятельность компании PENTAX направлена на инновационные решения в геодезическом приборостроении. Некоторые технические решения, применяемые при производстве фотоаппаратов, используются и при разработке геодезического оборудования. Мы представляем электронный тахеометр R-325 серии R-300, особенностью которого является

наличие автоматической фокусировки на наблюдаемый объект. Причем при необходимости автоматическую фокусировку можно отключить и воспользоваться традиционной ручной фокусировкой прибора. Следует отметить, что только у компании PENTAX такая технология применяется в электронных тахеометрах. Стоимость прибора не отличается от аналогичных приборов других производителей, несмотря на уникальную технологию. Точность электронного тахеометра составляет от 6" до 2". Он может работать без отражателя на расстоянии до 180 м. В настоящее время имеется программное обеспечение для прибора на японском и семи европейских языках. Планируется также добавить и русский язык. Нивелиры компании серии AP-100 также оснащены автоматической фокусировкой.

PENTAX является постоянным участником INTERGEO. Мы видим

ступной стоимостью. Например, тахеометр серии R-300 выпускается только первый год. Мы хотим предложить российским пользователям обширный пакет услуг по доступной цене и таким образом войти на российский рынок. Для этого мы ищем в России не просто партнера-продавца, а партнера, который смог бы обеспечить дальнейшую техническую поддержку оборудования. В принципе, у нас уже был опыт работ с российскими компаниями, но все они хотели, в первую очередь, осуществлять продажу оборудования. Поэтому на этой выставке мы заключили договор на год с «Фирмой Ковалевъ», концепция работы которой подразумевает поставить на первое место обеспечение технологической поддержки.

#### ▼ Riegl Laser Measurement Systems GmbH (Австрия)

**Андрес Улрих**, вице-президент



На стенде компании Riegl



На стенде компании PENTAX

эффективность этой выставки в том, что здесь имеется возможность встретиться с партнерами из других стран и разработать концепцию ведения совместного бизнеса при непосредственном общении.

Для того, чтобы выйти на российский рынок, который имеет свою специфику, необходимо иметь проверенное временем оборудование, обладающее до-

На этой выставке мы представляем новую трехмерную сканирующую систему дальнего радиуса действия, а также модификацию сканера дальнего радиуса действия LMS-Z420 в комбинации с цифровой камерой Nikon D100. Его особенность состоит в том, что одновременно со сканированием производится съемка откалиброванной цифровой камерой. Если взять круг сканирования 360°, до-

статочны 7 кадров, чтобы получить полную картину.

Наша компания участвует в этой выставке четвертый раз и считает ее главной.

Я рассматриваю российский рынок как весьма перспективный и открывающий много возможностей для продвижения нашей продукции. Подтверждением этого являются уже сложившиеся за несколько лет надежные и взаимовыгодные отношения с нашим партнером в России — компанией «Геокосмос».

▼ **Sokkia (Япония)**

**В.Н. Гулин**, представитель компании Sokkia в СНГ

На этой выставке компания Sokkia представляет приемники GPS, сертифицированные в России. В первую очередь, это двенадцатиканальный одночастотный приемник Stratus. Несмотря на компактные размеры, приемник обладает водонепроницаемым исполнением и высокой точностью. В основном он предназначен для выполнения статических съемок на расстояниях до 10 км, хотя также может использоваться в режиме кинематики с постобработкой результатов. В России стоимость комплекта из двух приемников Stratus вместе с контроллером и программным обеспечением постобработки соизмерима со стоимостью одного электронного тахеометра. Среди двухчастотной аппаратуры следует обратить внимание на полностью интегрированный GPS-приемник Radian IS и модульный GPS-приемник GSR2600. Оба приемника имеют 12 пар параллельных каналов, сменную карту памяти CompactFlash и поддерживают все стандартные форматы ввода/вывода. Приемники могут использоваться как в режиме RTK, так и в режимах статики и кинематики с постобработкой результатов.

Среди новых электронных тахеометров следует отметить серию 030R, представленную моделями SET1030R3 (1"), SET2030R3 (2"), SET3030R3 (3"). Эта серия является результатом дальнейшей разработки инструментов PowerSet. Новые приборы имеют

повышенную влагоустойчивость, абсолютный датчик взятия отсчетов по кругам, разъем для сменных карт памяти CompactFlash, лазерный целеуказатель и индикатор створа (опция). Новый дальномер тахеометров серии 030R позволяет выполнять измерения до 350 м без отражателя с точностью  $\pm(3 + 2 \text{ ppm} \times D)$  мм и до 5 км по одной призме с точностью  $\pm(2 + 2 \text{ ppm} \times D)$  мм.

Кроме того, на нашем стенде присутствует абсолютно новый тахеометр NET1200, разработанный для системы MONMOS (Mono Mobile 3D Station). В принципе, NET1200 является высокоточным электронным тахеометром с дальномером, позволяющим выполнять измерения с точностью  $\pm(0,6 + 2 \text{ ppm} \times D)$  мм. Но в результате объединения NET1200 с контроллером SDR4 и специальным программным обеспечением получается система MONMOS, которая позволяет выполнять измерения в системе координат объекта, заданной до начала работ, причем не обязательно параллельной горизонту. Благодаря этой уникальной особенности данная система нашла широкое применение на судовых поверхностях, поскольку судно стоит на стапеле под углом, и существует проблема в перевычислении координат. Также система эффективно применяется для определения качества стыковки между собой двух конструкций (секций судна, пролетов мостов, и т. п.), которые могут находиться в разных местах. Допустим, одна конст-

рукция находится на строительной площадке, а другая — еще на заводе. Используя возможности программного обеспечения контроллера, можно теоретически соединить две конструкции и вычислить места, где они не стыкуются и на какие величины. Это позволяет подогнать конструкции, не соединяя их вместе на строительной площадке. Система MONMOS широко применяется при строительстве тоннелей и мостов, в судостроении, машиностроении и авиастроении, т. е. везде, где требуется высокая точность определения пространственных координат. Только в Германии работает около 70 таких систем.

Также следует сказать несколько слов о программном продукте MAPSUITE+, который скоро появится и в России, поскольку в настоящее время завершается работа по его русификации. Программный продукт позволяет осуществлять прямой обмен данными с тахеометрами практически всех широко известных фирм-производителей, графически отображать данные, осуществлять их редактирование, обработку и уравнивание; обладает широким набором функций системы автоматизированного проектирования (САПР), мощными инструментами создания отчетной документации и другими возможностями. Кроме того, он поддерживает стандартные форматы САПР и имеет библиотеку российских условных знаков.

Что касается выставки INTERGEO, то для каждого крупно-



На стенде компании Sokkia

го производителя геодезической продукции это возможность наглядно продемонстрировать собственные достижения за год, а также ознакомиться с основными тенденциями развития геодезического рынка в целом. И в связи с этим обращает на себя внимание тот факт, что с каждым годом все больше российских пользователей посещают эту крупнейшую в Европе геодезическую выставку. Это говорит о развитии российского геодезического рынка, а значит — и о положительных перспективах работы на нем всемирно известных компаний-производителей геодезической продукции.

#### ▼ Tamoline Finland OY (Финляндия)

##### Тапио Синокки

Компания Tamoline представляет несколько новых приборов, из которых, безусловно, наибольшим успехом пользуется TamoLiner IV — четвертое поколение лазерных построителей плоскости. Технология его работы заключается в том, что четыре лазерных веерных и один вертикальный луч проецируют два видимых креста на стены и потолок, т. е. строят горизонтальную и две взаимно перпендикулярные вертикальные плоскости. Эти плоскости пересекаются в точке зенита, образуя крест, центр которого находится над точкой стояния прибора. Компенсатор с магнитным демпфированием выравнивает лазерные лучи в диапазоне  $\pm 5^\circ$ . Звуковой сигнал автоматически предупреждает о превышении диапазона самовыравнивания.

Другим прибором, достойным представления, является автоматический ротационный лазер ProShot L4+, разработанный в США с эксклюзивным правом продажи для Tamoline по всей Европе. Компенсатор прибора позволяет автоматически выравнивать лазерный луч в диапазоне  $\pm 10'$ . Погрешность определения высотного положения относительно лазерного луча с использованием приемника сигнала R7 составляет  $\pm 1,6$  мм на 30 м при расстоянии до прибора 305 м. Лазер может ра-



На стенде компании Tamoline

ботать при температуре окружающей среды от  $-20^\circ\text{C}$  до  $+50^\circ\text{C}$ . На данный прибор компания предоставляет гарантийный срок три года.

Существуют четыре фактора, по которым можно судить о значении INTERGEO для Tamoline. Во-первых, это, безусловно, наилучшее место для представления новых приборов этой области для профессионалов. Во-вторых, имеется возможность встретиться и переговорить о текущих делах в подходящей обстановке с партнерами и постоянными клиентами. В-третьих, выставка помогает найти новых клиентов со всего мира — в этом отношении ее значение трудно переоценить. Например, выставка INTERGEO 2003 принесла нам более 60 новых важных контактов со всего мира. В-четвертых, здесь можно еще раз убедиться, что Tamoline Finland Oy является одним из ведущих поставщиков лазерных построителей плоскости, автоматических ротационных лазеров, лазеров с возможностью построения наклонной плоскости.

Компания Tamoline связывает большие надежды с работой на российском рынке, который, по нашему мнению, обладает огромным потенциалом и возможностями. В настоящее время мы поддерживаем тесные партнерские отношения с несколькими российскими компаниями, одной из которых является компания «Стройлазер». У нас уже достаточно хорошо отработан механизм

транспортировки оборудования через границу в обоих направлениях. Кроме того, в компании Tamoline работает русскоязычный персонал, что способствует развитию бизнеса в России. Мы уверены, что к 2005 г. поставки в Россию превысят наши продажи по Финляндии, Швеции и Норвегии вместе взятых.

#### ▼ THALES Navigation (Франция)

Франсуа Эрсо, директор по продажам и маркетингу в Европе

На этой выставке представлено много оборудования, которое является отражением последних достижений в области электроники, программирования и отличается новизной технологических решений, но два из них находятся на вершине достижений. Один из них — двухчастотный приемник GPS Z-Max Survering Systems. Z-Max можно использовать в различных рабочих режимах, включая RTK. В данном приемнике применяется технология Bluetooth для обмена данными между приемником и полевым контроллером, что позволяет отказаться от использования кабеля во время выполнения работ. Прибор предназначен для выполнения топографических съемок и геодезического обеспечения строительных и маркшейдерских работ. Я уверен, что он займет достойное место на российском рынке.

После выпуска одночастотных и двухчастотных приемников GPS, решающих геодезические задачи,

компания THALES разработала совершенно новую концепцию спутникового прибора. Это приемник GPS MobileMapper, предназначенный для сбора пространственных данных о местности с точностью 2–3 м, не требующий при этом наличия второго приемника в качестве базовой станции. Также одним из главных достоинств этого прибора является соотношение его цены и качества. В комплекте с приемником поставляется программное обеспечение MobileMapper Office. Это программное обеспечение позволяет обмениваться данными между приемником и компьютером, такими как: библиотеки кодов, списки точек, карты и схемы инспектируемых объектов и обновленные схемы с учетом собранных полевых данных. Он работает со всеми существующими ГИС, например, ArcView и MapInfo.

Я работаю в компании THALES 11 лет, и каждый год наша компания принимает участие в INTERGEO. В настоящее время в связи с развитием компании участие в центральной европейской выставке, которой является INTERGEO, приобретает для нас все большее значение.

Россия представляет большой интерес для бизнеса THALES Navigation. Она обладает достаточно высоким уровнем технологических решений для задач в области картографии и геодезии. Но для практической реализации этих решений необходимо большее насыщение высокотехноло-

гичным оборудованием. Поэтому THALES выделяет работу с Россией в специальную программу кооперации и придает ей особое и важное значение. Мы концентрируемся и работаем в направлении уникальных технологий, которые дают пользователю инструмент, позволяющий им достаточно дешево использовать новейшие инновационные технологии. Примером тому является спутниковый приемник ProMark2, который, как я считаю, успешно работает в Российской Федерации. THALES заинтересован в дальнейшей кооперации с российскими организациями и, безусловно, будет участвовать в российских выставках и конференциях.

