

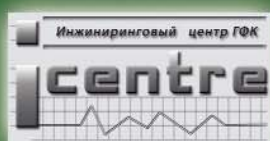
#1
2011

ТЕОДОР

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

JAVAD

Золотой спонсор



Серебряный спонсор

«ДЕНЬ РАБОТНИКОВ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ»

FRM HOLDING ПРОДОЛЖАЕТ
ТРАДИЦИИ ГОРНЫХ МЕХАНИКОВ

ЦИФРОВЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ
СИСТЕМЫ. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР TSC3

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ
РАБОТЫ В МОРСКИХ АКВАТОРИЯХ

ПРИЕМКА КРУПНОМАСШТАБНЫХ
НАЗЕМНЫХ СЪЕМОК



УНИКАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕРЕННАЯ НАДЁЖНОСТЬ



GRS-1: Высокоточный 72-канальный двухчастотный ГЛОНАСС/GPS приёмник с частотой вывода данных до 100 Гц и программной установкой опциональных расширений через файлы авторизации (OAF)

Euro-1 60T: Высокоточный двухчастотный 40-канальный ГЛОНАСС/GPS приёмник, выполненный в формате Eurocard, с программной установкой опциональных расширений через файлы авторизации (OAF)

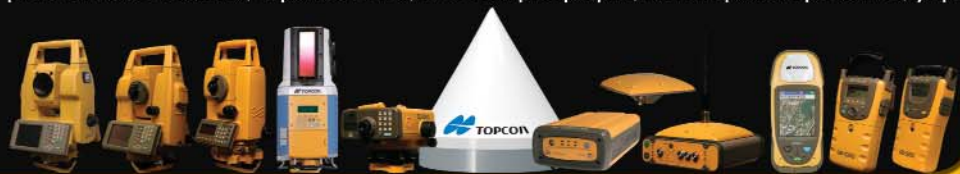
Euro G3-160T: Высокоточный 72-канальный двухчастотный ГЛОНАСС/GPS/Galileo приёмник с программной установкой опциональных расширений через файлы авторизации (OAF)

TG-3: Бюджетный высокоточный 50-канальный одночастотный ГЛОНАСС/GPS приёмник с частотой вывода данных до 100 Гц и программной установкой опциональных расширений через файлы авторизации (OAF)

Euro-1 12T: Высокоточный двухчастотный 40-канальный ГЛОНАСС/GPS приёмник, выполненный в формате Small Eurocard, с программной установкой опциональных расширений через OAF и мощностью потребления менее 2,7Вт

ГЛОНАСС/GPS/GALILEO приёмники в OEM исполнении от компании TOPCON

TOPCON — мировой лидер в разработке и производстве полного спектра устройств точного позиционирования (GNSS приёмники, GNSS антенны, полевые контроллеры, электронные теодолиты и тахеометры, оптические, цифровые и лазерные нивелиры) и решений для геодезии, строительства, ГИС и картографии, мониторинга процессов, управления машинами и других областей.



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ДИСТРИБЬЮТОР
КОМПАНИИ**

TOPCON

Бизнес-парк «Дербенёвский»
Дербенёвская ул., д.1, Москва, 113114
тел: +7(495) 726 8732
факс: +7(495) 726 8745
<http://www.topcongps.ru>
<http://www.gtcomp.ru>
e-mail: 4all@gtcomp.ru

Уважаемые коллеги!

Традиционно первый номер журнала «Геопрофи» каждый год выходит накануне профессионального праздника «День работников геодезии и картографии». Отрасль геодезии и картографии вот уже на протяжении нескольких лет остается без централизованного руководства и, по всей видимости, так и останется без него. Подтверждением этому является «Концепция развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года», утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 17 декабря 2010 г. № 2378-р. Полный текст концепции опубликован на Интернет-портале Правительства РФ.

Согласно Большой советской энциклопедии, концепция — это *«определенный способ понимания, трактовки какого-либо предмета, явления, процесса, основная точка зрения, руководящая идея для их систематического освещения»*.

Основную точку зрения концепции, разработанной в Минэкономразвития России, можно сформулировать так: время централизованного управления отраслью геодезии и картографии прошло.

В тексте концепции не называется уполномоченный Правительством РФ федеральный орган исполнительной власти, который будет осуществлять руководство отраслью, а некоторые функции, относящиеся к геодезической и картографической деятельности, передаются Минобороны России, Минтранс России и ряду других необозначенных органов государственной власти.

Кроме того, предлагается обязать федеральные органы исполнительной власти, исполнительные органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления регулярно обновлять информацию *«в целях обеспечения высокой степени актуальности атрибутивной информации об объектах местности на специальных картах и планах для обеспечения обороны и безопасности государства»*.

В концепции отрасль геодезии и картографии разделена на два самостоятельных направления: геодезическое обеспечение РФ и картографическое обеспечение РФ. Это позволило ввести разные подходы к регулированию данных видов деятельности. Для выполнения работ, например, *«инженерам-геодезистам»* и *«инженерам-гидрографам»* необходимо будет иметь аттестат по результатам сдачи квалификационного экзамена, а изготовление картографической продукции станет регулироваться регламентами и системой сертификации.

Предлагается создать следующие федеральные автономные учреждения:

- *«центр геодезического обеспечения»* для решения государственных задач;
- *«оператор базовых пространственных данных»* по ведению федерального картографо-геодезического фонда и операциям с базовыми пространственными данными;
- *«центр картографического обеспечения морской деятельности»* (в ведении Минобороны России) для картографического обеспечения морской деятельности.

На основе существующих в настоящее время федеральных государственных унитарных предприятий отрасли геодезии и картографии предлагается создать открытое акционерное общество по картографо-геодезической деятельности.

Право на принятие нормативных актов по цифровым навигационным морским картам передается Минобороны России и Минтранс России.

Другим направлением децентрализации отрасли является предложение по исключению из перечня геодезических и картографических работ:

- серийного производства геодезической и картографической техники;
- ведения картографо-геодезического фонда;
- дистанционного зондирования Земли в целях обеспечения геодезической и картографической деятельности и ряда других работ.

Следует отметить, что отсутствие в тексте концепции пояснений к используемым понятиям не позволяет корректно разобраться с некоторыми ее положениями. Поэтому редакция журнала планирует обратиться к авторам, принимавшим участие в разработке концепции, чтобы они на страницах нашего издания в доступной форме разъяснили основные положения этого документа специалистам, работающим в области геодезии, картографии, навигации и ДЗЗ. Тем более, что проект плана реализации концепции должен быть разработан и внесен в Правительство РФ до 17 марта 2011 г.

Чтобы положения концепции стали понятны, а планы по ее реализации не остались только на бумаге, целесообразно проводить ежегодную всероссийскую конференцию, посвященную вопросам геодезического и картографического обеспечения РФ. Организаторами такой конференции могли бы выступить Минэкономразвития России, Минобороны России, Минтранс России и другие органы государственной власти, участие которых будет предусмотрено в разрабатываемом плане реализации концепции. А местом ее проведения логично предположить Международный промышленный форум по геодезии, картографии, навигации и землеустройству GEOFORM+.

Приглашаем всех читателей журнала «Геопрофи» для обсуждения этих и других вопросов, связанных с развитием отрасли геодезии и картографии, на мероприятия и выставку, которые пройдут в рамках GEOFORM+ 15–18 марта 2011 г. в ЭЦ «Сокольники».

Редакция журнала



Встроенные модули Bluetooth® и радиомодуль 2.4 ГГц

Автофокусировка с ручной корректировкой

Объем внутренней памяти тахеометра 1 Гб

Дистанционное управление с использованием WiFi™

Передача изображения со встроенных камер на экран тахеометра, ноутбука или полевого контроллера

Цветной сенсорный LCD экран

Две цифровые камеры: широкоугольная и соосная с 30x увеличением

Безотражательный режим измерения расстояний до 2000 метров

Сканирование со скоростью до 20 точек в секунду на расстоянии до 120 метров

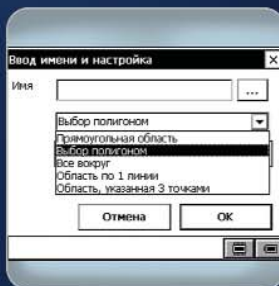
Сканирование до 1200 метров

Наличие интерфейсов USB, mini USB, CF карта памяти

Imaging Station

Роботизированный тахеометр

- Улучшенный модуль сканирования. Разные возможности выбора области сканирования.
- Выбор области сканирования по видеоизображению:
 - выбор полигоном.
 - все вокруг
 - по вертикальной линии
 - по трем точкам
 - прямоугольная область
- Возможность управления с контроллера и портативного компьютера.
- Возможность использования в различных приложениях:
 - управление строительной техникой
 - координирование положения путеизмерительной тележки
- Использование в системе мониторинга DC-3.
- Многофункциональное программное обеспечение TopSURV on Board;
- Программное обеспечение для обработки данных сканирования ImageMaster для IS.



Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
«Инжиниринговый центр ГФК»
(Серебряный спонсор),
Trimble Navigation, «Геостройизыскания»,
Группа компаний «Геотехнологии»,
Группа компаний CSoft, «НАВГЕОКОМ»,
ПРИН, «Геодезические приборы»,
КБ «Панорама», «Геометр-Центр», Ashtech,
FOIF, СРО НП «АИИС», Spectra Precision,
Pacific Crest, «Совзонд», «Радио-Сервис»,
Навигационно-геодезический центр

Издатель

**Информационное агентство
«ГРОМ»**

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Т.А. Каменская

Перевод аннотаций статей
Е.Б. Краснопевцева

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
В.А. Богоутдинов

Интернет-поддержка
А.С. Князев

Почтовый адрес: 117513, Москва,
Ленинский пр-т, 135, корп. 2
Тел/факс: (495) 223-32-78
E-mail: info@geoprofi.ru

Интернет-версия
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.

Свидетельство о регистрации в Минпечати
России ПИ № 77-14955 от 03.04.2003 г.

Периодичность издания —
шесть номеров в год.

Индекс для подписки в каталоге
Агентства «Роспечать» **85153.**

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 24.02.2011 г.

Печать Издательство «Проспект»

ТЕХНОЛОГИИ

- Х. Бёме
**FRM HOLDING — СТАРЕЙШИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
В МИРЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И
МАРКШЕЙДЕРСКИХ ПРИБОРОВ** 4
- С.И. Хмелевской
**ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ЦИФРОВЫХ АЭРОСЪЕМОЧНЫХ
СИСТЕМ. КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ И ОЦЕНКИ** 11
- М.Ю. Караванов, С.И. Романовский
**TRIMBLE TSC3 — НОВЫЙ СТАНДАРТ ПОЛЕВОГО
КОНТРОЛЛЕРА** 17
- С.В. Любимцева, А.М. Ботрякова, Б.А. Дворкин,
Д.Б. Никольский
**ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ** 23
- В.И. Чешева
**«ПОДМОСКОВНЫЕ ВЕЧЕРА» В ПРОГРАММЕ
AUTOCAD CIVIL 3D И ПК GEONICS** 29
- Р.О. Твердов
**КОНВЕРТОР КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПЛАНОВ
В ФОРМАТ DXF** 44
- И.Н. Фарутин
**ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ
ОПЕРАТИВНОГО СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА** 48

НОВОСТИ

- СОБЫТИЯ** 33
- ОБОРУДОВАНИЕ** 40
- КОМПАНИИ** 42

НОРМЫ И ПРАВО

- О.Н. Горбунов
**МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ
РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ** 52
- Л.А. Зверев
**МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ ГОТОВОЙ
ПРОДУКЦИИ ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЪЕМКЕ** 59

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

 62

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

 64

На первой странице обложки размещен фрагмент цифрового аэроснимка (г. Аален, Германия), полученного камерой DMC-II140. Разрешение на местности ~0,06 см. Снимок предоставлен компанией Intergraph Z/I Imaging.