▼ Trimble Navigation (США)

**Майкл Риттер**, директор Trimble Europe

Важнейшей особенностью INTERGEO 2003 является существенное расширение спектра продукции Trimble за счет интеграции в состав компании группы инновационных компаний, занимающих лидирующие позиции в наиболее перспективных секторах рынка техники сбора прецизионных данных о местоположении и ориентации объектов. Впервые на стенде Trimble был представлен полный спектр геодезического оборудования совместного предприятия Trimble-Nikon. Соседний с Trimble стенд занимала компания Applanix (Канада), разрабатывающая и производящая комплек-

сы аппаратуры, определяющие не только координаты и скорость объектов, но и их точную ориентацию. Компания Applanix вошла в состав Trimble в июне 2003 г. Однако, самым главным событием, несомненно, является тот факт, что во время INTERGEO 2003 компания Trimble объявила о подписании соглашения с EDF Environnement et Developpement S.A. (Франция) о приобретении ее подразделения, компании MENSIS S.A., ведущего разработчика технологий наземного лазерного трехмерного сканирования. Приобретение MENSIS и сохраняющееся тесное сотрудничество с компанией CALLIDUS (Германия), занимающей эксклюзивную нишу на рынке архитектурных сканеров, позволят Trimble занять лидирующую позицию на рынке оборудования для трехмерного сканирования.

Традиционным для INTERGEO является и демонстрация технологических новинок Trimble. Важной новостью является представление RTK GPS-приемников R8 и R7, в которых используется технология Trimble R-track с возможностью отслеживания нового гражданского сигнала (L2C), планируемого к использованию на спутниках GPS с 2004 г. Кроме того, был продемонстрирован приемник GPS NetRS, предназначенный для работы на базовых станциях. Используя Интернет-протокол в качестве основного механизма связи, приемник GPS NetRS может быть доступен и полностью управляем дистанционно, с помощью Интернет-браузера или программного обеспечения Trimble.

Традиционным для разработчиков Trimble является также повышенное внимание к специфическим интересам потребителей из России. На INTERGEO 2003 был представлен полевой компьютер Recon Digital Field Book, предназначенный для работы с геодезическими приемниками GPS Trimble при температуре до –30°C. Впервые в истории Trimble программное обеспечение полевого компьютера имеет встроенный русский язык с момента запуска в продажу. Trimble и сейчас



На стенде компании THALES Navigation



На стенде компании Trimble Navigation

ведет разработки, нацеленные на удовлетворение специфических интересов российского рынка.

INTERGEO для нас является самой главной международной выставкой. Компания Trimble, будучи одним из ее организаторов, начала участвовать в этой выставке с момента ее основания и планирует участвовать в будущем. В

2003 г. компания Trimble выступила спонсором конгресса INTERGEO. Следует отметить, что Trimble принимает участие во многих других выставках различной тематики. Это связано с тем, что компания выпускает оборудование не только в области геодезии и систем управления строительными механизмами, а также имеет под-

разделения, которые занимаются электроникой, OEM-продукцией и военными системами.

По предварительным итогам 2003 г. на территории Европы регион Россия и страны СНГ начинает играть важнейшую роль в деятельности Trimble наряду с ведущими европейскими странами. Надеюсь, что в 2004 г. позиции этого региона еще более укрепятся.

В России мы не только принимаем участие в различных мероприятиях, но и пропагандируем технологии Trimble во многих специализированных журналах. Нам интересно сотрудничество с журналом «Геопрофи» в области публикации технологических решений пользователей оборудования Trimble. Я очень рад, что представилась возможность познакомиться ближе с журналом, и мы, совместно с Московским представительством Trimble, в ближайшее время обсудим возможные формы его поддержки.



## Smart 3100 IS

- 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

**3 395** у.е.



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

**ИДЕАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ДЛЯ СТАТИЧЕСКИХ И КИНЕМАТИЧЕСКИХ СЪЕМОК С ПОСТОБРАБОТКОЙ**

## НОЯБРЬ

## ▼ Москва, 10–12

Всероссийская конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»

Институт космических исследований РАН

E-mail: olavrova@mx.iki.rssi.ru

Интернет: www.iki.rssi.ru

## ▼ Москва, 12–13

2-я ежегодная международная конференция «Передовые САПР-технологии для транспортного строительства»

Bentley Systems, Inc., «EMT P»

Тел: (095) 785-05-36 (доб. 1402)

E-mail: marketing@emt.ru

Интернет: www.emt.ru

## ▼ Москва, 19–20

2-я международная конференция по системам автоматизации промышленного и гражданского строительства

COADE Inc., «EMT P», Progman Oy, НИЦ «СтаДиО», RoboBAT, NavisWorks Ltd.

Тел: (095) 785-05-36 (доб. 1402)

Факс: (095) 785-05-37

E-mail: marketing@emt.ru

Интернет: www.emt.ru

## ▼ Бугульма, 19–20

7-я Всероссийская научно-практическая конференция «Геoinформатика в нефтегазовой и горной отраслях»

ГИС-Ассоциация, «Татнефть»

Тел/факс: (095) 135-76-86,

137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

## ▼ Московская обл., 26–28\*

1-я Международная конференция «Земля из космоса — наиболее эффективные решения»

ИТЦ «СканЭкс», НП «Прозрачный мир»

Тел: (095) 246-38-53, 939-56-40

Факс: (095) 246-25-93, 939-42-84

E-mail: info@scanex.ru

Интернет: www.scanex.ru

## ДЕКАБРЬ

## ▼ Москва, 1–5\*

Семинар «Землеустроительные работы при инвентаризации и межевании земель»

Росземкадастр, Российская ассоциация частных землемеров, Учебно-научный центр по управлению земельными ресурсами «Земля» РАГС

Тел: (095) 436-05-21, 436-03-25, 436-90-27

## ▼ Москва, 4–5\*

Семинар «Лазерное сканирование — технология XXI века. Новые перспективы. Новые направления»

«Геокосмос»

Тел/факс: (095) 959-40-80/90/93, 950-30-46/73

E-mail: info@geokosmos.ru

Интернет: www.geokosmos.ru

## ЯНВАРЬ

## ▼ Обнинск, 26–30\*

11-я Всероссийская конференция МГИС'94

Обнинский городской информационный центр

Тел/факс: (08439) 5-63-01/04

E-mail: ocic@obninsk.org,

nataly@ocic.obninsk.org

Интернет:

http://ocic.obninsk.org,

www.mgis.openpower.ru

## МАРТ

## ▼ Москва, 10–12

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

ГИС-Ассоциация

Тел/факс: (095) 135-76-86,

137-37-87

E-mail: gisa@gubkin.ru

Интернет: www.gisa.ru

## ▼ Москва, 10–13\*

Выставка GEOFORM+

МВК Сокольники, Роскартография, Тоннельная ассоциация России, МПР России

Тел/факс: (095) 105-34-86, 268-99-04

E-mail: kna@mvk.ru

Интернет: www.geoexpo.ru

## АПРЕЛЬ

## ▼ Львов (Украина), 1–3\*

Международная научно-техническая конференция «Современные достижения геодезической науки и производства»

Институт геодезии Львовского Национального политехнического университета

Тел: (380322) 39-81-81, 39-81-84, 72-19-75

Факс: (380322) 74-43-00

E-mail: ssavchuk@polynet.ru

## МАЙ

## ▼ Москва, 24–25\*

Международная научно-техническая конференция, посвященная 225-летию МИИГАиК

Министерство образования РФ, Министерство промышленности и науки РФ, Роскартография, Росземкадастр, Московский государственный университет геодезии и картографии

Тел: (095) 267-38-74

Факс: (095) 261-69-53

E-mail: yambaev@miigaik.ru

## ▼ Москва, 26–27\*

Международная научно-техническая конференция «Землеустроительная наука и образование России в начале III тысячелетия»

Министерство сельского хозяйства РФ, Росземкадастр, Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственный университет по землеустройству

Тел: (095) 261-66-91

Факс: (095) 261-95-45

E-mail: info@guz.ru

Интернет: www.guz.ru

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



МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ  
ФОРУМ

# GEOFORM+

ОБЪЕДИНЯЕТ ЧЕТЫРЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

ГЕОЛОГИЯ  
ГЕОДЕЗИЯ  
КАРТОГРАФИЯ

10-13 МАРТА  
2004

РОССИЯ, МОСКВА, КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

### GEOmap

Международная специализированная выставка в области геодезии, картографии, геоинформационных систем и систем управления

### GEOtunnel

Международная специализированная выставка технологий и оборудования для строительства тоннелей

### GEOtech

Международная специализированная выставка технологий и оборудования для поиска и разведки полезных ископаемых

### GEOcontrol

Международная специализированная выставка оборудования и инструментов для анализа окружающей среды



Организаторы: ЗАО «МВК»

+ Федеральная служба геодезии и картографии России (GEOmap)

+ Тоннельная ассоциация России (GEOtunnel)

При поддержке:

 Министерство природных ресурсов РФ

 СОКОЛЬНИКИ

Информационные спонсоры:



[www.geoexpo.ru](http://www.geoexpo.ru)

МВК - МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ  
Тел./факс: (095) 105-34-86, 268-99-04, e-mail: kna@mvk.ru

# ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН СРЕДСТВ НАВИГАЦИИ И СВЯЗИ (WWW.JJ-CONNECT.RU)

Еще недавно Интернет-магазины казались российским пользователям Интернет чем-то диковиным. К возможности регулярно заказывать товары через Интернет серьезно относились разве что сами сотрудники магазинов. Новые Интернет-магазины появлялись и исчезали в течение нескольких месяцев. Западный бум электронной коммерции затронул и Россию, вызвав появление массы амбициозных, но недолговечных проектов. И вот прошло три года. Российский Интернет вырос, пользователи «повзростели», и, наконец, торговать через Интернет стало не только можно, но просто необходимо каждой компании, уважающей собственных клиентов.

Что же такое торговля через Интернет? В чем ее плюсы? Ключевое слово в определении удобства использования Интернет-магазина — это «**доставка**». И в самом деле, зачем куда-то ехать, тратить время и деньги, если можно получить почти любой товар не отходя от компьютера? Но ведь доставка товаров существовала и до появления Интернет, — скажете Вы. И будете совершенно правы, ведь принципиально в механизме удаленной торговли изменился лишь один элемент. Каталог товаров, представленный в сети, обладает интерактивными возможностями, которые в большинстве случаев дают покупателю полную информацию, необходимую для того, чтобы сделать заказ не видя перед собой реального товара на полке магазина.

Рассмотрим основные функциональные элементы современного Интернет-магазина на примере сайта компании JJ-GROUP ([www.JJ-connect.ru](http://www.JJ-connect.ru)), специализирующегося на продаже GPS-навигаторов и портативных радиостанций.

## ▼ Каталог товаров

По сути, если на сайте имеется каталог товаров с ценами и возможность сделать заказ (пусть даже

по телефону), то этот сайт является Интернет-магазином. В каталоге товаров магазина JJ-connect представлены различные группы товаров, в том числе портативные радиостанции JJ-connect (собственная торговая марка компании JJ-GROUP), GPS-навигаторы, рыбопоисковые и навигационные эхолоты и аксессуары для GPS-навигаторов и эхолотов. Описания товаров в каталоге существуют в виде кратких аннотаций в списке товаров и развернутых описаний с техническими характеристиками, примерами экранов, сравнительными таблицами и полными характеристиками в формате PDF. Интересной функцией развернутого описания является список сопутствующих товаров: кабелей, креплений, чехлов и других аксессуаров. Кроме того, в описании каждого товара у пользователя Интернет-магазина имеется возможность оставить собственную оценку предлагаемого прибора. По совокупности пользовательских оценок вычисляется средняя оценка, отображаемая в виде звездочек.

## ▼ Корзина

Данная страница позволяет пользователю собрать заказ из нескольких товаров. После того, как товар попал в корзину, пользователь может изменить количество заказанных товаров, удалить ненужные позиции и затем перейти к оформлению заказа.

## ▼ Оформление заказа

Для оперативной доставки товара желательно, чтобы покупатель оставил контактный телефон для обратной связи. Отзвон менеджера службы доставки является необходимым условием перед отправкой курьера (данная мера нужна, чтобы обезопасить себя от шутников, которые делают заказы ради забавы). Кроме телефона и адреса электронной почты пользователь может сразу указать точный адрес и удобное время для доставки заказа.

## ▼ Помощь

В данном разделе сайта находятся статьи: «О магазине», «Как сделать заказ?» и «Доставка и оплата», которые призваны подробно ответить на вопросы, возникающие в процессе заказа товаров в Интернет-магазине.

## ▼ Статьи

Поскольку JJ-connect.ru — не информационный сайт, а именно Интернет-магазин, то и статей немного. Но все они по существу, т. е. посвящены вопросам выбора GPS-навигаторов и эхолотов.

## ▼ Новости

В новостях JJ-connect появляется информация о новом оборудовании, поступившем в продажу, о специальных акциях, скидках, подарках и конкурсах, которые регулярно проводит Интернет-магазин.

В заключение необходимо отметить еще несколько важных моментов, которые делают магазин JJ-connect достаточно успешным проектом в своем сегменте рынка:

- возможна оплата как за наличный, так и безналичный расчет;
- существует курьерская доставка в отдаленные регионы России без предоплаты;
- представлен широкий ассортимент оборудования всех ведущих мировых производителей GPS-навигаторов и эхолотов, причем 90% товаров имеется в наличии.

## RESUME

Potential of modern Internet-shops is discussed. By the example of JJ-GROUP company ([www.JJ-connect.ru](http://www.JJ-connect.ru)) description of Internet-shops structure, possibilities and advantages in buying navigate systems, Internet connection and special shares supporting customers interests to such a form of buying of equipment and accessories.



**«Геокосмос»**  
www.geokosmos.ru



**Topcon Positioning Systems**  
www.topconps.ru



**НПП «Навгеоком»**  
www.agp.ru



**«Геостройизыскания»**  
www.gsi2000.ru



**НПЦ «Геотрейд»**  
www.geo-trade.ru



**«ПромНефтеГрупп»**  
www.pngeo.ru



**ФГУП «ПО «УОМЗ»**  
www.uomz.ru



**«Бюро кадастра Таганрога»**  
www.cbt.ru



**JJ-GROUP**  
www.JJ-connect.ru



**ГИС-Ассоциация**  
www.gisa.ru



**GEOFORM+**  
www.geoexpo.ru



**Роскартография**  
www.roskart.gov.ru

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ТАХЕОМЕТРОВ И СИСТЕМ КОМПЛЕКСА CREDO ДЛЯ СЪЕМКИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

**А.В. Спицын** («Триада Плюс», Казань)

В 1979 г. окончил Казанское высшее военное инженерное училище. С 1979 по 1992 г. проходил службу в ракетных войсках сухопутных войск. С 1992 по 1998 г. работал техником, инженером, главным специалистом Главного управления архитектуры г. Казани. С 1998 г. — директор компании «Триада Плюс».

**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.

Ни для кого не секрет, что в настоящее время строительная отрасль в России переживает определенный бум, что связано не только с увеличением количества возводимых объектов, но и с изменением технологий строительства, а также с использованием новых материалов. Это, в свою очередь, приводит к повышению требований к точности определения геометрических размеров зданий и сооружений. Погрешности, неизбежно возникающие при монтаже конструкции и переустановке опалубки, ранее считающиеся допустимыми, становятся критичными и должны учитываться на этапе внешней отделки фасадов. Для того, чтобы разработать проект отделки строящегося здания (например, при сплошном остеклении) или реставрации старого дома, необходимо точно определить геометрические размеры объекта. В этих условиях значительно возрастает роль геодезических измерений и определений. Без использования современных геодезических приборов и технологий становится практически невозможно оперативно

решать возникающие проблемы.

Безусловно, идеальными приборами для определения геометрических параметров объекта являются лазерные сканирующие системы. Эти программно-аппаратные комплексы позволяют не только быстро и с высокой точностью выполнять полевые измерения, но и оперативно получать трехмерные цифровые модели исследуемых объектов. По удобству и скорости измерений с лазерными сканерами не сравнится ни один геодезический прибор. К сожалению, данная технология дорогостоящая и еще не получила широкого распространения. На российском рынке присутствует около десяти подобных систем, а задачи необходимо решать уже сейчас, используя те приборы, которые имеются в наличии.

В настоящее время в России сформировался достаточно большой парк безотражательных тахеометров, используемых различными организациями. Технические характеристики современных моделей этих приборов позволяют выполнять обмеры фасадов с достаточной

точностью. Современный тахеометр имеет дальность измерения в безотражательном режиме от 100 м и более, а его точность определения расстояний составляет 2–3 мм. Такие приборы выпускают фирмы Sokkia (Япония), Trimble Navigation (США) и др.

Для обработки полевых измерений и графического представления результатов работы можно использовать системы комплекса CREDO (СП «Кредо-Диалог», Минск, Белоруссия).

Теоретическая возможность использования программно-аппаратного комплекса, состоящего из безотражательного тахеометра и систем комплекса CREDO, была понятна давно. Были выполнены и практические работы (например, УП «Сургутстройгеодезия»). Но весной 2003 г. данная технология, пожалуй, впервые была результативно опробована специалистами «Триада Плюс» на практике.

В Казани на улице Пушкина были проведены работы по обмеру фасада строящегося десятиэтажного здания пенсионного фонда Республики Татарстан

(рис. 1) с целью получения исполнительных чертежей для создания проекта остекления фасадов. Полевые работы проводились в условной системе координат и высот и включали в себя следующие этапы:

- рекогносцировка;
- создание планового обоснования;
- создание высотного обоснования;
- обмер;
- контрольные измерения.

Важным этапом подготовительных работ стала рекогносцировка, так как в стесненных условиях строительной площадки было сложно выбрать удоб-



**Рис. 1**  
Фото фасада здания пенсионного фонда Республики Татарстан

ное местоположение съемочных точек, с которых открывался бы достаточно широкий обзор фасадов. При этом было необходимо соблюдать условие взаимной видимости между съемочными точками для исключения лишних измерений на промежуточных точках. Создание планового и высотного обоснований проводилось одновременно. Плановое положение определялось проложением сети теодолитных ходов, высотное — тригонометрическим нивелированием. Собственно обмеры выполнялись при помощи тахеометрической съемки характерных точек фасада с записью получаемых данных в память прибора. Все полевые измерения были выполнены тахеометром TS3605DR, предоставленным компанией «Геостройизыскания». Выборочно были проведены контрольные измерения

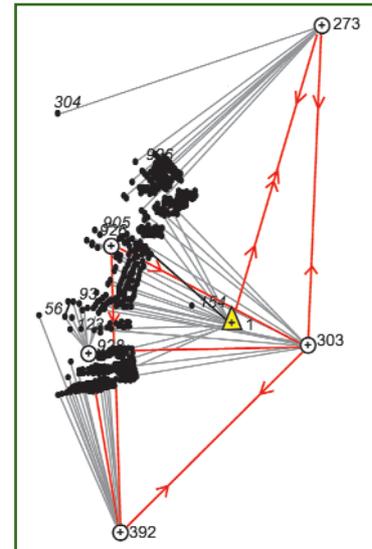
некоторых характерных линий с помощью стальной компарированной рулетки. Следует отметить, что впоследствии расхождения между вычисленными и измеренными контрольными линиями не превысили 1–2 мм.

После окончания полевых работ результаты измерений были переданы из памяти тахеометра в компьютер для дальнейшей обработки. Камеральная обработка выполнялась с использованием систем CREDO\_DAT 3.05 и CREDO\_MIX комплекса CREDO и включала следующие основные этапы:

- импорт файла измерений;
- уравнивание теодолитного хода и хода тригонометрического нивелирования;
- создание текстового файла (X, Y, Z) характерных точек фасада;
- создание файла открытого обменного формата (ООФ) для конвертации данных в цифровую модель местности;
- построение цифровой модели и создание поэтажных профилей;
- выпуск чертежей.

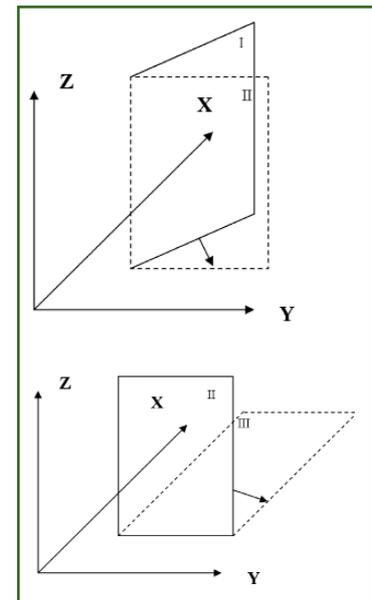
Уравнивание сети теодолитных ходов и тригонометрического нивелирования проводилось в системе CREDO\_DAT 3.05 (рис. 2). Полученная точность планово-высотного обоснования удовлетворяла требованиям технического задания и соответствовала в плане полигонометрии 1 разряда. Максимальная ошибка по высоте составила 2 мм.

После оценки точности уравнивания данные были подготовлены для экспорта в систему CREDO\_MIX. Эта задача оказалась простой и сложной одновременно. Чтобы получить поэтажные профили фасада, по сути, необходимо получить разрез цифровой модели фасада, создаваемой на основе координат характерных точек. Для этого необходимо плоскость фасада «положить» горизонтально (в плоскость XY), так как изначально она находится в произволь-



**Рис. 2**  
Уравнивание сети ходов в системе CREDO\_DAT 3.05

ной вертикальной плоскости. Это осуществляется в два этапа. Во-первых, необходимо повернуть фасад на дирекционный угол  $90^\circ$  — в плоскость, параллельную плоскости YZ (рис. 3, действие I и II). Во-вторых, при импорте текстового файла с точками указать замену координат Z на X (рис. 3, действие II и III). В итоге получится цифровая модель фасада в горизонтальной



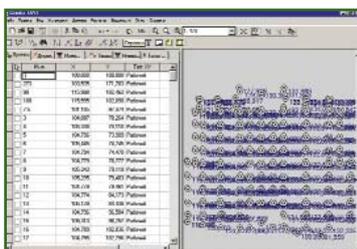
**Рис. 3**  
Преобразование плоскости фасада здания из вертикального положения в горизонтальное

плоскости. Такие манипуляции необходимо провести с массивами характерных точек каждой стены здания. Далее в статье будет говориться только о главном фасаде здания.

Рассмотрим преобразование плоскости фасада здания из вертикального положения в горизонтальное, которое было выполнено с помощью системы CREDO\_DAT 3.05.

Предварительно был вычислен дирекционный угол между крайними точками цокольного этажа. Отключив станции, с которых не проводились измерения главного фасада, путем изменения исходного опорного направления основной фасад был развернут по направлению дирекционного угла на 90°. После этого в настройке шаблона были указаны необходимые параметры и выполнен экспорт точек в текстовый файл: Файл/Экспорт/По шаблону (точки).

В CREDO\_DAT 3.05 был создан новый проект, в который импортировали полученный файл в формате TXT: Файл/Импорт/По шаблону (точки). При создании шаблона координаты X и Z поменяли местами, что позволило «положить» фасад для создания на полученных точках цифровой модели рельефа (поверхности фасада). В результате был получен набор точек, наглядно описывающих объект (рис. 4).