FPM HOLDING — СТАРЕЙШИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ В МИРЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ И МАРКШЕЙДЕРСКИХ ПРИБОРОВ

Хуберт Бёме (Hubert Bohme) — FPM Holding GmbH, Германия

В 1973 г. получил звание дипломированного инженера по метрологии в Техническом университете города Карл-Маркс-Штадт (в настоящее время — город Хемниц). Затем работал на предприятии VEB Freiburger Präzisionsmechanik в должностях технолога-поверителя, руководителя отдела, директора производства, а с 1988 г. — директора предприятия. С 1989 г. — коммерческий директор Freiburger Präzisionsmechanik GmbH. С 1994 г. по настоящее время — управляющий компании FPM Holding GmbH.



Компания Freiburger Präzisionsmechanik (FPM) Holding GmbH находится в городе Фрайберге (Freiberg), расположенном между Дрезденом и Хемницом (Германия, Федеральная земля Саксония). Уже более 239 лет в этом городе производятся оптико-механические приборы высокой точности для маркшейдерских и геодезических работ, которыми пользуются специалисты всего мира.

История компании началась в 1771 г. и связана с Горной академией во Фрайберге (в настоящее время — Технический университет Горная академия во Фрайберге), являясь примером тесного сотрудничества промышленности и науки.

Горная академия во Фрайберге и предприятия горной промышленности — основные партнеры компании по производству высокоточных приборов.

▼ История компании

Обратимся к историческим фактам. Высокие темпы добычи серебра в XII веке во Фрайберге позволили городу быстро стать центром горной промышленности и металлургии, куда съезжались люди со всей Саксонии, занятые в горном деле. Накопленный опыт послужил основой для развития образования, и в 1702 г. были созданы специальные учебные классы, впоследствии превратившиеся в Горную академию.

Постоянная интенсивная добыча серебра способствовала развитию технологий и неизбежно вела к разработке маркшейдерских инструментов. Приборы изготавливались ремесленниками, а также служащими — горными механиками. Благодаря деятельности таких людей, как Рюляйн фон Кальв, Георгиус Агрикола и др., Фрайберг очень быстро стал центром образования, связанного с горным делом. В последующие несколько десятилетий знания по горному делу, приобретенные в

академии, распространились не только в Германии, но и по всему миру. Следует отметить, что

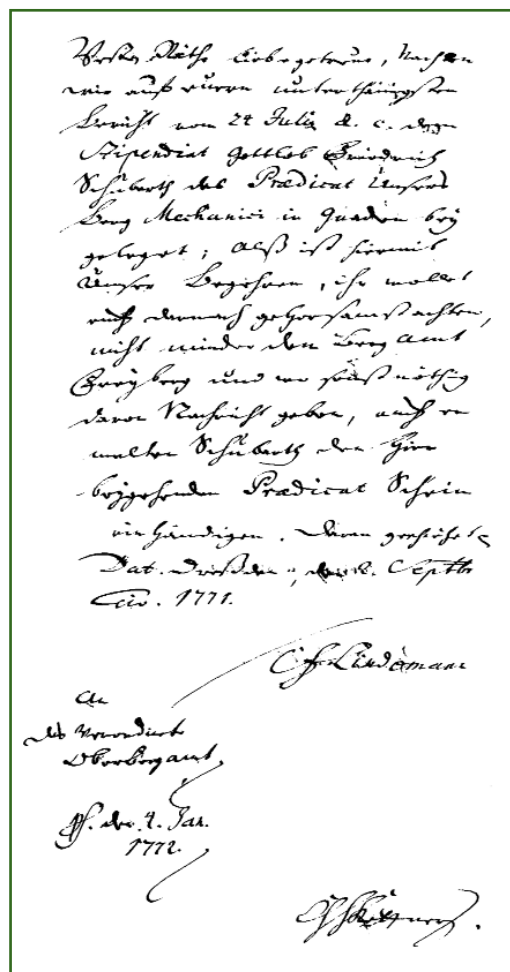


Рис. 1
Копия документа о присвоении Г.Ф. Шуберту титула горного механика

великий русский ученый М.В. Ломоносов обучался горному делу во Фрайберге в период 1739–1740-х гг.

Огромные усилия были приложены, чтобы превратить эти учебные классы в научную высшую школу. Энергичными сторонниками создания горной академии во Фрайберге были главный горный комиссар Фридрих Антон фон Хейниц и главный горный инспектор Фридрих Вильгельм фон Оппель. 13 ноября 1765 г., в ходе посещения Фрайберга несовершеннолетним курфюрстом Фридрихом Августом и его опекуном, правящим принцем Францем Ксавером Саксонским, по предложению Фридриха Вильгельма фон Оппеля, Карла Вильгельма Бенно фон Хейница и Фридриха Антона фон Хейница было принято решение основать школу профессионального обучения горняков под именем Курфюрстская саксонская горная академия во Фрайберге. Этот день стал днем создания академии на основании Указа курфюрста Фридриха Августа от 4 декабря 1765 г. Одной из главных причин этого события явилось поражение Германии в Семилетней войне (1756–1763 гг.) и обязанность выплатить репарации, что, в свою очередь, требовало увеличения числа профессиональных горняков.

В 1766 г. началась активная подготовка всех аспектов учебного процесса. В первом учебном плане, опубликованном как «извещение» 27 апреля 1767 г., были предусмотрены занятия по математике, механике, минералогии, маркшейдерскому искусству и др., а также «производство маркшейдерских инструментов, испытательных приборов и моделей».

Первым горным механиком, ставшим работать в академии в качестве учителя, был Готтлиб Фридрих Шуберт (1743–1809). В 1767 г., поступив в академию

Этапы развития FPM Holding GmbH

2 сентября 1771 г. Готтлиб Фридрих Шуберт получает титул горного механика и впоследствии основывает свободную ремесленную мастерскую по производству горных и измерительных инструментов.

1791 г. Йохан Готфрид Штудер берет на себя управление мастерской, совершенствует и производит новые инструменты, такие как теодолит.

1823 г. Вильгельм Фридрих Лингке становится горным механиком и расширяет мастерскую.

1859 г. Август Фридрих Лингке (сын Вильгельма Фридриха Лингке) становится владельцем ремесленного предприятия. Юлиус Людвиг Вайбах, профессор Горной академии во Фрайберге, использует приборы Лингке для внутренних и внешних измерений, выполненных в знаменитых ротшенбергских штольнях.

1873 г. Август Фридрих Лингке продает мастерскую своему механику Максу Хильдебранду, который вместе с 80 рабочими начинает производство инструментов в промышленных масштабах, повышает их качество и точность, разрабатывает новые приборы.

1893–1994 гг. Строится новое здание предприятия.

1912 г. После смерти Макса Хильдебранда руководство предприятием переходит к его сыну, Вальтеру Хильдебранду.

8 мая 1945 г. Предприятие занимают подразделения Красной армии, частично демонтируются машины и оборудование, 15 рабочих выполняют небольшой ремонт измерительных приборов и инструментов.

28 октября 1950 г. Создается новое предприятие VEB Freiburger Präzisionsmechanik (Фрайбергская прецизионная механика).

1965 г. Начинается совместная работа с предприятием Carl Zeiss Jena. Расширяется ассортимент традиционной продукции путем производства приборов, оснащенных рентгеновской техникой для проведения измерения и анализа.

1990 г. Происходит отсоединение от предприятия Carl Zeiss Jena, учреждение доверительного управления, преобразование в общество с ограниченной ответственностью Freiburger Präzisionsmechanik GmbH.

1993 г. Freiburger Präzisionsmechanik GmbH приватизируется, происходит обособление различных секторов предприятия в отдельные компании.

13 сентября 1994 г. Freiburger Präzisionsmechanik GmbH ликвидируется и ее выкупает Хуберт Бёме.

1 октября 1994 г. Образуется компания FPM Holding GmbH, которая разрабатывает, производит и реализует геодезические и навигационные морские инструменты, осуществляет услуги по ремонту приборов и контрактное производство силами 23 сотрудников.

1996 г. Разрабатывается автоматический ротационный лазерный нивелир.

1996 г. Создаются и развиваются автоматические гидростатические системы ASW 2000 и ASW 101.

2008 г. Разрабатывается оптический лот-аппарат FG-L30 (прибор вертикального проектирования, позволяющий передавать плановое положение точки стояния прибора в зенит и в надир с точностью до ± 1 мм на высоту до 30 м).



Рис. 2
Серия оптических нивелиров, выпускавшихся под маркой Zeiss

в качестве 47-го учащегося, он стал курфюрстским стипендиатом и посвятил себя, главным образом, маркшейдерскому искусству. Обучаясь в академии, Г.Ф. Шуберт получил хорошие знания в области механики, но особенно преуспел в области производства маркшейдерских инструментов и научной аппаратуры. Курфюрстским указом от 2 сентября 1771 г. Г.Ф. Шуберту был присвоен титул горного механика (рис. 1), что дало ему возможность и право производить инструменты для горной и металлургической промышленности в свободной ремесленной мастерской. Он практиковался в профессии горного механика энергично и успешно: усовершенствовал многие маркшейдерские инструменты и горнотехнические приборы, постоянно повышал свои теоретические и практические знания, создавал и производил приборы.

Этот же день, 2 сентября 1771 г., считается началом точного приборостроения во Фрайберге, и от него ведет свое начало богатая история компании FPM Holding GmbH.

Уже не одно поколение во Фрайберге производятся измерительные приборы. Исследователи Соломон Андре (1897 г.) и Рауль Амундсен (1925–1926 гг.) использовали их в своих полярных экспедици-

ях на архипелаг Шпицберген. Следует также отметить, что при строительстве Симплонского железнодорожного тоннеля в Альпах (1895–1905 гг.), на дороге, связывающей город Бриг (Швейцария) с городом Домодоссоло (Италия), длиной в 19,5 км, применялись теодолиты, созданные во Фрайберге.

▼ Направления деятельности компании

Компания FPM Holding GmbH располагает современными технологиями и многолетним опытом в области разработки, производства и тестирования механических элементов высокоточных приборов.

Наряду с разработкой и производством оптических приборов и измерительных систем компания участвует в реализации масштабных проектов.

Сильная сторона компании — в комплексном производстве высокоточной техники.

Начиная с 1965 г., предприятие во Фрайберге преимущественно использовалось как место производства приборов и оборудования. Накопленный богатый опыт, основанный на владении новыми технологиями, позволил предприятию выпускать сложную измерительную технику.

Также следует упомянуть о реализации измерительных приборов, производимых во Фрайберге под маркой Zeiss, с

помощью внешнеторгового предприятия KCZ.