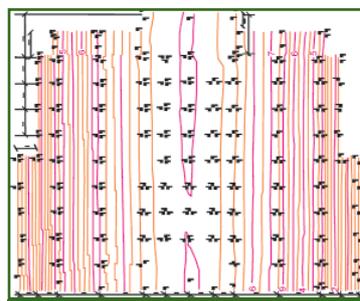


**Рис. 4**  
Проекция точек главного фасада на плоскость XY

Из созданного проекта был выполнен экспорт в ООФ: Файл/Экспорт/Открытый обменный формат (TOP/ABR). Затем файлы ООФ были конвертирова-

ны в цифровую модель местности, и объект был открыт в системе CREDO\_MIX.

Используя функции моделирования рельефа системы CREDO\_MIX на фасаде, была создана поверхность с отображением горизонталей с шагом 0,25 м (рис. 5). Следует отметить, что отображать рельеф фасада горизонталями необязательно. В данном случае это было сделано для удобства визуального контроля получаемых результатов.

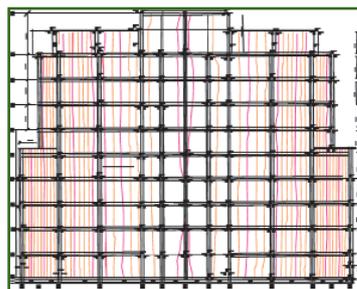


**Рис. 5**  
Цифровая модель поверхности фасада

Используя методы геометрии План/Методы, был получен чертеж фасада. Затем были проставлены размеры по проектным осям, расстояния между опорами, высота перекрытий, толщина стен и перекрытий. Таким образом была оформлена цифровая модель объекта для последующего формирования чертежей (рис. 6).

С помощью функции Поверхность/Разрез поверхность фасада была рассечена по осям перекрытий, а разрезы сохранены в формате DXF. При этом для отображения разреза были заданы горизонтальный и вертикальный масштабы.

Полученный разрез в дальнейшем был откорректирован с помощью геометрических методов CREDO\_MIX. Для этого он был подгружен как блок DXF в меню План/Блоки, где были расставлены размеры, назначены цвета и толщина линий, удалена лишняя информация. Чертежи полученных поэтажных сечений и явились конечной информацией, ко-



**Рис. 6**  
Чертеж фасада

торая требовалась заказчику для проведения проектных работ.

Использование данной технологии позволило получить цифровые модели фасадов достаточно быстро (в течение двух рабочих дней) и с высокой точностью. Тем не менее, возможности применявшихся программных продуктов были использованы не полностью. Так системы комплекса CREDO позволяют не только надлежащим образом обрабатывать и оформлять результаты обмеров, но и выполнять работы по созданию проекта облицовки фасада: определять пространственное положение направляющих, проектировать размеры заготовок стекла, выполнять расчет необходимого количества материалов. Для этого можно использовать развитые функции моделирования геометрии и поверхностей системы CREDO\_MIX.

Выполненную работу можно считать лишь первым шагом в новом направлении комплексного использования безотражательных тахеометров и систем комплекса CREDO.

**RESUME**

Method of building fronts surveying with the help of program hardware-based complex including reflectorless total stations TS3605DR and CREDO\_DAT and CREDO\_MIX systems is illustrated. By the example of the concrete object peculiarities of field and cameral works are described, main stages of technology and explanatory schemes and illustrations are given.

# ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ

предлагает:

до 350м  
БЕЗ  
ОТРАЖАТЕЛЯ!

Новейшие безотражательные  
тахеометры фирмы SOKKIA

Серия **SET30R**

Серия **SETx030R3**



*Потрясающие  
характеристики,  
подтвержденные  
полевыми испытаниями.*

**ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА,  
НАДЕЖНОСТЬ, ТОЧНОСТЬ,  
ДОСТУПНЫЕ ЦЕНЫ,  
ЛУЧШИЕ ОТЗЫВЫ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

**ЗАО "ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ"**



Адрес: 105082, г. Москва, ул. Ф. Энгельса, д. 75, стр. 11  
Т/ф: (095) 101-22-08 (многоканальный), 926-89-18 (19), 234-00-46 (47, 48)  
<http://www.gsi2000.ru>, e-mail: [gsi@comail.ru](mailto:gsi@comail.ru)

# ТЕХНОЛОГИЯ СЪЕМКИ ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ БЕЗОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ТАХЕОМЕТРОВ\*

И.В. Сухов (Фирма Г.Ф.К.)

В 1986 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». С 1986 г. — ассистент на кафедре геодезии. С 1994 г. по настоящее время работает экспертом в Фирме Г.Ф.К.

В настоящее время Leica Geosystems (Швейцария) производит три серии электронных тахеометров (TPS400, TPS700, TPS1100), которые широко используются для работы в подземных выработках.

Наибольший интерес представляет технология съемки подземных выработок с использованием электронных роботизированных тахеометров серии 1100, разработанная специалистами Фирмы Г.Ф.К. и ВНИМИ (Санкт-Петербург). Следует отметить, что данная технология также может с успехом применяться при работе с электронными тахеометрами 400 и 700 серий, но с одним отличием — все измерения выполняются в ручном режиме.

Приборы этих серий позволяют измерять углы с точностью от 1,5 до 7", а расстояния — с точностью 2 мм + 2 ppm. В безотражательном режиме точность измерения расстояний составляет 3 мм. Приборы 400 и 700 серий имеют встроенную память, приборы 1100 серии — память на РСМСIA-картах. Одной из важных особенностей всех серий является возможность работы с пленочными отражателями до 300 м без дополнительных устройств и мо-

дернизации приборов. Все приборы имеют встроенное программное обеспечение, в том числе такие программы как «Обратная засечка» и «Ориентирование». Использование этих программ обеспечивает быстрое и точное определение местоположения прибора в подземных выработках относительно пунктов опорной сети, закрепленных как в кровле, так и в стенах.

Технология съемки включает: определение плано-высотного положения прибора на станции и его ориентирование — первый этап и съемку подземных выработок — второй этап.

**Первый этап.** При установке электронного тахеометра над (под) точкой с известными координатами используется универсальный лазерный центрир. Кроме того, для центрирования прибора под точкой можно использовать стандартный нитяной отвес. Для этого на верхней части прибора существует специальная метка. Расстояние от оси вращения трубы до точки, закрепленной в кровле (высота инструмента), можно измерять безотражательным дальномером, предварительно сняв ручку с тахеометра.

Если прибор невозможно установить над (под) точкой с известными координатами (рис. 1), то для определения координат точки стояния прибора используется метод обратной засечки. При этом в месте установки прибора необходимо иметь видимость минимум на три исходных точки. Исходными точками могут быть пункты опорной или съемочной сети с установленными под ними визирными целями или специально заложенные для этой цели точки (предпочтительно закрепленные в бортах выработки). Поскольку наличие безотражательного дальномера с видимым красным лазером позволяет измерять линии до любого объекта с высокой точ-

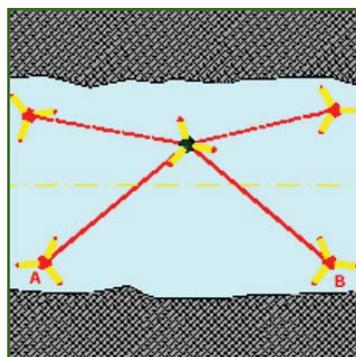
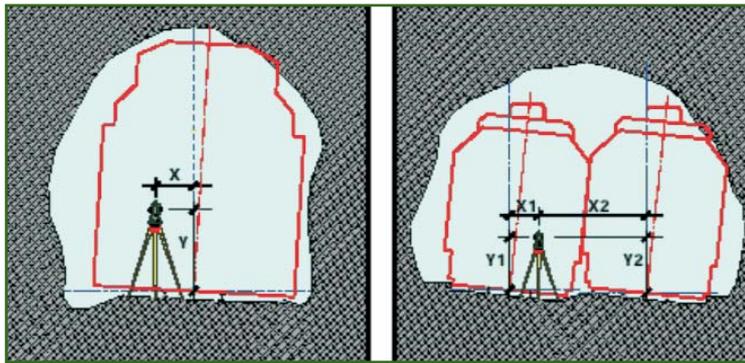


Рис. 1  
Определение координат точки стояния прибора методом обратной засечки

\* Статья подготовлена по материалам Leica Geosystems (Швейцария) и ВНИМИ (Санкт-Петербург).



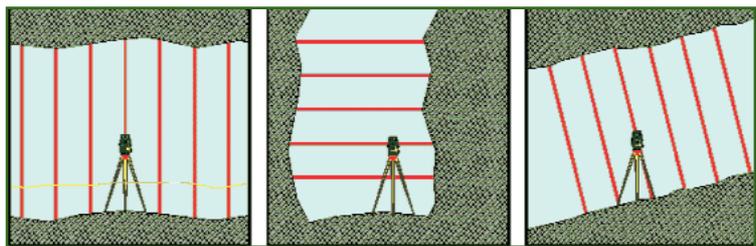
**Рис. 2**  
Определение координат точки стояния прибора относительно закрепленных осей

ностью без использования отражателя, то ограничений в способах закрепления точек практически нет. Они, например, могут быть закреплены клеящимися бумажными или пластиковыми марками, дюбелями, кернами и т. д.

Порядок действий при определении координат съемочной точки методом обратной засечки следующий. Выбирается место, наиболее удобное для проведения съемочных работ, в котором имеется видимость на исходные точки. В этом месте закрепляется временная точка, над которой центрируется и приводится в рабочее положение электронный тахеометр. Затем на точках с известными координатами устанавливаются отражатели (в случае безотражательных измерений этого не требуется). На панели прибора выбирается режим FREE STATION (привязка станции), который позволяет определять ко-

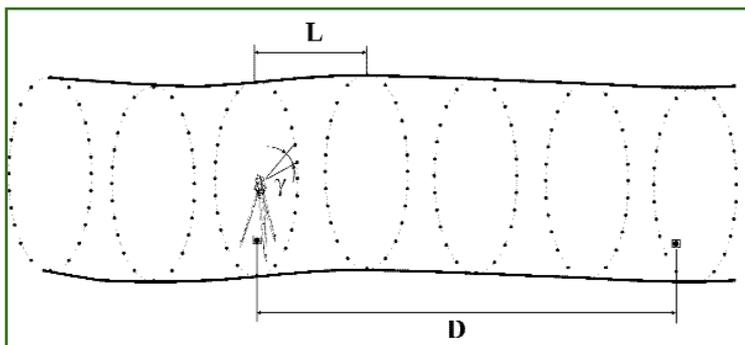
ординаты точки установки прибора минимум по двум и максимум десяти точкам с известными координатами.

В любом варианте засечек рекомендуется измерять все возможные расстояния, так как «чистая» угловая засечка в ус-



**Рис. 4**  
Типы профилей (вертикальный, горизонтальный, наклонный)

ловиях ограниченного пространства горной выработки может иметь плохую геометрию, и, соответственно, точность координат съемочной точки будет недостаточна. Измеренные расстояния, включенные в обработку, позволяют повысить точ-



**Рис. 3**  
Съемка подземной выработки методом построения профилей

ность определения координат переходных точек до 2–4 мм. При наведении на исходные точки не требуется соблюдать какую-либо обязательную последовательность наведения на точки или смены положения трубы.

Следует отметить, что определение координат прибора и его ориентирование на съемочной точке может быть выполнено относительно одной или двух закрепленных осей (рис. 2).

**Второй этап.** Для съемки подземных выработок и тоннелей в полуавтоматическом режиме используется специализированное программное обеспечение TMS PROscan, встроенное в электронный тахеометр. Рассмотрим работу с ним на примере метода построения

профилей. Порядок работы при съемке следующий (рис. 3).

1. Прибор устанавливается над съемочной точкой и приводится в рабочее положение.