Удачным обстоятельством явилось то, что бывшее предприятие (Freiberger Prazisionsmechanik) было лидером среди поставщиков жидкостных компасов, геологических и зеркальных компасов, секстантов с барабаном и секстантов для яхт, а также оборудования для измерения деформаций, что не позволило забыть о том, что Фрайберг является крупным промышленным центром.

Предприятие FPM Holding GmbH продолжает традиции горных механиков Фрайберга, сохраняя свои исторические корни. Компания разрабатывает и выпускает измерительные геодезические и маркшейдерские приборы различной точности, имеющие признанное высокое качество, и является одним из ведущих производителей продукции данного вида.

▼ Оптические нивелиры

Подробнее хотелось бы остановиться на серии оптических нивелиров, выпускавшихся компанией VEB Freiberg Prazisionsmechanik. Данные приборы представляют собой серию оптических нивелиров различного класса точности как с компенсатором, так и с уровнем (рис. 2). Они разрабатывались компанией VEB Carl Zeiss Jena и изготавливались фирмой VEB Freiberg Prazisionsmechanik. Приборы, производимые во Фрайберге,



Рис. 3
Нивелир FG-020

Технические характеристики нивелиров, выпускаемых FPM Holding GmbH

Наименование характеристики		Марка нивелира и значение характеристики			
		FG-005	FG-020	FG-043	FG-041
Средняя квадратическая погрешность на 1 км двойного хода, мм		±0,5	±1,5	±2	±2,5
Зрительная труба	Увеличение, крат	35	31	24	20
	Минимальное расстояние визирования, м	0,9	0,7	0,6	0,6
Компенсатор	Диапазон работы, "	±10	±15	±15	±15
	Точность установки, '	±0,3	±0,5	±1	±1
	Минимальное время установки, с	<1	<1	<1	<1

экспортировались по всему миру представителями фирмы Carl Zeiss. Из всего ассортимента приборов наиболее известны технические и точные нивелиры: Ni 050 (с 1983 г. — NI 040 A), Ni 040, Ni 030 (с 1984 г. — NI 021 A), Ni 025 (с 1983 г. — NI 020 A), Ni 021, Ni 020 и высокоточный нивелир Ni 007 (с 1984 г. — NI 005 A).

В настоящее время предприятие FPM Holding GmbH производит достаточно широкий ассортимент технических, точных и высокоточных нивелиров, разработанных на основе нивелиров, выпускавшихся ранее под маркой Zeiss. Краткое описание технических характеристик этих нивелиров приведено в таблице.

Точный (FG-020 — рис. 3) и высокоточный (FG-005) нивелиры для решения различных ин-

женерно-геодезических задач присутствуют на рынке в одинаковой конфигурации. Компактный корпус оснащен закрытой ручкой, как и у приборов, выпускавшихся ранее, которая весьма удобна при транспортировке. Высоко расположенные окуляры предоставляют возможность непрерывного наблюдения. По сравнению с предшествующими приборами новые модели нивелиров обеспечивают более высокую точность измерений.

Следует также отметить оптический прибор вертикального проектирования FG-L100 (рис. 4). Он является современным аналогом широко известного инженерам-геодезистам в России PZL-100, который изготавливался на предприятии под маркой Zeiss. В настоящее время FG-L100 — лучший прибор в своем классе и не имеет аналогов. Он позволяет передавать плановое положение точки стояния прибора в зенит на высоту до 100 м с точностью ±1 мм. Прибор имеет надежный компенсатор с воздушным демпфером. FG-L100 находит применение при строительстве высоких сооружений (зданий, дымовых труб, надшахтных башенных копров, буровых вышек, башенных охладителей (градирен), радио- и телебашен), измерения деформаций инженерных сооружений, а также при решении специальных задач на про-



Рис. 4
Прибор вертикального проектирования FG-L100

мышленных площадках и в горном деле.

▼ Гидростатические шланговые нивелиры

Другим классом инженерных геодезических приборов, интенсивно развиваемым компанией, являются гидростатические шланговые нивелиры. В инженерной геодезии они всегда представляли собой интересную измерительную технику. Гидростатические нивелиры обладают такими специализированными свойствами при использовании, как простота конструкции и пригодность для длительного наблюдения за высотными деформациями инженерных сооружений.



Рис. 5
Опора чувствительного датчика гидростатического нивелира

Предприятие во Фрайберге уже более 50 лет разрабатывает высокоточные гидростатические шланговые нивелиры. Значительной инновацией в производстве таких приборов стало внедрение профессором Майсером новой технологии, по которой центральная опора чувствительного датчика помещается на наконечник стержня (рис. 5). Большое количество так называемых «Фрайбергских шланговых нивелиров» установлено для измерения деформаций на крупных электростанциях, стадионах, мостах и исторических сооружениях.

Кроме того, гидростатические шланговые нивелиры устанавливаются на строительных элементах, подверженных динамическим воздействиям, чтобы по результатам измерений математическими методами оценить влияние посторонних вибраций и найти необходимое решение, в значительной степени предотвращающее влияние резонансных колебаний.

Компанией разработаны и производятся следующие модели гидростатических нивелиров:

- высокоточная система шланговых нивелиров PSW 2;
- автоматическая система шланговых нивелиров высокой точности ASW 2000 и ASW 101 N (рис. 6).

▼ **Выполненные проекты**

Совершенствование конструктивных особенностей

систем гидростатических шланговых нивелиров, а также разработка методики измерений и их математической обработки и анализа осуществляются на основании реальных проектов. Компанией выполнены многочисленные измерения на различных объектах (рис. 7). Вот некоторые из них:

- электростанция Хагенвердер, турбины 500 MW. Ручная высокоточная система шланговых нивелиров (1983–1985 гг.);
- атомная электростанция Стендаль, турбоагрегат 1000 MW, включая фундамент. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 (1986 г.);
- электростанция Еншвальде, турбины 500 MW. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 (1986–1991 гг.);
- мост Карола (р. Эльба) в Дрездене. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 (1991–1992 гг.);
- мост Нордерэльб в Гамбурге. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 (1992–1993 гг.);
- мост Нидерклассер (р. Рейн) в Дюссельдорфе. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 (1994 г.);
- электростанция Вальзум, турбоагрегат. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 (1996 г.);

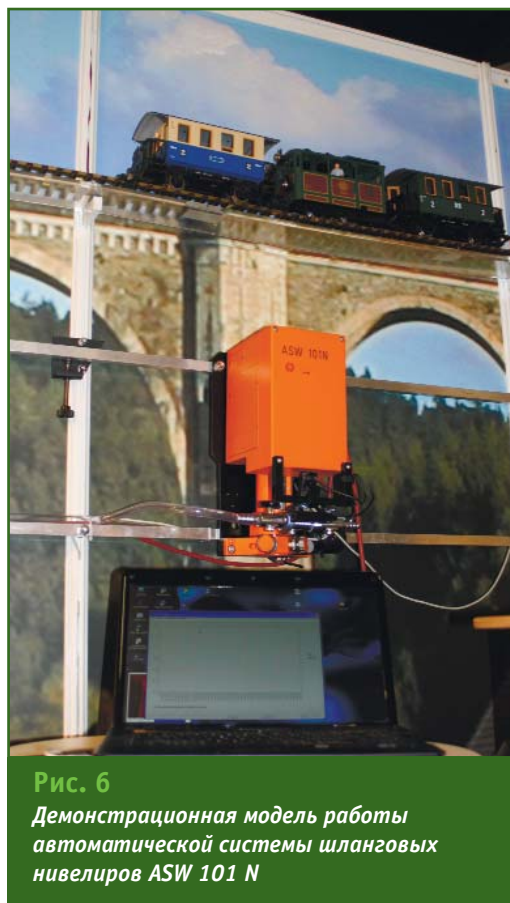


Рис. 6
Демонстрационная модель работы автоматической системы шланговых нивелиров ASW 101 N

- плотина Раушенбах. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 2000 (1997 г.);
- мост через р. Эльбу на автостраде в Дрездене. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 2000 (1998–1999 гг.);
- мост Перльбергер, Берлин. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 2000 (2000 г.);
- электростанция Шварце Пумпе, турбоагрегат 800 MW.

ГЕОМЕТР Центр

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ;
 ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА;
 НАЗЕМНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ;
 ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ДЕФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ

тел./факс (495)955-2857, 955-2851, 955-2852, 580-5816



Рис. 7

Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101, установленная на одной из турбин

Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 N (2000 г.);

— вокзал Лертер, Берлин. Проверка нагрузки на железнодорожный мост. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 2000 (2002 г.);

— электростанция Шварце Пумпе, Фаттенфаль, турбоагрегат 800 MW. Автоматическая система шланговых нивелиров ASW 101 N (2008–2009 гг.).

Наряду с традиционными геодезическими приборами, такими как оптические нивелиры и теодолиты, лазерные указатели плоскостей, гидростатические нивелиры, компания FPM Holding GmbH выпускает различные типы геологических компа-

сов, маркшейдерские буссоли, маятниковые наклонометры, оборудование для навигации, оптимизации маршрутов, штурманского сопровождения. Не смотря на широкое внедрение в морскую навигацию глобальных навигационных спутниковых систем, профессионалы не выходят в море без точных устройств для классического астрономического определения местонахождения. Секстант был и остается важным инструментом, который обеспечивает точную навигацию в открытом море. Поэтому и в наше время спутниковых навигационных технологий высокая точность секстантов, глобусов звездного неба и искусственного горизонта, выпускаемых во

Фрайберге, является фирменным товарным знаком предприятия. Следует отметить, что ранее на заводе изготавливалась и другая специализированная измерительная техника: рентгеновские флуоресцентные последовательные спектрометры, универсальный рентгеновский дифрактометр и т. д.

Современные методы производства и быстрая реакция на требования клиентов делают компанию FPM Holding GmbH достойным производителем точных приборов и надежным партнером как в Германии, так и за ее пределами.

Эксклюзивным дистрибьютором компании FPM Holding GmbH по поставке автоматизированных систем гидростатического нивелирования для геодезического деформационного мониторинга на территории Российской Федерации является ООО «Геометр-Центр».

RESUME

There is given a story of the company, founded in 1771 and located in Germany in the town of Freiberg. Developments, manufacturing capabilities, an assortment of the measuring equipment, as well as the projects, executed by the company are described. A particular attention is paid to the automated precision measuring systems, based on the hydrostatic leveling method and intended for monitoring deformations of the complex engineering structures.

ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ - ОТ ЛАЗЕРНЫХ РУЛЕТОК ДО НАЗЕМНЫХ СКАНЕРОВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ДЕФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА

КОНСУЛЬТАЦИОННЫЕ УСЛУГИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ПРИБОРОВ И ТЕХНОЛОГИЙ, КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

info@geometer-center.ru
www.geometer-center.ru

ГЕОМЕТР **Центр**

Leica Zeno GIS

Удобные и мобильные GNSS-приёмники для ГИС



Разработан для решения задач любой сложности

Высококласный GNSS-приёмник позволяет Вам решать все необходимые задачи. Лучший инструмент сбора данных для ГИС любого масштаба и назначения (кадастровые работы, землеустройство, экологические изыскания и т.д.).

- Позволяет проводить геодезические измерения и сбор данных для ГИС
- Встроенная камера 2 Мпикс
- Удобная передача данных

IP67

Мощный и защищённый GNSS-приёмник

Leica Zeno - это сочетание высокоэффективного GPS/ГЛОНАСС приёмника и мощного защищённого контроллера для работ в тяжёлых условиях, где требуется надёжный результат.