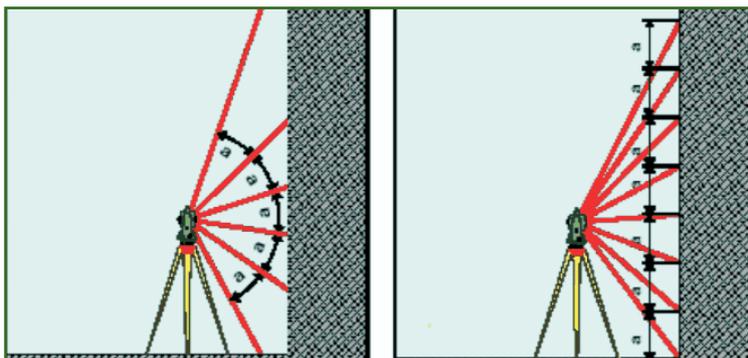
2. Запускается программа TMS PROscan.

2.1. Открывается меню Configuration:

— если координаты съемочной точки еще не определялись, то из меню выбирается способ определения координат. Координаты определяются способом, описанным выше;

— после определения координат выбирается тип профилей, которые будут строиться: вертикальные, горизонтальные или наклонные (рис. 4);

— указывается имя наблю-



**Рис. 5**  
Определение шага измерений (линейный или угловой)

дателя;

- включается или выключается компенсатор во время автоматических наблюдений;

- нажатием клавиши F1 (CONT) подтверждаются все установки.

2.2. Открывается меню Position — measure:

- вводится номер точки стояния, выполняются стандартные операции установки станции (Setup) и ориентирования в соответствии с выбранным в Configuration методом. Исходные данные можно вводить вручную или выбирать из памяти прибора, куда они заносятся заранее при подготовке прибора к работе;

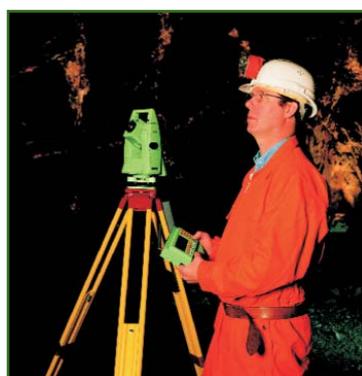
- после этих операций прибор автоматически переходит в режим измерений;

- во время измерений выполняются настройки в подменю Setup, а именно: шаг измерений (линейный или угловой, рис. 5), наименьший и наибольший угол измерений (чтобы указать пространство под штативом, недоступное для измерений);

- нажатием клавиши F2 SINGL выполняются измерения по начальному профилю;

- после завершения измерений по начальному профилю при помощи пункта меню PRL переходят к измерениям параллельных профилей. Перед началом измерений выполняют настройку параметров: указы-

вают расстояние до первого профиля L (рис. 3), расстояние до последнего профиля, интервал между профилями и допуск



**Рис. 6**  
Съемка с помощью тахеометра с сервоприводом

на расхождение расстояний до расчетных точек. Ввиду неровности поверхности кровли и бортов выработки расстояние до последнего профиля не следует устанавливать слишком большим (при значительных неровностях допускается не более 30 м), так как в противном случае возникают «тени» за выступами породы. Соответственно расстояние между съемочными точками (D на рис. 3) не должно превышать 50–60 м;

- нажатием клавиши Start начинают измерения всех параллельных профилей.

Если выбранные параметры при съемке профилей не обеспечивают достоверного отображения ситуации или наблюдатель

стремится более подробно отобразить какой-либо участок, необходимо остановить автоматический режим измерения нажатием клавиши F1 STOP и набрать дополнительные точки вручную, используя клавишу F2 SINGL, а затем продолжить измерения в автоматическом режиме.

Следует отметить, что степень автоматизации съемок зависит от используемого комплекта электронного тахеометра. На рис. 6 показана работа с помощью электронного тахеометра с сервоприводом, оснащенного пультом дистанционного управления.

Результаты измерений передаются в специализированную программу, которая обеспечивает обработку и вычисление пространственных координат выработки. Одной из таких программ является TMS PROwin, которая позволяет: построить продольный и поперечные профили выработки, определить отклонения бортов и кровли от проектного положения, определить объем выработки и т. д.



«Фирма Г.Ф.К.»

109004, Москва,  
Шелапутинский пер., 6  
Тел/факс: (095) 911-13-56,  
912-27-26  
E-mail: GFKMOS@dol.ru  
Интернет: www.gfk-leica.ru

#### RESUME

The technology of underground opening surveys using electronic robotic total stations by Leica Geosystems company is described. The order of work carrying-out while making compilation ground and underground opening in sections under survey is shown. Several peculiarities of sets and software which make easier surveyors' lives are pointed.

# ПРОЕКТ ПЕРЕДВИЖНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

С.В. Соловьев (ЦНИИГАиК)

В 1983 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК, затем работал на домостроительном комбинате, в тресте Мособлстрой № 3, отделе изысканий МосГипроНИИСельстроя. С 1998 г. — младший научный сотрудник отдела стандартизации метрологического обеспечения, испытаний и сертификации ЦНИИГАиК.

Госстандартом России установлен общий межповерочный интервал на все геодезические средства измерений, который составляет год. На строительной площадке негативное влияние внешних климатических условий на качество измерений значительно выше, чем в топографо-геодезическом производстве (ТГП). Непрерывный цикл строительства требует проводить измерения круглый год и в любое время суток при допустимых для выполнения строительных работ погодных условиях, диапазон которых является расширенным по сравнению с аналогичным диапазоном, принятым в геодезической отрасли. Кроме того, в строительстве существуют специфические производственные факторы: вибрация, механические удары, пыль, магнитные поля, шум. Поэтому здесь выше вероятность появления метрологического отказа в течение установленного межповерочного интервала (МПИ).

Следовательно, МПИ для геодезических средств измерений, используемых на строительной площадке, необходимо уменьшить. Предварительные расчеты показывают, что межповерочный интервал должен составлять шесть месяцев. При этом поверку необходимо проводить в зимний и летний периоды, что позволит прове-

рить надежность приборов при максимальном диапазоне внешних условий.

Для обеспечения необходимого качества поверочных работ и метрологического обеспечения геодезических измерений в целом метрологическая служба (МС) объединения должна разработать руководство по качеству. В этом документе необходимо отразить политику в области качества, кадровый состав МС, предоставить данные на поверяемые средства измерения (СИ) и средства поверки, установить требования к эксплуатации и хранению поверочного оборудования, а также составу и содержанию нормативных документов.

Система, определяющая качество геодезических измерений в строительстве, как правило, имеет вид: наблюдатель — прибор — внешние условия — метод измерений. В ТГП эта система дополняется жестким контролем измерений. Кроме отсутствия полноценного контроля качество измерений в строительстве снижают внешние факторы и недостаточно строгие методы измерений.

В этих условиях повышается значение наблюдателя и прибора. Для наблюдателей можно организовать систему обучения на курсах повышения квалификации с учетом строительной специфи-

ки. Решить проблему с приборами сложнее, так как в строительстве применяются в основном те же средства измерений, что и в ТГП. Этот параметр системы качества можно улучшить только усилением контроля метрологической надежности, особенно в условиях выполнения измерений. Основной метод контроля надежности прибора — поверка, поэтому в данном случае программа и номенклатура операций будут существенно отличаться от традиционных. Поверка средств измерений, используемых в строительстве, должна проводиться в рабочих условиях эксплуатации с учетом погрешностей, имеющих наибольшее влияние на точность измерений.

Поскольку проведение работ в строительстве имеет непрерывный характер, нежелательно изымать средства измерений для выполнения поверки из производственного процесса. Поэтому геодезические приборы целесообразнее поверять в перерывах между выполнением измерений, во время вынужденных простоев, при окончании работ на объекте или выявлении несоответствий метрологическим характеристикам. Так как эти события не имеют периодичности, спланировать точное время проведения поверки достаточно сложно. В таких условиях

часто будет возникать необходимость одновременной поверки приборов на нескольких объектах, в том числе расположенных на значительном удалении друг от друга.

Таким образом, появляется проблема оперативной доставки поверителей с оборудованием на строительные площадки. Этот вопрос можно решить путем использования передвижной комплектно-поверочной лаборатории (КПЛ-С) для проведения периодической и технологической поверок. Кроме того, КПЛ-С можно применять для организации постоянного метрологического контроля и надзора за геодезическими СИ на строительных объектах. Это особенно важно для объектов, где проектом установлена повышенная точность измерений. При выполнении поверки сотрудники лаборатории могут ознакомить геодезистов строительных организаций с нормативными документами, новыми методиками проведения измерений и поверок, дать рекомендации по повышению надежности работы приборов. Передвижная поверочная лаборатория в целом должна повысить организованность и качество метрологического обеспечения геодезических измерений.

Состав оборудования КПЛ-С должен соответствовать поверочной программе и может быть изменен в зависимости от перечня поверяемых средств измерений. Наиболее полный состав КПЛ-С предназначен для поверки теодолитов, тахеометров, нивелиров, светодальномеров и приборов вертикального проектирования. Поверочная программа для теодолитов и нивелиров отличается от традиционной [1, 2, 3] тем, что здесь принята поэлементная поверка, при которой вместо средней квадратической погрешности определяются отдельные составляющие инструментальной погрешности, имеющие значительное влияние на точность измерений. Поверочная программа для светодальномеров и приборов вертикального проектирования в основном совпадает с традиционной, описанной в [4, 5].

Кроме того, состав оборудова-

ния должен быть экономичным, компактным и простым в обращении. С учетом перечисленных требований полный состав оборудования КПЛ-С следующий:

- нивелир Н2 (НЗ);
- нивелир Н05;
- рейка нивелирная шашечная РН-3 (3 шт.);
- рейка нивелирная штриховая РН-05 (2 шт.);
- штриховая мера длины 4 типа класса точности 5 (КЛ);
- частотомер ЧЗ-54;
- накладной уровень;
- прямоугольная призма (пентапризма) 1 класса;
- рулетка Р50У2К;
- рулетка Р5УЗП;
- термометр;
- линейка измерительная металлическая.

Поскольку поэлементная поверка СИ предполагает определение нескольких метрологических характеристик с помощью различных поверочных средств, то локальная поверочная схема (ЛПС) традиционного вида для данного СИ будет представлять собой совокупность отдельных ЛПС, каждая из которых устанавливает порядок определения одной метрологической характеристики. В этом случае общая ЛПС будет слишком разветвленной и сложной для восприятия. Чтобы избежать этого, для теодолитов и нивелиров предлагается локальная поверочная схема следующего вида: набор СИ для поэлементного контроля погрешности — метод прямых измерений — поверяемые СИ.

Для светодальномеров и ПВП локальные схемы будут близкими к принятым ранее [6].

Сравнивая состав оборудования КПЛ-С с оборудованием, применяемым при традиционном лабораторном способе поверки, можно сделать вывод, что он намного экономичнее и проще в изготовлении и организации. Здесь отсутствует необходимость в коллиматорных стендах и других дорогостоящих приборах, в высокоточной установке и ориентировании, которые можно выполнить только на специальных заводах. Можно сказать, что большая часть данного оборудования не относится к специализированному пове-

рочному. Это набор геодезических инструментов для выполнения измерений, который доступен любой геодезической или строительной организации.

Персонал лаборатории состоит из одного поверителя, который имеет геодезическое образование и специальную подготовку в рамках курсов повышения квалификации с учетом специфики проведения измерений в строительстве. Кроме того, он должен иметь стаж работы поверителем не менее двух лет.

Использование передвижной комплектно-поверочной лаборатории, специальная технология проведения поверки и принятая система качества должны обеспечить объективность, независимость и достоверность поверки геодезических средств измерений в специфических условиях строительного производства.

#### ▼ Список литературы

1. МИ 07–90. Методика института. Нивелиры. Методика поверки. — М.: ЦНИИГАиК, 1990. — 51 с.
2. МИ 08–00. Методика института. Теодолиты. Методика поверки. — М.: ЦНИИГАиК, 2000. — 28 с.
3. ГКИНП (ГНТА) 17-195–99. Инструкция по проведению технологической поверки геодезических приборов. — М.: ЦНИИГАиК, 1999. — 53 с.
4. МИ 15–93. Методика института. Светодальномеры. Методы и средства поверки. — М.: ЦНИИГАиК, 1993. — 21 с.
5. Справочное пособие для работников метрологической службы в топографо-геодезическом производстве. — М.: ЦНИИГАиК, 1991. — 190 с.
6. РД-8.17–98. Локальные поверочные схемы для средств измерений топографо-геодезического и картографического назначения. — М.: ЦНИИГАиК, 1999. — 39 с.