- Точность при DGPS <0,4 м
- Точность при постобработке до 10 мм
- Защита от пыли и влаги IP67
- Диапазон рабочих температур от -30°C до +60° C



НАВГЕОКОМ

НАВГЕОКОМ
129626, Москва, ул. Павла Корчагина, 2
тел.:(495) 781-7777, факс: (495)747-5130
www.navgeocom.ru www.geomagazin.ru

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ЦИФРОВЫХ АЭРОСЪЕМОЧНЫХ СИСТЕМ. КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ И ОЦЕНКИ

С.И. Хмелевской (Филиал Intergraph Z/I Imaging)

В 1985 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «аэрофотогеодезия». После окончания института работал в Госцентре «Природа», с 1989 г. — в ЦНИИГАиК, с 1994 г. — в РосНИЦ «Земля», с 1996 г. — в Центре реализации проекта ЛАРИС, с 2002 г. — в ФГУП «Госземкадастръёмка» — ВИСХАГИ, с 2005 г. — в ООО «Геокосмос». С 2008 г. работает в филиале Intergraph Z/I Imaging, в настоящее время — главный специалист.

В настоящее время стал очевидным процесс быстрого замещения устаревших аэросъёмочных плёночных систем цифровыми камерами. Появилось большое количество моделей цифровых аэросъёмочных камер и систем, включающих управляющее оборудование, накопители информации, гиросплатформы и т. д., различных производителей. Активно идет развитие в сегменте средне- и полноформатных цифровых камер, применяемых для аэросъёмки. Каждый год появляются новые модели, в которых ис-

пользуются последние достижения как в области ПЗС-матриц (далее матриц), так и среди других компонентов съёмочных систем.

Особенно быстро развиваются и очень востребованы среднеформатные камеры. Так, даже ведущие производители полноформатных цифровых камер — компании Microsoft/Vexcel, Intergraph Z/I Imaging и Leica Geosystems — выпустили среднеформатные съёмочные системы (рис.1).

Такие камеры можно применять для съёмки небольших по

площади или протяженных линейных объектов, а также для сопровождения аэросъёмочных работ, выполняемых воздушными лазерными сканерами. Привлекают эти системы и относительно невысокой стоимостью.

Однако, для съёмки значительных территорий, решения классических фотограмметрических задач и получения данных с высокой точностью эффективнее использовать полноформатные камеры, которые обладают более высокой производительностью и стабильностью конструкции, а также лучшими метрическими свойствами.

Основная тенденция последнего времени в развитии цифровых аэросъёмочных камер — увеличение количества пикселей в используемых матрицах при одновременном уменьшении физического размера пикселя.

Так, для среднеформатных камер стали применяться матрицы 39 Мпикселей с размером пикселя 6,8 мкм и 60 Мпикселей с размером пикселя 6 мкм. В камерах DiMAC используются матрицы с размером пикселя 6,8 мкм. При этом активно предлагаются съёмочные системы с двумя и четырьмя камерами, позволяющие либо уве-



Рис. 1

Среднеформатные цифровые камеры

личивать размер результирующего кадра за счет «сшивки» исходных кадров, либо одновременно получать RGB и ИК изображения.

Среднеформатные системы UCL/UCLp (Microsoft/Vexcel) и R M K - D / R M K - D x / D M C - II (Intergraph) также являются многокамерными, но при этом каждая камера получает изображение в своем спектральном диапазоне. Камера UCL позволяет получать следующие кадры: панхроматический — 64 Мпикселя («сшитый» из двух исходных кадров), цветной (RGB) и ИК, каждый по 19 Мпикселей, при использовании матриц с размером пикселя 7,2 мкм. В камере UCLp применяется такая же конструкция, но за счет матриц с размером пикселя 6 мкм размер результирующего кадра составляет 92 Мпикселя.

Камерой RMK-D получают четыре кадра (R, G, B и ИК) с одинаковым размером 39 Мпикселей без отдельного панхроматического кадра. При этом размер пикселя матриц составляет 7,2 мкм. С помощью камер RMK-Dx/DMC-II140 в дополнение к четырем спектральным изображениям получают один панхроматический несоставной кадр 138 Мпикселей с использованием матрицы с размером пикселя 7,2 мкм.

UCLp и RMK-Dx/DMC-II140 также позиционируются как так



называемые супер-среднеформатные камеры (super medium format), хотя DMC-II140, скорее всего, следует отнести к полноформатным съемочным системам.

Тенденция увеличения количества пикселей в матрице и уменьшения физического размера пикселей среди полноформатных камер (рис. 2) проиллюстрирована в табл. 1 на примере различных моделей камер компаний Microsoft/Vexcel и Intergraph Z/I Imaging при получении панхроматических изображений.

Все полноформатные камеры, приведенные в табл. 1, для одного снимка позволяют получать панхроматическое изображение высокого разрешения и четыре спектральных изображения (R, G, B и ИК) более низкого разрешения. В настоящее время съемочные системы серии DMC-II — это единствен-

ные модели полноформатных камер такого формата с **несоставным** кадром.

Кроме описанной выше тенденции, значительный прогресс наблюдается в бортовых накопителях информации съемочных систем — увеличение объема данных и переход на твердотельные (бездисковые) накопители. Это характерно как для среднеформатных, так и для полноформатных камер.

Помимо этого, улучшаются характеристики объективов камер, появляются новые гиростабилизирующие платформы, в том числе для среднеформатных камер, а также совершенствуются методы геометрической и радиометрической калибровки и обработки цифровых изображений.

В связи с большим разнообразием предлагаемых цифровых камер, для производственных организаций, планирующих их приобретение или зака-

Тенденции развития полноформатных цифровых камер компаний Microsoft/Vexcel и Intergraph Z/I Imaging				Таблица 1
Фирма-производитель	Модель камеры	Размер используемых матриц, пиксель	Размер результирующего кадра, пиксель	Размер пикселя, мкм
Microsoft/Vexcel	UltraCamD	4kx2,7k	11 500x7500	9
	UltraCamX	5kx3,3k	14 430x9420	7,2
	UltraCamXp	8kx6k	17 310x11 310	6
Intergraph Z/I Imaging	DMC	7,2kx4,1k	13 824x7680	12
	DMC-II140	12,2kx11,4k	12 096x11 200	7,2
	DMC-II230	15,1kx14,4k	15 104x14 400	5,6
	DMC-II250	17,2kx14,6k	17 216x14 656	5,6

Примечание. k — сокращение для указания тысяч пикселей, используемое для кратности.

зывающих аэросъемку, актуальным является правильное понимание технических параметров цифровых съемочных систем, что позволит корректно сравнить имеющиеся предложения и выбрать эффективное решение, удовлетворяющее требованиям будущих проектов.

Обычно при выборе камеры организация имеет дело с перечнем технических характеристик, представленных в рекламных проспектах, а также с обзорами, публикуемыми в различных изданиях, где проводится сравнение камер по номинальным значениям ряда ключевых технических параметров. Из таких параметров обычно обращают внимание на количество пикселей в матрице, фокусное расстояние объектива, минимальный интервал фотографирования, размер пикселя матрицы и емкость бортовых накопителей информации.

Номинальные значения параметров напрямую используются для оценки возможности применения аэросъемочных камер при работе над конкретными проектами. Однако такой подход, без учета влияния всех компонентов съемочной системы на результирующее изображение, представляется не совсем корректным. Существует много других параметров и нюансов, влияющих как на качество изображений и их геометри-

ческую точность, так и на удобство эксплуатации системы в целом. Поэтому рассмотрим детально наиболее существенные из них:

- радиометрическое и геометрическое разрешение;
- «смаз изображения»;
- геометрическую точность изображений;
- удобство эксплуатации.

▼ Радиометрическое и геометрическое разрешение

Эти характеристики стоит рассмотреть с точки зрения влияния основной тенденции, т. е. увеличения количества пикселей в матрице при одновременном уменьшении размера пикселя, на качество и геометрическую точность изображения, и отметить некоторые имеющиеся здесь «подводные камни».

Из теории известно, что уменьшение размера пикселя ведет к уменьшению его светочувствительной области и, соответственно, — чувствительности, а также к ухудшению способности накапливать электрический заряд, от которой зависит динамический диапазон.

Чувствительность определяется фототоком элемента матрицы и выражается как отношение выходного видеосигнала к освещенности на светочувствительной поверхности при заданных условиях.

Из формулы, описывающей выходной видеосигнал [1], видно, что он прямо пропорционален площади светочувствительной области пикселя.

$$U = AT \int_{\lambda_{\min}}^{\lambda_{\max}} S(\lambda) \Phi(\lambda) d\lambda \quad (1)$$

где $A = \Delta x \Delta y$ — площадь светочувствительного элемента;

T — время накопления электрического заряда;

$S(\lambda)$ — спектральная чувствительность элемента матрицы;

$\Phi(\lambda)$ — спектральная плотность энергетической освещенности монохроматического светового потока;

λ — длина волны светового потока.

В реальности, ухудшение чувствительности и динамического диапазона при уменьшении размера пикселя оказывается меньше теоретического, так как производители совершенствуют технологии изготовления матриц и предпринимают специальные меры для компенсации этих эффектов.

Другой важный параметр — разрешение получаемого цифрового изображения. Обычно оно описывается параметром GSD (ground sampling distance), который означает размер пикселя на местности.

Естественно, номинальное значение разрешения зависит от соотношения высоты фотографирования (H), фокусного расстояния объектива камеры (f), физического размера пикселя матрицы (Sp) и может быть вычислено по формуле:

$$GSD = H Sp / f. \quad (2)$$

Но на самом деле, разрешение, обеспечиваемое цифровой камерой как сложной системой, будет отличаться от номинального. На него оказывают влияние как характеристики отдельных компонентов (в первую очередь, матрицы и объектива), так и конструктивные особенности всей съемочной системы. Кроме того, на окончательное разрешение влияют и другие факторы — «смаз изображения», состояние атмосферы.

Обычно качество и разрешение получаемого изображения описывается с помощью функции передачи модуляции (MTF — modulation transfer function), представляющей собой отношение контраста изображения заданной пространственной частоты к контрасту

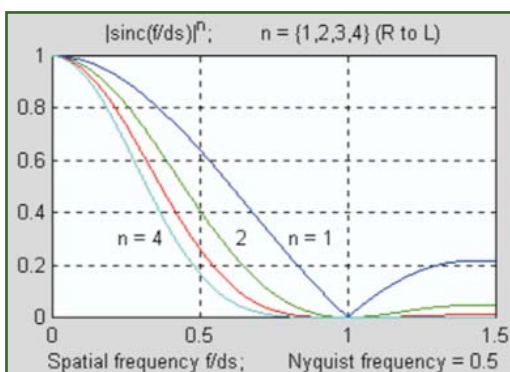


Рис. 3
Графики функции передачи модуляции матрицы

изображения для низкой пространственной частоты (черный и белый участки). Как правило, MTF выражается в процентах или в децибелах. Для получения общей функции передачи модуляции камеры как системы, MTF ее отдельных компонентов (матрицы и оптической системы) должны быть перемножены.

MTF матрицы может быть приближенно описана следующей формулой [2] (соответствует линии красного цвета на рис. 3):

$$MTFs(f) = |\text{sinc}(f/ds)|^3, \quad (3)$$

где sinc от лат. sinus cardinalis — «кардинальный синус», причем **sinc(x)** в цифровой обработке сигналов и теории связи обычно определяется следующим образом:

$$\text{sinc}(x) = \sin(\pi x)/(\pi x) \text{ при } x = 1;$$

$$\text{sinc}(0) = 1 \text{ при } x = 0;$$

f — пространственная частота пар линий/мм;

ds — физическое разрешение матрицы в пикселях/мм (размер пикселя $Sp = 1/ds$).

Упрощая, можно сказать, что разрешение в поле изображения, выражаемое в парах линий/мм, обеспечиваемое матрицей, будет определяться как $0,5/Sp$, что соответствует частоте Найквиста. Соответственно, оптическая система должна быть согласована с матрицей и обеспечивать такое же разре-

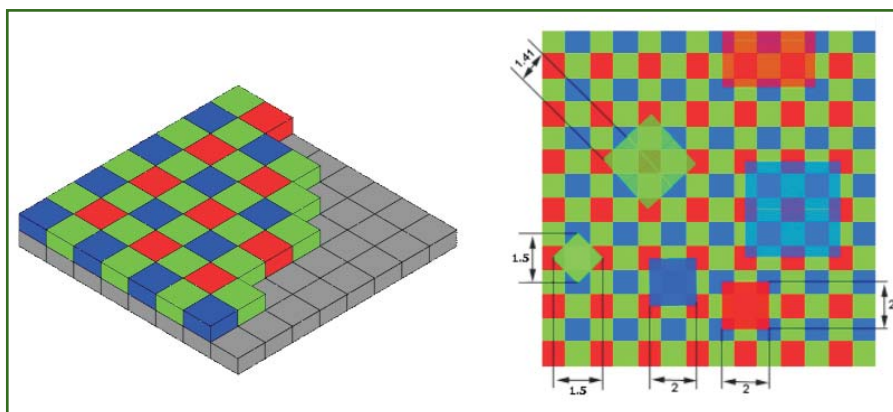


Рис. 4
Шаблон цветных фильтров Байера

шение. Если оптическая система обеспечивает значительно лучшее разрешение, то на изображении будет проявляться эффект наложения (aliasing) для объектов, имеющих пространственную частоту выше, чем $0,5/Sp$ (на рис. 3 подъем функции после минимума в точке $f/ds = 1$ объясняется наличием сигнала из-за эффекта наложения). Этот эффект выражается в появлении фиктивных объектов с низкой пространственной частотой в виде регулярных структур или диагональных полос. Для борьбы с эффектом наложения необходимо использовать специальные фильтры (anti-aliasing filters), либо выполнять дополнительную обработку изображения программным путем (применяя так называемые low-pass filters). Оба способа приводят к потере чет-

кости мелких деталей изображения.

У большинства среднеформатных камер, в которых применяется байеровский принцип (регистрация красного, зеленого и синего цветовых компонентов одной матрицей — рис. 4), частота Найквиста для пикселей, принимающих красный и синий световой поток, в два раза меньше, чем для пикселей, принимающих зеленый, что сказывается на картине наложения и разрешающей способности. При вычислении для пикселей недостающих цветовых компонентов с помощью интерполяции получается, что разрешение для зеленого канала меньше номинального, вычисленного, исходя из физических размеров пикселя, примерно в 1,5 раза, а для синего и красного — в 2 раза.

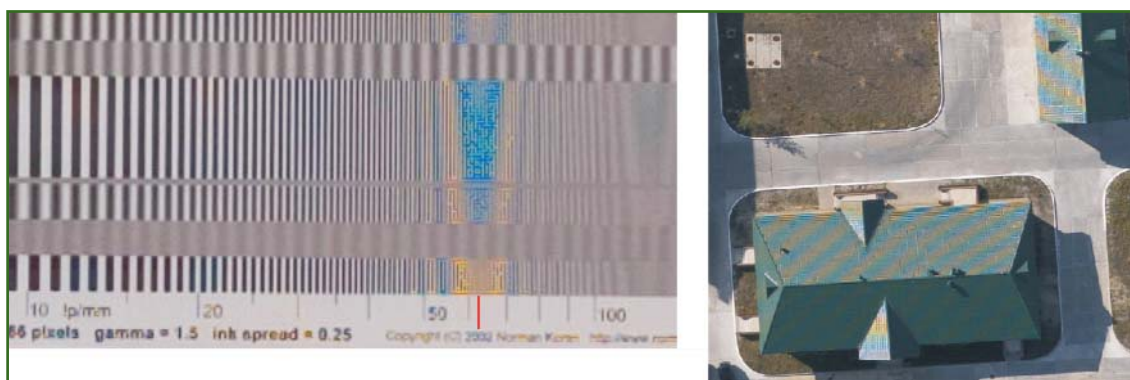


Рис. 5
Иллюстрация эффекта наложения: а) результат эффекта наложения и байеровского принципа регистрации; б) этот же эффект на изображении реальной местности

Значения радиуса кольца «диска Айри» для зеленого и красного цветов в зависимости от величины относительного отверстия объектива **Таблица 2**

Относительное отверстие объектива	d, мкм	
	Зеленый цвет	Красный цвет
f/5,6	3,1	3,7
f/8	4,5	5,3
f/11	6,1	7,2
f/16	8,9	10,5
f/22	12,2	14,4

К тому же, разрешение для диагональных линий на изображении выше, чем для вертикальных и горизонтальных линий (в случае горизонтального расположения строк пикселей матрицы). В результате разрешение снимков на местности ухудшается примерно в два раза относительно номинального, рассчитанного по формуле (2).

Картина, возникающая из-за эффекта наложения, проиллюстрирована на рис. 5а (линией красного цвета отмечена частота Найквиста; для этого примера она равна 63 пары линий/мм) [2]. Здесь цветные по-

лосы — результат байеровского принципа регистрации. Естественно, на реальном изображении такая четкая картина наблюдается не всегда, так как объекты местности обычно не имеют подобной регулярной структуры, но отрицательное влияние этого эффекта на разрешение сохраняется. Результат наложения и применения фильтров Байера на реальном изображении показан на рис. 5б (снимок получен камерой DigiCam H-39).

На результирующем разрешении цифровой камеры также сказываются и другие свойства

оптической системы. Например, существенное отрицательное влияние оказывают дифракционные ограничения оптики. Предел разрешения из-за таких явлений (так называемая «рэлеевская граница» — rayleigh limit), соответствующий разрешающей силе свободного от аберраций объектива, зависит от длины волны и относительного отверстия объектива. Для оценки «рэлеевской границы» может использоваться следующая формула:

$$RI \text{ (пар линий/мм)} = \frac{1}{1,22N\lambda}, \quad (4)$$

где N — знаменатель относительного отверстия объектива;

λ — длина волны света в мм.

Если для какого-либо относительного отверстия объектива значение RI окажется меньше, чем частота Найквиста матрицы ($0,5/Sp$), то итоговое разрешение съемочной системы будет ограничено оптикой, а не размером пикселя. Т. е. уменьшение размера пикселя матрицы не приведет к улучшению разрешения цифровой камеры в целом. Величиной $d = 1/RI$ (радиус кольца так называемого «диска Айри») характеризуется размер минимального объекта, различаемого оптической системой. В табл. 2 (взятой из [3]) приведены значения d для красного и зеленого цветов (для синего цвета значения будут меньше приблизительно на 20%).

Кроме того, на MTF оптических систем оказывают влияние конструкция объектива и качество изготовления и монтажа компонентов, и в реальности разрешающая сила объектива будет меньше рассмотренных выше теоретических значений из-за наличия аберраций. Поэтому MTF разных объективов могут сильно различаться. Приблизительно можно считать, что MTF оптической системы описывается следующей функцией [2]:

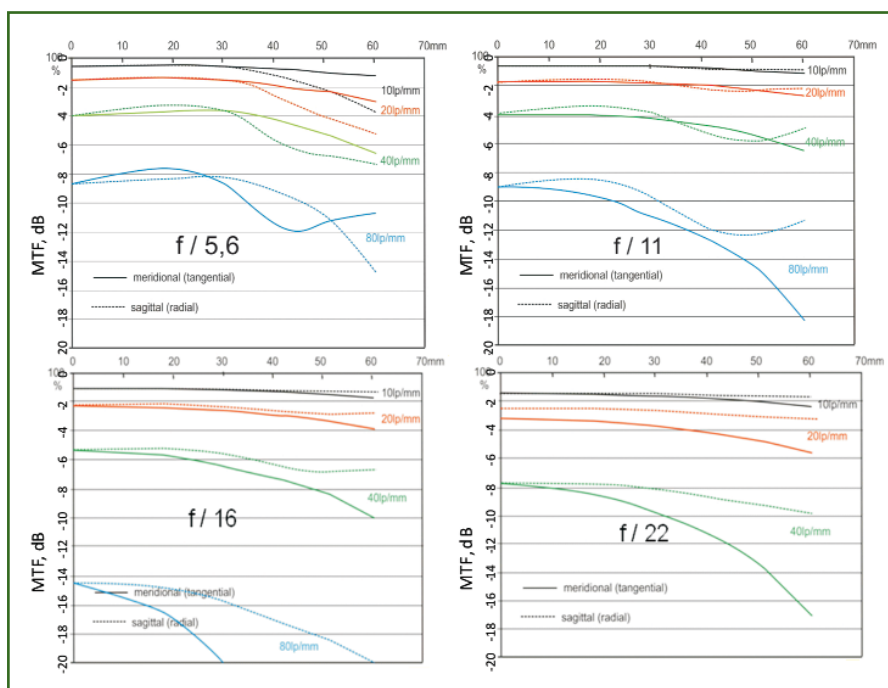


Рис. 6

Графики MTF (по оси абсцисс — расстояние по полю изображения, по оси ординат — значения MTF в децибелах)

$$MTF_{flens}(f) = 1 / (1 + |f/flens|^l), \quad (5)$$

где f — частота в парах линий/мм;

$flens$ — частота для $MTF = 0,5$ (50%).

Величина l принимается равной 2, что дает достаточно хорошее приближение для типовых объективов.

Реальные значения MTF , отражающие влияние всех факторов, достигаются в результате специальных измерений для разных пространственных частот (например, для 10, 20, 40 и 80 пар линий/мм), отдельно для радиального и тангенциального направлений и при различных значениях диафрагмы объектива. Таким образом, получается серия графиков значений MTF в зависимости от расстояния по полю кадра.

В качестве примера на рис. 6 представлены кривые MTF объектива, используемого в одной из цифровых аэросъемочных систем [3].

При уменьшении относительного отверстия объектива наблюдается довольно резкое падение кривых MTF , особенно для высоких пространственных частот, что ведет к уменьшению разрешающей способности объектива, в большей степени на краях кадра. Например, на представленных графиках видно, что кривая, соответствующая пространственной частоте 80 пар линий/мм «падает» до уровня -20 dB (10%) для относительного отверстия $f/16$ и отсутствует на графиках для относительного отверстия $f/22$, т. е., не превышает уровня -20 dB.