#### RESUME

Necessity of calibration interval decreasing in metrological ensuring geodesic works in building is proved. The equipment staff of checking laboratory, demands to measurement chains and operators membership is given.

# «ОП-АРТ» — ОПТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО В ГЕРМАНИИ НА РУБЕЖЕ 1950–60-Х ГГ.

Е.В. Орлова (МИИГАиК)

В 1995 г. окончила Российский государственный гуманитарный университет (РГУ) по специальности «музеология». В 1996–2000 гг. работала преподавателем всеобщей истории искусства РГУ. С 1998 г. — доцент кафедры отечественной истории и культуры гуманитарного факультета МИИГАиК.

Во второй половине XX века бунтарское настроение, свойственное творческой молодежи, приводит к рождению по-настоящему революционной для музейной практики идеи выставок под открытым небом. Земля, небо, солнце и вода становятся неотъемлемой частью экспозиции, а электрические и люминесцентные лампы — материалом для экспериментов.

Среди родоначальников традиции «музея-заповедника» можно выделить немецких художников Хейнца Мака (р. 1931), Отто Пине (р. 1928) и

Гюнтера Юккера (р. 1930). Они знакомятся в начале 1950-х гг. во время учебы в Государственной академии Дюссельдорфа, получившей в Германии широкую известность как очаг творческого вольнодумства и новаторства. В 1958 г. они объявляют о создании группы «Зеро».

Основным источником вдохновения для молодых немецких художников становится живопись француза Ива Клена (1928–1962), с которым они знакомятся в Париже. Клен, сторонник теософии и мистики, создавал на полотнах фантастический монохромный мир (рис. 1). Его абстрактные работы в голубых тонах полностью переворачивают сознание Мака, Пине и Юккера и рождают чувство абсолютной творческой свободы. Отныне их заветным желанием становится создание собственного светотеневого образа вселенной.

Творческая стратегия **Хейнца Мака** была основана на детских воспоминаниях. Однажды, когда ему шел пятнадцатый год, он наткнулся на группу пьяных американских солдат. Одна из выпитых бутылок полетела в его сторону, и осколок стекла сильно повредил ему нерв мизинца левой руки, которой он пытался прикрыть голову. Давняя мечта Мака о карьере музыканта становится несбыточной. В студенческие годы его привлекает идея русского художника Васи-

лия Кандинского (1866–1944) о синтезе искусств. В 1957 г. он посещает парижское ателье известного румынского скульптора Константина Брынкуши, работы которого поражают его удивительной музыкальной ритмичностью. Увиденное вдохновляет Мака на эксперименты в области монументальной пластики. Однажды в мастерской ему на глаза попадает смятый кусок серебряной фольги, которая необыкновенно красиво переливалась на свету. Это зрелище производит на Мака большое впечатление. Он решает перейти от монохромной живописи Ива Клена к экспериментам с одноцветным металлом, начинает создавать конструкции из стали, алюминия, меди, а также стекла и камня. Необычные скульптуры рождали неповторимую мелодию света и располагали к тишине и созерцанию.

Собственные скульптуры Мак ценил не за красоту форм, а за производимый ими оптический эффект. Он говорил, что еще не созданы музеи для демонстрации энергии, интенсивности и силы света, что в закрытом помещении его произведения потеряют свою лучезарность. В поиске возможности показывать свои работы зрителю он приходит к идее «музея-заповедника».

В 1958 г. Мак приступает к разработке художественного проекта «Сахара». Он планирует установить металлические

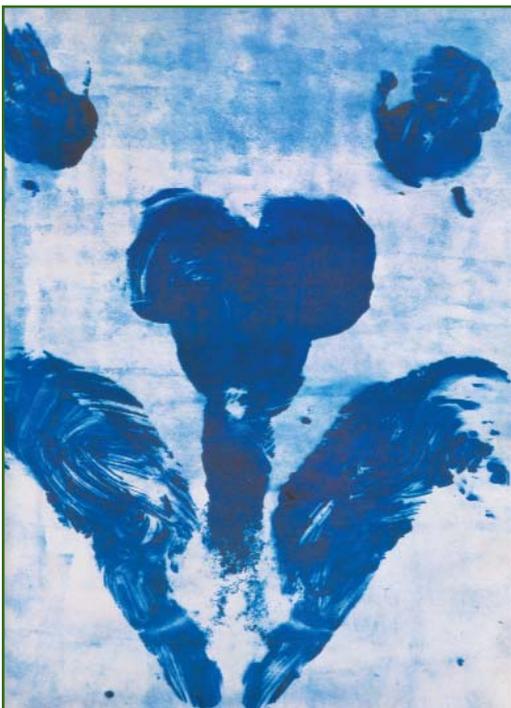


Рис. 1  
Ив Клен «До нашей эры 50», 1960

скульптуры в пустыне Сахара на территории Туниса, превратив ее на некоторое время в некий оазис искусства Будущего. По замыслу мастера его уникальная выставка должна состоять из 13 скульптур, названных, например, «Световой рельеф» (рис. 2), «Монумент света», «Искусственное солнце» и т. д.<sup>1</sup>

В 1962–1965 гг. Мак экспериментирует со своими скульптурами на практике, во время поездок в Марокко, Тунис, Сенегал и Мавританию. Интенсивный экваториальный свет уничтожает ощущение материальности его скульптур и растворяет их в пространстве. Они олицетворяют солнечную энергию, превращаются в эффектное шоу с участием света, воздуха, желтого песка, отраженного в зеркальной поверхности металлических пластин. Впоследствии одно из таких произведений украсит фасад здания обычной немецкой школы в Лeverкузене. Идею «музея-заповедника» Мак реализует также в саду своего дома в Менхенгладбахе, разместив в нем скульптуры разных лет.

Через три года он выпускает киноверсию одной части проекта «Сахара». Его авторский фильм «Теле-Мак», созданный при участии западногерманского телевидения, становится своеобразной документацией проведенной им художественной акции. Так, устанавливая в песках Туниса одиннадцатиметровые металлические монументы, он стал кинозвездой.

Роль главного теоретика группы «Зеро» берет на себя **Отто Пине**. Он пишет манифест «О чистоте света» и несколько

статей (1958–1960) для журнала «Зеро», который издает группа<sup>2</sup>. Если Мак по натуре простой, веселый парень, то Пине, наоборот, производит впечатление высокомерного сноба и интеллектуала. Пине старше, мудрее и намного серьезнее: пятнадцатилетним мальчишкой он прошел службу в военной авиации и советский плен (1944–1946). «Подростковый возраст — это не для моего поколения», — говорил художник.

Пине свойственно поучать других. В 1956 г. Мак и Пине начинают серьезно изучать философию в Государственном университете Кельна. Очевидно, что решение о том принималось по инициативе последнего. Мак часто шутил по поводу склонности своего друга к излишнему теоретизированию: «Если Вы хотите поговорить с Пине, возьмите с собой словарь»<sup>3</sup>.

Пине активно контактирует со своими зарубежными единомышленниками — Ивом Кленом, Жаном Тенгли, Арманом и другими художниками, известными во Франции под именем «новых реалистов». Творчество Ива Клена производит на юного студента сильное впечатление, в первую очередь, широтой арсенала выразительных средств, среди которых оказался такой нетрадиционный материал, как огонь. Сам Пине еще за год до знакомства с французским коллегой создает на холсте различные изображения с помощью дыма (рис. 3), конструирует огненные фонтаны наподобие «Бенгальских огней» (1955). Однако позднее Пине сконцентрирует внимание исключительно на мире техники и новейших

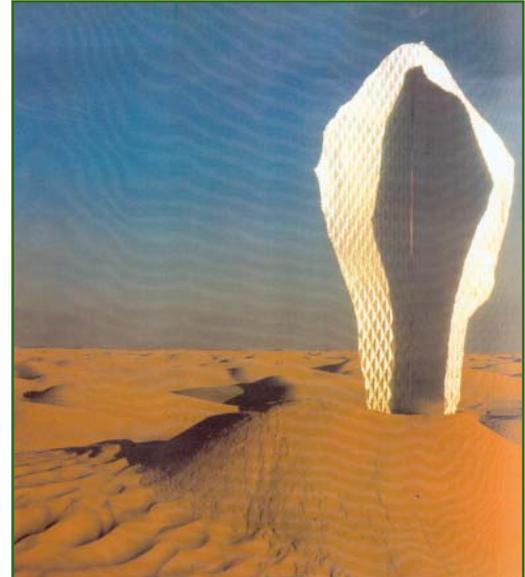


Рис. 2

Х. Мак Световой рельеф для проекта «Сахара», 1962–65

технологий. Он выдвигает собственную теорию «нового идеализма» и называет ее своеобразно



Рис. 3

О. Пине «Венера Виллендорфа», 1963, холст, масло, копоть

разным «ответом» современному искусству Франции. Воодушевление и энтузиазм Пине объясняются общей для молодежи послевоенных лет верой в счастливое будущее, лучший

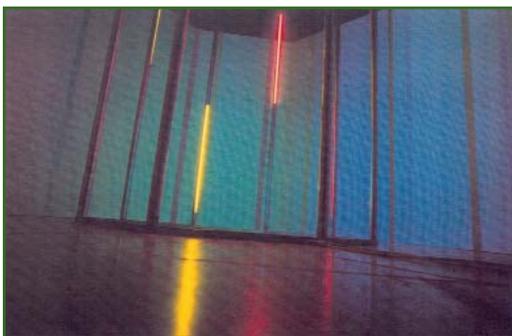
<sup>1</sup>Mack. Objekte, Aktionen, Projekte / Hrsg. von Akademie der Kuenste. Berlin, 1972; Weidemann K. Heinz Mack. Imaginationen. 1959–73. Frankfurt am Mein, Berlin, Wien, 1974.

<sup>2</sup>См., например: Piene O. Die Entstehung der Gruppe «Zero» // Stationen der Moderne. Die bedeutenden Kunstausstellungen des 20. Jahrhunderts in Deutschland. Ausstellungskatalog / Hrsg. von Berlinische Galerie u.a. Berlin, 1988. — S. 481–482.

<sup>3</sup>Stachelhaus H. Zero. Duesseldorf u.a., 1993. — S.70.

мир и новую культуру, основанную на гармоничном синтезе природы, искусства, науки и техники.

С 1957 г. Пине представляет зрителям полые железные цилиндры, шары и кубы с круглыми, упорядоченными отверстиями в стенках, прообразом которых послужили точки полиграфического раstra в картинах живописцев «поп-арта». Разместив внутри таких геометрических тел зажженные фонари, художник проецирует на стены помещения световые арабески: от простых точек до сложного, замысловатого узора. Спустя год Пине, по аналогии со сложными



**Рис. 4**  
Г. Юккер «Храм света», 1966, стальные и неоновые трубы,  $h = 215$  м

машинами французского коллеги Жана Тенгли, начинает механизировать созданные конструкции — страстное увлечение техникой сохранилось у него еще со времен службы в военной авиации. Назвав свое шоу «Балет света», Пине организует его показ под собственный музыкальный аккомпанемент — чарующие звуки пианино.

На **Гюнтера Юккера** Ив Клен произвел большое впечатление, прежде всего, своим увлечением теософией и дзен-буддизмом. Их крепкая дружба объясняется также и тем, что Юккер приходится Клену шурином. Склонный к мистике Юккер называл монохромную плоскость в картинах Клена ночью, соот-

ветствующей неосвещенной стороне земного шара, а в более широком философском смысле — тенью жизни. Творчество группы «Зеро» он рассматривает как мир световой вибрации, и даже более того, как некую новую форму жизни.