Соответственно, в этом случае невозможно в полной мере использовать потенциал разрешения, обеспечиваемого матрицей с размером пикселя 6 мкм. Да и для матриц с размером пикселя 7,2 мкм также возможны проблемы с разрешением, либо необходимо вводить огра-

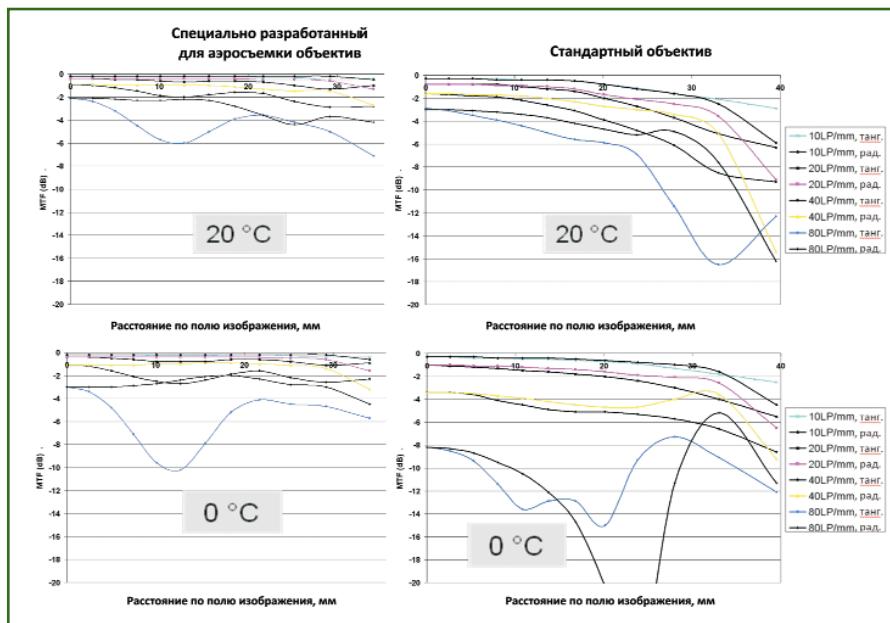


Рис. 7
Пример зависимости MTF различных объективов от температуры окружающей среды

ничение по допустимым значениям относительного отверстия объектива.

Отсюда следует, что **свойства оптической системы должны быть согласованы с разрешением матрицы. Т. е. объектив должен быть приспособлен именно для цифровой съемки.** Слишком высокое разрешение может вызывать эффект наложения, а недостаточное — потерю деталей при определенных условиях.

Кроме того, значения MTF обычных объективов могут сильно меняться при изменении температуры окружающей среды. Для иллюстрации на рис. 7 представлены графики зависимости MTF объективов (специально разработанных для аэросъемки и обычных) при различных значениях температуры окружающей среды. Графики построены для зеленого канала с относительным отверстием объектива $f/4,0$.

Поэтому **в аэросъемочных системах должны использоваться специально сконструированные и приспособлен-**

ные для воздушной цифровой съемки объективы.

▼ **Список литературы**

1. Вахромеева О.С., Манцетов А.А., Шиманская К.А. Характеристики чувствительности телевизионных камер на матричных приборах с зарядовой связью // Изв. вузов России. Радиоэлектроника. — 2004. — Вып. 4. — С. 25–35.
2. Understanding image sharpness and MTF curves. Norman Koren. <http://www.normankoren.com/Tutorials/MTF.html>.
3. Effective Resolution of Digital Frame Images. Karsten Jacobsen. Presentation on ISPRS 2009 workshop.

Окончание следует

RESUME

There are considered the main trends in the development of the digital aerial imaging systems. Issues of an optimal choice of the digital airborne imaging camera are addressed. From this standpoint, some important but not obvious at the first glance camera's features and parameters that affect the images quality are considered. In particular, radiometric and geometric resolution, image blur and geometric accuracy of images.

TRIMBLE TSC3 — НОВЫЙ СТАНДАРТ ПОЛЕВОГО КОНТРОЛЛЕРА

М.Ю. Караванов (Московское представительство Trimble Navigation)

1984 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». До 1993 г. работал в МИИГАиК, с 1993 г. по 1994 г. — в Ashtech, с 1994 г. по 2001 г. — в компании ПРИН. В настоящее время — ведущий инженер Московского представительства Trimble Navigation.

С.И. Романовский (Московское представительство Trimble Navigation)

В 1998 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «космическая геодезия». До 2007 г. работал в ЗАО НПП «НАВГЕОКОМ», с 2007 г. по 2009 г. — в Московском представительстве Input/Output Inc. В настоящее время — региональный менеджер по геодезическому оборудованию Московского представительства Trimble Navigation. Кандидат технических наук.

Продолжая цикл публикаций, посвященных полевым контроллерам компании Trimble (см. «Геопрофи» № 1-2003, 3-2004, 6-2005), познакомим читателей с новым контроллером Trimble TSC3, о выпуске которого было объявлено в январе 2011 г.

Trimble уделяет серьезное внимание полевым контроллерам неслучайно. Разработанная компанией концепция Integrated Surveying предполагает, что управление различными приборами осуществляется посредством одного контроллера с унифицированным программным обеспечением. Контроллер позволяет управлять приемниками ГНСС, электронными тахеометрами и наземными лазерными сканерами во время съемки, записывая результаты измерений в единую базу данных проекта. Это обеспечивает возможность проведения комбинированной съемки несколькими приборами одновременно, например, роботизированным электронным тахеометром и приемником ГНСС, работающим в режиме кинематики реального времени (рис. 1). Файлы с исходными данными и результатами измерений могут быть без проблем переданы в другие контроллеры для продолжения

съемки различными приборами в рамках одного проекта. Офисное программное обеспечение, в свою очередь, автоматически распознает измеренные данные и осуществляет их дальнейшую обработку.

Trimble TSC3 призван заменить контроллер TSC2, выпускаемый с 2005 г., от которого он унаследовал лучшие качества (рис. 2 и 3). В первую очередь, это сверхзащищенная конструкция, обеспечивающая работоспособность контроллера практически в любых погодных условиях. Как и его предшественник, TSC3 превосходит наи-

более жесткие требования военных стандартов в смысле устойчивости к внешним воздействиям: ударам, вибрации, давлению, погружению в воду и температуре. Контроллер сохраняет работоспособность при температуре до -30°C , полностью непроницаем для пыли, выдерживает кратковременное погружение в воду на глубину до 1 м (соответствует рейтингу IP67 международной системы классификации степени защиты электрооборудования) и многократные падения с высоты более 1 м на твердую поверхность.

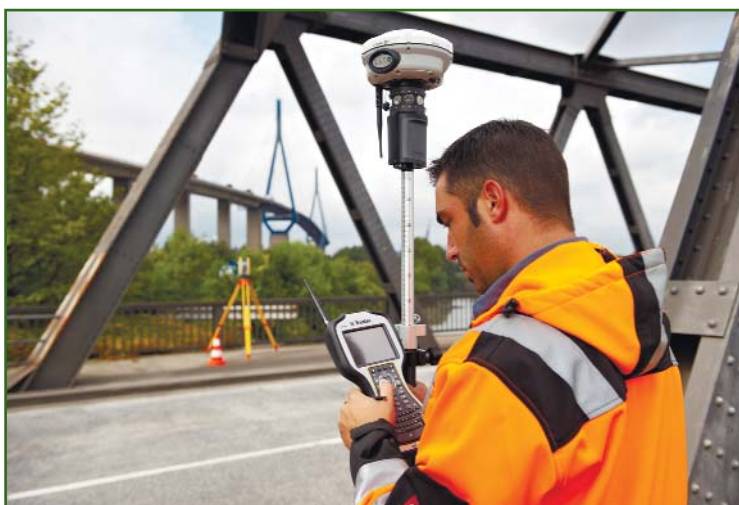


Рис. 1

Работа с контроллером в полевых условиях в составе системы Trimble I.S. Rover



Рис. 2
Общий вид передней панели контроллера TSC3

Кроме того, конструкция TSC3 дополнительно усовершенствована. Теперь корпус контроллера выполнен из поликарбоната методом литья под давлением и усилен каркасом из термопластичного полимера Hytrel. Резиновая прокладка, проходящая по периметру контроллера, защищает его при падении, а порты ввода-вывода и аудиоразъем защищены от влаги и грязи специальными заглушками.

Электропитание контроллера осуществляется от литиевой ионной батареи, емкости которой достаточно для работы в течение 34 часов при обычных условиях. Поэтому даже в суровый мороз контроллер будет функционировать полный рабочий день. Зарядка батареи занимает менее трех часов и осуществляется либо с помощью универсального зарядного устройства контроллера, либо с помощью дополнительного зарядного устройства. Кроме того, имеется возможность заряжать контроллер от бортовой сети автомобиля. Трехцветный индикатор, расположенный на пе-

редней панели контроллера, указывает на состояние батареи: зеленый цвет означает, что батарея заряжена, желтый цвет появляется во время зарядки, а красный цвет указывает на разряд батареи.

Более серьезные изменения затронули аппаратную часть контроллера. TSC3 существенно превосходит своего предшественника в плане вычислительных возможностей: тактовая частота процессора теперь составляет 800 МГц, емкость оперативной памяти увеличена до 256 Мбайт, а объем энергонезависимой flash-памяти достиг 8 Гбайт. Подобные характеристики позволяют использовать контроллер для обработки больших массивов геодезических измерений и поддержки крупномасштабных карт и изображений.

TSC3 оснащен большим сенсорным экраном стандарта VGA с диагональю 4,2" (107 мм) и разрешением 640x480 пикселей. Это обеспечивает более высокое качество изображений и видео, а также удобную работу с векторными картами по сравнению с предыдущими моделями контроллеров.

Теперь контроллер объединяет в себе множество новых полезных устройств: сотовый модем стандарта 3G, цифровую камеру, приемник GPS, электронный магнитный компас и акселерометр. Причем все они являются стандартным оборудованием контроллера TSC3, а в качестве дополнительной функции доступен сканер штрих-кодов.

Встроенный сотовый модем контроллера функционирует в четырех частотных диапазонах сетей второго поколения (GSM) и трех частотных диапазонах сетей третьего поколения (UMTS). Тип используемой сети указывает светодиодный индикатор. Наличие модема позволяет снизить требования к ос-

нащению приемников ГНСС, поддерживающих режимы дифференциальной коррекции при съемке в режиме реального времени (VRS/RTK/DGPS). Внешний модем, равно как и приемник ГНСС со встроенным сотовым модемом, больше не являются необходимым условием работы в таких режимах, поскольку прием дифференциальных поправок в данном случае будет выполнять сам контроллер. Сокращение числа настроек и дополнительного оборудования ведет к повышению качества работы. Кроме того, встроенный сотовый модем превращает контроллер в универсальное средство, связывающее специалистов, занятых измерениями в полевых условиях, с их коллегами из камерального подразделения. После окончания полевых работ, или даже в процессе их проведения, файлы с результатами измерений могут быть сохранены в вы-



Рис. 3
Общий вид задней панели контроллера TSC3 со встроенным радиомодемом

деленной папке проекта на сервере Trimble Connected Community, доступ к которой также имеет и камеральная группа. Обработанные данные и каталоги координат при необходимости могут быть вновь синхронизированы с сервером и загружены в контроллеры геодезистов, продолжающих выполнение съемки в рамках того же проекта (рис. 4). Приятным дополнением к функциям встроенного сотового модема является поддержка службы коротких сообщений (SMS).

Встроенная цифровая камера с разрешением 5 Мпикселей, с автофокусом и двойной светодиодной вспышкой предназначена для регистрации дополнительных сведений об объектах съемки. Теперь к информации о любом из них может быть приложена цифровая фотография высокого качества, например, изображение стеновой марки или смотрового люка, которая впоследствии даст более четкое представление об условиях съемки и ее объектах. При этом можно не беспокоиться о синхронизации изображений, полученных встроенной камерой, поскольку они будут автоматически переданы в офисное программное обеспечение в едином файле проекта вместе с

результатами измерений. Благодаря встроенному приемнику GPS каждая фотография имеет пространственную привязку: текущие координаты фиксируются в заголовке файла и отображаются в левом верхнем углу кадра.

Встроенный приемник GPS будет полезен также при съемке роботизированным тахеометром. В этом случае тахеометр сможет вычислять относительное положение вехи с отражателем по измеряемым контроллером координатам и заранее переводить зрительную трубу в нужное направление для поиска и захвата отражателя. Продолжительность поиска при этом снижается, а производительность съемки — возрастает. Встроенный приемник GPS способен принимать дифференциальные поправки, транслируемые спутниками SBAS, что повышает точность определения координат, а также обладает функцией A-GPS, сокращающей время «холодного старта».

Технология роботизированной съемки предполагает двухсторонний обмен телеметрическими данными между прибором и контроллером, закрепленным на подвижной вехе вместе с отражателем. Для этого выпускаемые Trimble роботизированные электронные тахеометры и полевые контроллеры оснащаются специальными радиомодемами, работающими в диапазоне 2,4 ГГц со скачкообразной перестройкой частоты. Подобный модем может быть установлен в контроллер TSC3 при его изготовлении, либо, при необходимости, добавлен позднее.

Встроенные электронный магнитный компас и акселерометр позволяют задавать направление на нужную точку и осуществлять навигацию на нее при разбивочных работах без подключения внешнего приемника ГНСС.

**Рис. 4**

Передача данных из контроллера в офисное программное обеспечение по Bluetooth

Полевой контроллер TSC3 обладает широким набором средств связи. Кроме упомянутого встроенного сотового модема, стандартная комплектация контроллера включает адаптеры беспроводных сетей распространенных стандартов IEEE 802.15 (Bluetooth 2.0) и 802.11b/g (Wi-Fi). Bluetooth, в основном, используется для соединения с приборами и другими контроллерами Trimble, а также для обмена данными с компьютерами, а Wi-Fi — для подключения к корпоративной сети и доступа в Интернет. Тип активного в текущий момент сервиса отображается отдельным световым индикатором контроллера: синий цвет означает Bluetooth, желтый — Wi-Fi, зеленый — GPS. Цвета индикатора меняются поочередно, если одновременно включены несколько устройств.

Обмен данными с внешними устройствами осуществляется также с помощью последовательных интерфейсов стандар-

**Рис. 5**

Порты для обмена данными: USB хост, RS-232, mini-USB клиент, разъем питания (слева направо)

тов RS-232 и USB (хост и клиент). Первый служит для непосредственного подключения к приборам, а USB — для высокоскоростной передачи данных на устройства памяти и компьютера (рис. 5).

Встроенная flash-память контроллера может быть расширена с помощью съемной карты формата SDHC (от поддержки карт CompactFlash было решено отказаться). Разработчики также предусмотрели разъем mini PCI Express для последующей установки в контроллер плат расширения.

Полевой контроллер TSC3 доступен с двумя различными типами алфавитно-цифровой клавиатуры. Теперь пользователь может выбрать клавиатуру вида QWERTY или ABCD в зависимости от своих предпочтений при наборе текста. Отметим, что клавиши клавиатуры ABCD несколько больше и удобнее при работе в перчатках. Клавиши управления и обозначения цифр крупнее остальных и имеют одинаковый размер в обоих типах клавиатуры.

К аудиосредствам контроллера относятся встроенные динамик и микрофон, а также стандартный разъем диаметром 3,5 мм для подключения гарнитуры. Громкие команды, автоматически подаваемые через динамик во время проведения съемки, и звуковое сопровождение событий позволяют реже смотреть на экран контроллера, а с помощью микрофона пользователь может выполнять устное описание объектов.

Скажем несколько слов о программном обеспечении, которое также претерпело существенные изменения. Контроллер TSC3 теперь работает под управлением обновленной операционной системы Windows Mobile версии 6.5.3 Professional, которая включает в себя набор офисных приложений Microsoft Office Mobile и

ряд других полезных инструментов. Как всегда, можно устанавливать на контроллер многочисленные приложения сторонних разработчиков, работающие под Windows Mobile. В настоящее время интерфейс операционной системы доступен в шести языковых вариантах (английский, французский, немецкий, испанский, китайский и японский). После переработки он прибавил в функциональности и наглядности: меню, кнопки и полоса прокрутки стали крупнее, а экранная клавиатура — удобнее.

В качестве основного средства управления приборами и сбора измеренных данных в полевых условиях служит обновленный в контроллере TSC3 многофункциональный модульный программный комплекс Trimble Access, пришедший на смену полевому программному обеспечению Trimble Survey Controller (рис. 6). Новые возможности и преимущества Trimble Access будут подробно рассмотрены в одной из следующих статей. Отметим лишь, что он наиболее полно раскрывает потенциал контроллера, а также его беспроводные функции, обеспечивая работу с фотографиями, «облаками точек» и даже видеоизображениями.

Контроллер TSC3 поставляется в комплекте с батареей электропитания, универсальным зарядным устройством, двумя стилусами (перьями), кабелем USB, защитными пленками экрана, чехлом и компакт-диск с документацией. В качестве дополнительных принадлежностей доступны: адаптер расширения портов Ethernet и USB, кабель питания от бортовой сети автомобиля, кронштейн для установки контроллера на вехе. Кроме того, существуют два готовых набора аксессуаров, предназначенных для работы контроллера

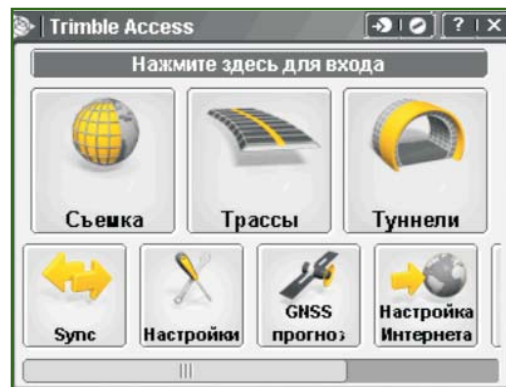


Рис. 6

Главное меню программного комплекса Trimble Access

совместно с приемниками ГНСС и роботизированными тахеометрами.

Таким образом, компания Trimble в очередной раз предоставляет геодезистам все то, что они ожидают от полевого контроллера — современные технологии связи, высокие эксплуатационные характеристики и новую вычислительную платформу. К этому следует добавить мощные функции управления средствами измерений (геодезическими приборами) и интерфейс, учитывающий визуальную природу съемки и ее объектов. Вместе с программным обеспечением контроллер становится не просто устройством для регистрации результатов измерений, а новым стандартом для первичной обработки измеренных данных, а также удобным и быстрым обмена ими в соответствии с концепцией Trimble Connected Site.

RESUME

A new Trimble field controller provides the benefits of multiple devices into a single handheld: a ruggedized computer enabling flexible wireless Internet connectivity, a digital camera as well as a GPS navigator, compass and accelerometer. TSC3 powered by Trimble Access field software sets the new standard for a field controller to increase the efficiency of survey and stakeout activities.

Контроллер Trimble TSC3



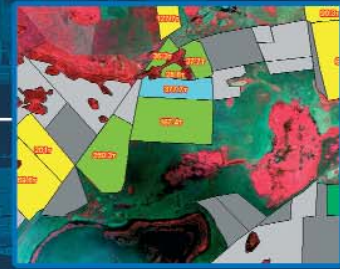
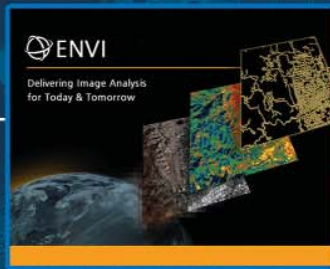
Новый контроллер TSC3, пришедший на смену TSC2, стал современнее и мощнее:

- Процессор 800МГц
- Операционная система Windows 6.5 Professional
- RAM и флэш-диск больше
- VGA дисплей высокого разрешения
- SDHC вместо слота CF
- Обновлены версии Bluetooth и Wi-Fi
- Энергопотребление снижено
- Дополнительный слот расширения

В TSC3 стандартно встроено 5 новых устройств:

- 3G модем
- GPS
- Акселерометр
- Камера
- Компас

КОМПАНИЯ "СОВЗОНД" – ВРЕМЯ РЕШЕНИЙ



- Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) различного пространственного разрешения;
- Программное обеспечение для выполнения технических проектов различного уровня сложности;
- Комплексные проекты по обработке космических снимков для целей создания и обновления картографической продукции;
- Фотограмметрическая и тематическая обработка космических снимков;
- Тематические геопорталы на базе современных данных ДЗЗ и геоинформационные системы;
- Консалтинговый центр;
- Программно-аппаратный комплекс визуализации пространственной информации TTS;
- Стереомонитор для фотограмметрической обработки космических снимков Planar StereoMirror;
- Наземный комплекс приема и обработки данных ДЗЗ (НКПОД ДЗЗ);
- Информационно-аналитическая система космического мониторинга.



КОМПАНИЯ "СОВЗОНД"
115446, г. Москва, ул. Шипиловская, 28а
Тел: +7 (495) 988-7511, (495) 988-7522,
(495) 514-8339.
Факс: +7 (495) 988-7533,
E-mail: sovzond@sovzond.ru
Web-site: www.sovzond.ru



ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

С.В. Любимцева (Компания «Совзонд»)

В 2002 г. прошла обучение по курсу «Информационные системы», в 2010 г. получила степень «Мастер делового администрирования» (Master of Business Administration) в Финансовой академии при Правительстве РФ. С 2005 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — директор по маркетингу.

А.М. Ботрякова (Компания «Совзонд»)

В 2003 г. окончила факультет прикладной математики и технической физики Московского государственного индустриального университета по специальности «автоматизация технологических процессов и производств». С 2006 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — руководитель отдела маркетинга и рекламы.

Б.А. Дворкин (Компания «Совзонд»)

В 1974 г. окончил географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности «картография». После окончания университета работал в ПКО «Картография», ООО «Картография Хубер», ГИС-Ассоциации и Научном геоинформационном центре РАН. С 2008 г. по настоящее время — аналитик компании «Совзонд». Кандидат географических наук.

Д.Б. Никольский (Компания «Совзонд»)

В 2004 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «исследование природных ресурсов авиакосмическими средствами». После окончания университета работал в ЗАО «Совинформспутник». Стажировался в Институте цифровой обработки изображений JOANNEUM RESEARCH (Грац, Австрия) по направлению «Радарная интерферометрия. Обработка и интерпретация радарных изображений». С 2007 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — специалист по обработке радиолокационных данных.