По мнению Юккера, такие виды искусства, как живопись и скульптура, изначально несут на себе отпечаток субъективности. Поэтому он стремится создать принципиально новое искусство: вместо неких индивидуализированных «следов» своей руки он изображает объективную реальность — светотеневой «танец гвоздей», представляя различные предметы, например, стул или пианино, полностью покрытые гвоздями. Тени от гвоздей он интерпретирует как черноту и духовную глубину, а блеск металла — как белизну, победу света над тьмой и небытием. Его работы призваны проецировать в мир свет из темных глубин интеллектуальной памяти человека<sup>4</sup> (рис. 4). Самого себя в момент творчества Юккер называл медиумом, неким проводником к свету знания.

**Группа «Зеро»** просуществовала около пяти лет. На некоторое время Мака, Пине и Юккера объединяет работа со светом как естественным оптико-физическим явлением. Свет, по мнению художников, ассоциируется с силой и красотой, энергией и жизнью и, одновременно, пустотой, кульминационным моментом переживания мечты, своего рода нирваной. Название, эмблема и программа группы «Зеро» (фр. от арабск.: «ноль», «ничего») символически обозначались цифрой «ноль», смысл которой можно сравнить с пустотой и, одновременно, источником рождения энергии, сигналом к старту.

Мак представлял группу в образе высокоскоростного авто-

мобиля, из окна которого можно наблюдать потрясающую воображение картину: игру световых огней, среди которых и естественные солнечные зайчики, и искусственный свет электрических и неоновых ламп. Яркие оптические вспышки в сочетании с периодическими провалами в полную темноту ослепляют, завораживают и гипнотизируют. Не случайно в начале 60-х гг. на карнавале в Дюссельдорфе Мак и Юккер несут в руках транспарант с надписью «Шикарный автомобиль» и катят за собой маленькую тележку с сидящим в ней Пине. Наряды троих друзей напоминают одежды магов и волшебников: высокие цилиндры и длинные черные платья с большой цифрой «ноль» на груди.

В 1962 г. Мак, Пине и Юккер начинают работу над неосуществленным проектом музея «Зеро-Гельзенкирхен». Здание музея видится художникам облицованным деревом бетонным кубом, установленным посреди озера квадратной формы на стеклянный фундамент, создающий иллюзию парения здания над водой. Зрелищный эффект усиливают расположенные вокруг него фонтаны воды. Используя свет прожекторов, мастера планируют симитировать вибрацию куба. С помощью современных средств оптики внутреннее пространство музея, наполненное абсолютной тишиной, должно было воплотить идею художников о сменных экспозициях: стать сценой для «световых» балетов Пине, «серебряных» конструкций Мака и светотеневых произведений Юккера.

1964 г. становится для группы годом триумфа и признания. Мак, Пине и Юккер приняли участие в международном форуме современного искусства «Документа 3» в Касселе, завоевав

<sup>4</sup>Uecker Guenter. Der geschundene Mensch. Katalog / Hrsg. von Institut fuer Auslandsbeziehungen. Stuttgart, 1993.

мировую известность<sup>5</sup>. Идеология группы находит отклик в различных национальных школах, ее деятельность приобретает масштаб международного движения.

Несмотря на то, что коллективные планы по созданию музея Будущего привлекают всех участников группы, ее существование закончится в 1966 г. Юккер углубляется в изучение теософии и вскоре почувствует себя рядом с коллегами одиноко<sup>6</sup>. Отношения Мака и Пине приобретают конфликтный характер. В отличие от Пине Мак настроен менее романтично, и неоднократно протестует против предложенной Пине концепции «нового идеализма». Сравнивая такое понятие с «боевым кличем», Мак выступает против нарочитой интеллектуализации идеологии группы. К тому же собственный экспозиционный проект «Сахара» Мак считает более значимым, чем вся его соавторская работа. В конце 60-х гг. он, при участии метеорологов, физиков и геологов, планирует продолжить миссию «художественного колонизатора» и организовать выставку среди снегов Антарктики. Однако эта идея не будет реализована и останется лишь мечтой скульптора.

Что касается Пине, то он всегда говорил о том, что в Германии его творческий потенциал не может быть полностью реализован. Он концентрирует свое внимание на Америке, которую считает страной передовых технологий и научного прогресса<sup>7</sup>.

Там, используя современные технологии, он разрабатывает серию проектов, концептуально связанных между собой, под общим названием «Sky-events» (англ.: «небесные события»). Первый проект Пине реализует в 1971 г. в районе Бостона и Кембриджа. Он соединяет берега реки Чарлз 600-метровым шлангом, наполненным гелием.

В 1972 г. Мак и Пине работают вместе последний раз, принимая участие в оформлении торжественных мероприятий по случаю закрытия спортивной олимпиады в Мюнхене. Пине создает из пяти узких гелиевых шлангов своеобразную воздушную скульптуру — «олимпийскую» радугу длиной 460 метров. К шлангам он прикрепляет гирлянду, состоящую из шестисот лампочек. С земли конструкцию подсвечивают 60 прожекторов дневного света<sup>8</sup>. Используя дополнительную иллюминацию с цветными фильтрами, он добивается того, что надувная радуга периодически окрашивается в фиолетовый, красный, голубой, зеленый, желтый и оранжевый цвета. Проект Мака заключался в соединении интенсивности лучей прожекторов с энергией 112 фонтанов воды. По его замыслу, струи воды сплошной стеной поднимаются на высоту 36–38 метров, представляя собой фантастическое зрелище — огромное светящееся облако.

На рубеже 60–70-х гг. происходит массовый всплеск интереса к идее творческих экспериментов под открытым небом.

Американские и западноевропейские художники создают произведения, используя электрические и лазерные огни, небо, землю, камни, песок, воду и пар. Художественные критики классифицируют творчество мастеров по-разному: оптическое (оп-арт), небесное, земляное искусство (ленд-арт). Кто-то направляет в небо лазерные лучи (Отто Пине), кто-то сооружает в воде спиральную насыпь из ила и солевых кристаллов (Роберт Смитсон), роет гигантские траншеи (Майкл Хейзер). Для некоторых творческим полигоном становится дикая и далекая пустыня Сахара (Вальтер де Мариа), а для других — знакомый и близкий штат Канзас (Ричард Серра).

В своих творческих экспериментах художники использовали природные материалы и явления, и потому посвященные им экспозиции музеев представляют собой лишь серии фотографий.

#### RESUME

Craftsmen creation which artistic critics classify in different ways: optical (op-art), celestial, land (land-art) is described. It appeared at the latter half of XX century. Ground, sky, the sun, and water become integral part of the exposition and electrical and fluorescent lightings become materials for experiments. Ideas of museum for energy, intensity and strength of light demonstrating appear. By the example of Zero group, made in Germany by Mack, Pine, Ukker and which existed about five years, description of this kind of art is given.

<sup>5</sup>Мастера представили несколько коллективных работ: подсвечиваемые электромеханические конструкции из железных дисков с многочисленными дырочками и буквами текста («Серебряная мельница», Менхенгладбах, собр. Х. Мака, «Белая световая мельница», Дюссельдорф, собр. Г.Юккера, обе — 1964).

<sup>6</sup>Он причислял себя к особому «восточному», глубоко меланхолическому типу мышления. Творческое объединение «Зеро» он иронично назвал «интеллектуально-буржуазным брудершафтом», и признал, что западноевропейское, в частности, немецкое искусство является для него «закрытым» и непонятым феноменом (Stachelhaus H. Op. cit. — S. 233.).

<sup>7</sup>Спустя два года после распада группы Пине уже преподавал в Массачусетском Технологическом институте Кембриджа. В 1974 г. он возглавил находящийся в его структуре Центр развития визуальных исследований.

<sup>8</sup>Мощность каждой электролампочки составляла 15 Вт, интенсивность света прожектора — 400–600 Лк.

# ОПТИКА С БЕЗУПРЕЧНОЙ «РОДОСЛОВНОЙ»

Больше полутора веков разделяет блестящий латунный бинокль, входящий в амуницию воспитанников московских кадетских корпусов, и оранжевый электронный тахеометр, мелькающий то в российских мегаполисах, то на месторождениях Австралии, Африки или стройках Европы. В конце XIX века торговая марка фабрики «Швабе», поставщика Двора Его императорского величества, пользовалась непреложным авторитетом у российских ученых, межевщиков и врачей. Фабрика выпускала почти все известные оптические и геодезические инструменты того времени (рис. 1), в том числе зрительные трубы, от простейших подзорных до весьма сложных астрономических, микроскопы, а также несколько моделей нивелиров и дальнометров. Марка «Швабе» стала историей, но высокие профессиональные и производственные стандарты геодезического производства, заданные российским немцем, «физико-механиком и оптиком» Федором Борисовичем Швабе, сохранили наследники «императорского» геодезиста.

Уральский оптико-механический завод (УОМЗ) хорошо знает свою 150-летнюю «родословную». Несмотря на то, что за годы советской власти завод встал на оборонную «стезю», производство геодезической техники, унаследованное от фабрики «Швабе», продолжалось. И снова потребителями теодолитов, нивелиров и тахеометров фирменного оранжевого цвета стали государственные кадастровые организации, учебные учреждения, военные ведомства. В настоящее время УОМЗ — единственный производитель геодезических приборов в России. В арсенале предприятия целый набор техники, на которой «воспитаны» несколько поколений геодезистов. Геодезическое производство УОМЗ прошло эволюцию от оптико-механических приборов до современной электронной техники. Традиционно широко востребованы на рынке классические механические теодолиты и нивелиры. Самым популярным оптико-электронным прибором УОМЗ можно назвать тахеометр, выпускающийся в двух модификациях (рис. 2). Очередной эволюционный скачок завод сделал в 2003 г., когда подступился к спутниковой геодезии: совместно с компанией THALES Navigation (Франция) предприятие будет пока только собирать спутниковые приемники, но в перспективе уже можно разглядеть собственное производство спутниковых геодезических систем УОМЗ.

Уральское предприятие по сравнению со своим славным предком совершило и немало географических «открытий»: геодезические приборы УОМЗ работают почти на всех континентах. Постоянное место встречи специалистов УОМЗ с потребителями — международный геодезический форум INTERGEO в Германии.

Важнейшим вектором развития УОМЗ стало техническое перевооружение производства в соответствии с современными требованиями к оптике. В настоящее время предприятие приступило к модернизации оптического производства, которое будет особой зоной, где соблюдены все требования стандартов производства микро-



Рис. 2  
Электронный тахеометр 4ТА5

электроники и оптики. Единственный в стране фотоплоттер — лазерная установка для изготовления фотошаблонов оптических деталей — установлен в оптическом цехе УОМЗ. Новаторство во многом стало для предприятия традицией и потребностью на «генном» уровне: в свое время Ф.Б. Швабе тоже стал первопроходцем, организовав первое самостоятельное производство геодезических инструментов в Российской империи.

Сегодня пантометры и нивелиры «Швабе» занимают почетное место в коллекциях геодезических раритетов. За полтора века изменилось почти все: теперь профессионалы работают со спутниковыми и лазерными геодезическими приборами, неизвестными в XIX веке. Осталась неизменной только профессиональная репутация, исторически унаследованная Уральским оптико-механическим заводом и утвержденная на современном геодезическом рынке.

Ю.Э. Эйдинова  
(ФГУП ПО «УОМЗ»)



Рис. 1  
Оптический теодолит (конец XIX — начало XX вв.)

## RESUME

The history of Ural mechano-optical factory foundation is given, geodesic equipment produced by the factory nowadays is described. The conclusion is made that perfect quality of production taken from the factory founder F. Shvabe 150 years ago is not lost.

# ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ» СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

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

В 1971 г. окончил Уральский государственный университет по специальности «астрономогеодезия». В настоящее время — заведующий секции геодезии.

**Ю.Ф. Кутин** (Южно-Уральский государственный университет, Челябинск)

В 1964 г. окончил Челябинский политехнический институт по специальности «промышленное и гражданское строительство». В настоящее время — заведующий кафедрой градостроительства.

На страницах журнала Ю.Д. Роевым были подняты проблемы геодезической подготовки студентов строительных специальностей вузов (см. Геопрофи. — 2003. — № 2. — С. 54–56). Каждая из обозначенных проблем актуальна и характерна для большинства строительных вузов и факультетов страны, поэтому мы считаем необходимым продолжить начатое обсуждение.

Многие из названных проблем имеют давние корни. Например, преподавание геодезии студентам-строителям только на I курсе, слабое техническое обеспечение вузов, дефицит квалифицированных преподавателей-геодезистов и другие. На наш взгляд, указанные проблемы взаимосвязаны и в настоящее время чрезвычайно обострились в связи с повсеместным переходом геодезического производства на автоматизированные технологии. Так, почти все геодезические измерения выполняются с помощью электронных тахеометров совместно со спутниковыми геодезическими приемниками (GPS); ввод и обработка информации — автоматизированы; построение планов, карт, профилей осуществляется в электронном виде. В то же время студенты I курса еще не подготовлены к освоению электронных

технологий. Кроме того, преобладает слабая материальная база геодезических кафедр из-за низкого уровня финансирования и высокой стоимости электронных приборов, да и многие преподаватели недостаточно хорошо владеют новыми технологиями. Из создавшегося положения преподаватели геодезии вузов пытаются искать выход самостоятельно.

На архитектурно-строительном факультете Южно-Уральского государственного университета (ЮУрГУ, ранее Челябинский политехнический институт) дисциплина «инженерная геодезия» разделена на блоки:

— «основы инженерной геодезии», которая преподается на I курсе;

— «геодезия в строительстве» — преподается на IV курсе.

В первом блоке читаются общие вопросы геодезии, включая основные геодезические измерения, топографические съемки. Студенты проводят измерения оптическими приборами, работают с топографической информацией, проходят учебную геодезическую практику.

Во втором блоке рабочая программа курса зависит от конкретной строительной специальности студентов и увязана с дисциплинами их специализации. Однако она

содержит следующие общие темы:

— метрологическое обеспечение геодезических работ в строительстве;

— нормативные требования и точность геодезических работ;

— инженерно-геодезические изыскания;

— современные геодезические приборы и технологии;

— цифровые модели местности, электронные планы и карты в проектных работах;

— точность и технология разбивочных работ для основных типов зданий и инженерных сооружений;

— геодезическое сопровождение возведения зданий и монтажа конструкций;

— геодезические исполнительные съемки и исполнительная строительная документация;

— геодезические измерения при обследовании технического состояния зданий.

Во втором блоке проводятся также лабораторные занятия по:

— изучению особенностей точных теодолитов и нивелиров, применяемых в строительстве;

— освоению электронных приборов и программных средств;

— формированию цифровых моделей местности и электронных планов;

— выверке пространственного положения и геометрических параметров элементов зданий или сооружений;

— измерению наклона, прогиба, выпучивания, осадок и др.

Разделение дисциплины «инженерная геодезия» на два блока и введение дополнительного курса «геодезия в строительстве» выполнено в учебных планах всех строительных специальностей факультета ЮУрГУ. Учебные планы разрабатывались и обновлялись на основе государственного образовательного стандарта специальностей, который дополнялся региональным компонентом и дисциплинами «по выбору». В региональный компонент «геодезия в строительстве» была включена как отдельная дисциплина, разработана ее рабочая программа для специальностей факультета.

Анализ преподавания «инженерной геодезии» в виде двух блоков на разных курсах подготовки студентов-строителей показал эффективность подобного разделения. Так как содержание дисциплины приближено к современным требованиям геодезического и строительного произ-

водства, рабочая программа увязана с дисциплинами специализации, уровень преподавания повысился, а у студентов возросла мотивация изучения геодезии. Вопросы строительной геодезии входят в государственный экзамен, используются в дипломном проектировании. Изменились и качественные показатели: преобладающее число студентов имеет по геодезии отличные и хорошие знания и умения.

Для преподавания геодезии на IV курсе потребовалось пересмотреть оснащение учебного процесса, для которого понадобились электронные и точные оптические приборы, программные комплексы. Приобрести необходимое оборудование университет не мог из-за отсутствия средств, поэтому пришлось обратиться за помощью к производственным предприятиям.

ЮУрГУ заключил договор с ПО «Уралмаркшейдерия» на целевую подготовку специалистов, в рамках которого на предприятии создается филиал кафедры университета. Проводятся выездные занятия, специалисты-производители выступают в роли препода-

вателей, некоторые студенты проходят здесь производственную и преддипломную практики. Кроме того, картографическая и другая продукция предприятия, используемая в учебном процессе, получает своеобразную рекламу перед завтрашними инженерами — проектировщиками и строителями.

Разделение «инженерной геодезии» на два блока — один из путей решения проблем преподавания этой дисциплины на строительных специальностях вузов, и опыт работы ЮУрГУ свидетельствует об его эффективности.

#### RESUME

The teachers of South-Ural State University continue to discuss problems of building specialties students in academies training which were raised by U. D. Roev in Geoprofy magazine № 2-2003. The University experience in dividing engineering geodesy discipline into two blocks: engineering geodesy foundations (I course) and geodesy in building (IV course), is described and effectiveness of such teaching scheme is proved.

#### ▼ Заседание «круглого стола» по ГИС и образованию

15 октября 2003 г. в рамках 9-й Конференции пользователей ESRI и Leica Geosystems в России и странах СНГ (Голицыно, 14–16 октября 2003 г.) состоялось заседание «круглого стола» по ГИС и образованию. В нем приняли участие специалисты «ДАТА+», представители учебных центров «ДАТА+» (МИИГАиК и «ДАТА Ист.», Новосибирск), центра геоинформационных технологий при кафедре картографии и геоинформатики МГУ им. М.В. Ломоносова, преподаватели из Московской геолого-разведочной академии, Томского государственного университета, Уральской государственной горно-геологической академии, МИИГАиК, Российского государственного гуманитарного университета и др.

В выступлении представителей «ДАТА+» было отмечено, что бо-

лее чем в 150 университетах и высших учебных заведениях имеются лицензионные программные продукты ESRI, поставленные при участии специалистов «ДАТА+». Причем программные продукты семейства ArcGIS имеются в 146 учебных заведениях, а программное обеспечение для работы с аэрокосмическими снимками ERDAS IMAGINE — в 71 учебном заведении. К сожалению, не все программные средства используются при подготовке будущих специалистов по ГИС. Так, например, только 38 из 71 учебного заведения используют в учебном процессе ERDAS IMAGINE и только 14 из них соблюдают условия поставки, предоставляя ежегодно отчеты об использовании программного обеспечения.

Было объявлено, что с 1 июля 2004 г. «ДАТА+» по договоренности с компаниями ESRI и Leica Geosystems переходит на новую

форму взаимоотношений с учебными заведениями путем заключения договоров на год по технической поддержке и использования программных продуктов в учебном процессе. Стоимость такого договора в зависимости от программного обеспечения и количества рабочих мест будет составлять от 300 до 1200 дол. Это позволит своевременно поставлять и обновлять программное обеспечение, обучать специалистов и повысить ответственность высших учебных заведений за эффективное использование программного обеспечения в учебном и научном процессе.

Выступления участников заседания «круглого стола» были посвящены опыту подготовки и переподготовки кадров по ГИС, созданию на базе ГИС различных проек-

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

# Мы не только продаем оборудование – мы предлагаем **ТЕХНОЛОГИЮ!**

## Только у нашей компании

- 10-ти летний практический опыт использования в собственном производстве современного спутникового и оптико-электронного оборудования Trimble;
- первый в России опыт внедрения в производство цифровых съемок спутниковых систем (GPS RTK), безотражательных и роботизированных электронных тахеометров;
- самая крупная техническая база в Европе;
- квалифицированный состав специалистов в области цифровой геодезии;
- долгие партнерские отношения с крупнейшим производителем современного геодезического цифрового оборудования Trimble

## Только мы можем предложить

- самую выгодную для Вас программу взаимодействия;
- не просто “геодезический прибор”, а комплексную технологию, компоновка и конфигурация которой, будет адаптирована только под интересующие Вас задачи

## Только у нас самые выгодные условия поставки

Лучшая техническая поддержка – ремонт, обучение, сопровождение;

Оперативный срок поставки – от 1 дня;

Удобные финансовые условия – рассрочка, аренда, лизинг;

Хороший сервис – страхование, поверка, совместные программы обновления существующих технологий на современные, расширенная гарантия;

Низкие цены

## Что необходимо сделать?

1. Обратиться в НПП “Геокосмос”.
2. Выбрать подходящую схему взаимодействия.
3. Получить у нас необходимую Вам технологию.
4. Работать и зарабатывать!

**ГЕОКОСМОС**

Телефон: +7(095) 950-3046/73

E-mail: [sale@geokosmos.ru](mailto:sale@geokosmos.ru)

Internet: [www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)



[www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)

ГЕОКОСМОС

# Лучшее геодезическое оборудование - под одной маркой!



## trimble toolbox



Двухчастотный приемник GPS 5700



Система GPS eRTK



Цифровой нивелир DINI™



Контроллер TSCe™



Панель управления ACU



ПО обработки данных TRIMBLE GEOMATICS OFFICE™



Двухчастотный приемник GPS 5800



Механический тахеометр 3600



Роботизированный тахеометр 5600



Безотрагательная технология DR300+

В наши дни приобрести высокотехнологичное геодезическое оборудование стало намного проще. Объединив свои силы, новаторы в области производства передовых геодезических инструментов, представившие на мировой рынок первый дальномер, первый электронный роботизированный тахеометр и первую систему GPS RTK, предлагают вам самый полный комплексный набор спутникового, опико-электронного и другого цифрового оборудования. Теперь весь существующий ряд современных геодезических систем, от цифровых нивелиров и роботизированных тахеометров до приемников GPS RTK и накопителей данных для ГИС, представлен одним производителем. Мы назвали этот комплекс унифицированной аппаратуры "Trimble Toolbox". Это набор полностью совместимых инструментов, созданный по самым передовым геодезическим технологиям и призванный максимально упростить и ускорить ваш производственный процесс. Наши универсальные

контроллеры позволяют вам с большим удобством и простотой использовать опико-электронное и спутниковое оборудование по принципу "подключи и работай". При этом спутниковые и традиционные измерения автоматически объединяются в общий формат данных. Офисное программное обеспечение, предназначенное для последующей обработки результатов, способно принимать измерения от множества различных типов инструментов и автоматически преобразовывать их в наиболее распространенные форматы - геодезические, САПР и ГИС. С Trimble Toolbox вы получаете единую комплексную технологию, целиком поддерживаемую единой передовой компанией, преданной единой цели: обеспечить высокие технический и технологический уровень, качество и производительность вашей работы. Что может быть важнее этого?



Торговая марка Trimble включает марки Geodimeter и Zeiss Geodetic Systems

**ГЕОКОСМОС**

119017, г. Москва, Старомонетный пер., д. 31  
Тел. (095) 950 3046; Тел./факс (095) 930 3073  
E-mail: sale@geokosmos.ru, www.geokosmos.ru

**Trimble**

TRIMBLE GEOMATICS & ENGINEERING DIVISION  
РОССИЯ И СНГ Tel: +7 095 258 6012 Fax: +7 095 258 6010 Email: avaldov@trncis.dol.ru

БЫСТРО  
ТОЧНО ИЗЯЩНО

**ГЕОКОСМОС**



**ЛАЗЕРНАЯ СКАНИРУЮЩАЯ СИСТЕМА  
ВОЗДУШНОГО БАЗИРОВАНИЯ  
ALTM 30/70, Optech Incorporated**

**70 КГЦ**



**Optech**

**ГЕОКОСМОС**

Тел. +7(095) 959-4080 / 90; Факс +7(095) 959-4093  
Россия, Москва, 119017, ул. Б.Ордынка, д.14, стр. 20  
e-mail: [info@geokosmos.ru](mailto:info@geokosmos.ru)  
Internet: [www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru)  
[www.geokosmos.com](http://www.geokosmos.com)