До недавнего времени под ситуационным центром традиционно понимался комплекс, состоящий из аудиовизуальных средств и сервера, позволяющего управлять процессом визуализации данных. С появлением новых разработок в области анализа текстовых и графических данных представление о его работе и функциональных возможностях изменилось. Современный ситуационный центр представляет собой комплекс мощных средств визуализации и специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы по опе-

ративному управлению, контролю и мониторингу различных объектов и ситуаций. Основным назначением ситуационного центра является поддержка принятия стратегических решений на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации.

В ситуационных центрах осуществляется сбор необходимой информации, в том числе и на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса, ее анализ, готовятся справки и аналитические материалы, моделируются интересующие руководство и специа-

листов сценарии развития событий, одновременно с этим выполняется визуализация подготовленной информации в виде актуальных снимков, карт, мультимедийных композитов и статистических данных.

Ситуационные центры при использовании возможностей космического мониторинга обеспечивают решение следующих задач:

— мониторинг состояния объекта управления и прогнозирование развития ситуации на основе анализа поступающей информации;

— моделирование последствий управленческих решений

на базе информационно-аналитических систем;

— экспертная оценка принимаемых решений и их оптимизация;

— управление в кризисной ситуации.

Ситуационный центр состоит из аппаратного, программного и информационно-аналитического комплексов (рис. 1).

Состав информационно-аналитического комплекса зависит от назначения ситуационного центра и задач, для решения которых он создается. В типовом варианте, предлагаемом компанией «Совзонд» — ведущим интегратором в области геоинформационных технологий и космического мониторинга, комплекс включает в себя базы данных (БД) «Космические снимки» и «Картографическое обеспечение», а также информационно-аналитические системы (ИАС) «Космический мониторинг», «Поиск пространственной информации» и «ГЕОСЕРВЕР». Состав комплекса является масштабируемым и может быть дооснащен при появлении новых задач.

▼ **База данных «Космические снимки»**

База данных содержит систематизированную и постоянно обновляющуюся информацию о снимках со всех находящихся на орбите коммерческих космических аппаратов (КА) высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. Структура, масштабный ряд, функциональное назначение и полнота пространственных данных определяются в зависимости от поставленных задач.

▼ **База данных «Картографическое обеспечение»**

В настоящее время картографическое обеспечение ситуационных центров является одной из приоритетных задач как государственных предприятий, так и коммерческих компаний,



Рис. 1 Структура типового ситуационного центра, реализуемого компанией «Совзонд»

работающих в сфере геоинформационных технологий. Это связано с разнообразными причинами, в том числе с развитием систем глобального позиционирования, муниципальных ГИС, телекоммуникационных систем третьего и четвертого поколений и др.

В настоящий момент наиболее массовыми в использовании являются цифровые картографические материалы масштабов 1:10 000 и 1:25 000, а также цифровые планы масштаба 1:2000. От актуальности этих данных зависит оперативность решений при выполнении законодательных, технических, социальных мероприятий, управлении хозяйственной деятельностью, решении задач эксплуатации объектов недвижимости, обеспечении дорожно-мостового и жилищного строительства, задач навигации, геодинамики, а также других вопросов, связанных с использованием пространственной информации.

БД «Картографическое обеспечение» состоит из векторных

карт и атрибутивной информации по объектам. Благодаря геоинформационным технологиям, используемым совместно с БД «Картографическое обеспечение», значительно упрощается принятие управленческих решений на различных уровнях.

▼ **Информационно-аналитические системы «Космический мониторинг» и «ГЕОСЕРВЕР»**

Наиболее перспективной выглядит система «Космический мониторинг», которая может включать набор разных модулей, определяемых пользователем в зависимости от необходимости решения им конкретных тематических задач.

Главная цель работы ИАС «Космический мониторинг» — анализ оперативных данных ДЗЗ из космоса в целях предоставления наиболее полной, актуальной и объективной информации о природно-ресурсном потенциале, экономическом и экологическом состоянии региона для принятия управленческих решений.

В основе разработки лежит комплекс интегрированных информационных технологий, адаптированных к применению в составе информационно-аналитических систем, предназначенных для решения задач, связанных с динамическим формированием наборов пространственных данных, построением тематических интерактивных карт и картограмм на основе топологической связи пространственной и семантической информации, обработкой данных космического экологического мониторинга. Результаты обработки интегрируются в тематические ГИС для проведения всестороннего анализа и получения информации о динамике развития позитивных и негативных процессов.

В рамках ИАС «Космический мониторинг» решаются следующие основные задачи:

- оперативное получение данных ДЗЗ, наиболее полно обеспечивающих мониторинг тех или иных видов природных ресурсов, экологической обстановки, чрезвычайных ситуаций;

- первичная обработка данных ДЗЗ, их подготовка к автоматизированному и интерактивному дешифрированию, а также визуальному представлению с помощью аппаратных средств ситуационного центра;

- глубокий автоматизированный анализ данных ДЗЗ для подготовки широкого спектра аналитических картографических материалов по различной тематике, определения разнообразных статистических параметров;

- подготовка аналитических отчетов, презентационных материалов на базе данных космической съемки территории, формирование предложений и рекомендаций по решению тех или иных проблем, привлечению инвестиций, пе-

рераспределению сил и средств, вкладываемых в те или иные направления.

Оперативность предоставления новых данных ДЗЗ из космоса постоянно повышается, например, некоторые космические аппараты ДЗЗ уже способны выполнять съемку одной и той же территории с периодичностью в 24 часа. Актуальные данные ситуационный центр может получать посредством собственной станции приема при наличии лицензии от оператора данного типа КА или более современного ресурса — ИАС «ГЕОСЕРВЕР».

«ГЕОСЕРВЕР» (рис. 2) — это комплексное web-решение, предназначенное для геоинформационного обеспечения потребителей картографической, космической, тематической и другой пространственной информацией. Все более растущая потребность в пространственных данных обусловлена необходимостью проведения аналитических исследований динамики развития территориальных процессов, что, в свою очередь, определяет совокупность требований к доступности геоинформационных web-приложений и составу пространственных данных для решения локальных, региональных и глобальных задач

управления, планирования и развития территорий. Под понятием доступности подразумевается обеспечение потенциальных пользователей средой, имеющей необходимый и достаточный функциональный набор пространственных данных, с целью получения желаемого результата.

Система «ГЕОСЕРВЕР» предназначена специально для оперативного размещения заказа на новую съемку, получения данных ДЗЗ в готовом для работы виде, а также хранения и создания архива данных.

«ГЕОСЕРВЕР» состоит из двух частей — серверной и клиентской. Главной особенностью системы является применение современных программных средств, реализованных на базе свободно распространяемого программного обеспечения, полностью соответствующего стандартам OGC, не требующего лицензирования, что значительно сокращает затраты на разработку подобных проектов не в ущерб качеству конечной продукции. Разработанные с использованием данного программного обеспечения web-приложения являются кроссбраузерными, что обеспечивает их надежную работу с различными web-обозревателями.

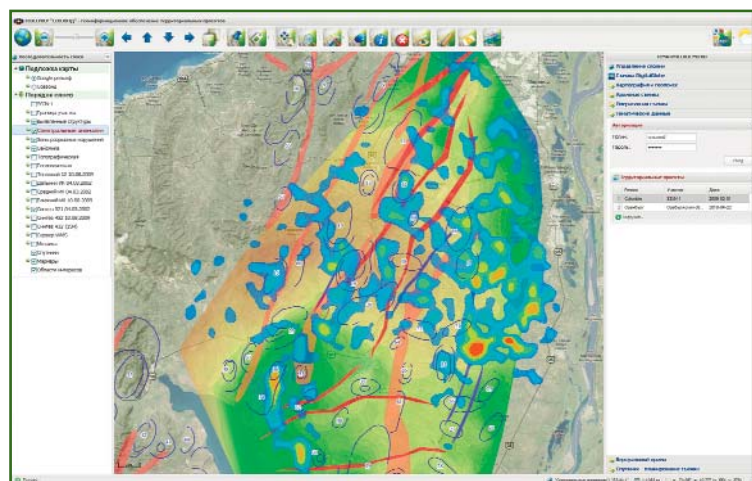


Рис. 2
Интерфейс ИАС «ГЕОСЕРВЕР»

Клиентская часть ИАС «ГЕОСЕРВЕР» имеет достаточно удобный, интуитивно понятный интерфейс, предназначенный для обеспечения доступа пользователя ко всему функционалу web-приложения, включающему:

- общее управление совокупностью пространственных данных;

- управление многослойными моделями пространственных данных с целью повышения эффективности пространственного анализа и их наглядного отображения;

- обеспечение информационно-поисковых запросов по географическим объектам;

- доступ к архивам космических данных ведущих спутниковых операторов;

- доступ к архивам картографических и космических данных организации;

- обеспечение оперативной публикации актуальной информации и ее срочное доведение до потребителя;

- возможность прямого контроля реализации проектов и наглядное представление результатов, получаемых в процессе их выполнения.

С экономической точки зрения использовать ИАС «ГЕОСЕРВЕР» значительно выгоднее, нежели получать данные на собственные станции приема. Стоимость услуг по прямому получению данных на станции приема высока, в особенности с КА нового поколения, поскольку практически все операторы в настоящее время в качестве обязательного условия требуют закупать их собственное оборудование (терминалы, демодуляторы и т. д.) и программное обеспечение, а заказчик, как правило, предоставляет антенный комплекс с соответствующими характеристиками и компьютеры.

Для решения тематических задач в рамках ИАС «Космичес-

кий мониторинг» могут использоваться модули, разработанные компанией «Совзонд»: **«Урожай», «Лесник», «Нефтяник» и «Мониторинг транспорта»**. Рассмотрим их более подробно.

Модуль **«Урожай»** обеспечивает решение ключевых задач мониторинга в сфере управления сельским хозяйством, таких как:

- инвентаризация и картографирование сельхозугодий;

- оперативный контроль состояния посевов различных культур;

- оценка всхожести, раннее прогнозирование характеристик урожайности;

- мониторинг темпов уборки урожая сельскохозяйственных культур по космическим снимкам, полученным в оптическом и радиолокационном диапазонах;

- выявление и прогнозирование неблагоприятных экологических явлений в целях учета этих процессов при планировании сельскохозяйственного природопользования;

- получение независимой и объективной статистической информации об объемах продукции растениеводства с высокой степенью точности (5–10%) по конкретным полям и хозяйствам.

Модуль **«Лесник»** помогает решать многие задачи управления лесным хозяйством. Среди них можно выделить:

- выявление существующих вырубок и гарей и их оперативный автоматизированный мониторинг (в том числе несанкционированных вырубок);

- определение состава пород лесов по космическим снимкам, полученным в оптическом и радиолокационном диапазонах;

- разделение лесов на категории по возрасту, степени спелости, запасу древесной

массы, биологической продуктивности;

- изучение по космическим снимкам негативных процессов, воздействующих на лесные массивы;

- влияние вредителей и болезней, иссушения или переувлажнения лесов, приводящих к их деградации и гибели;

- изучение влияния метеорологических условий и пирогенных факторов на развитие лесных пожаров в целях совершенствования прогнозирования развития и продвижения очагов возгораний;

- изучение природных условий, способствующих или препятствующих активной лесохозяйственной деятельности.

Данные космического мониторинга в настоящее время активно используются в нефтегазовом хозяйстве. Разработанный модуль **«Нефтяник»** позволяет обеспечить решение ряда важных задач, таких как:

- планирование и контроль развития инфраструктуры добычи, транспортировки и переработки нефти и газа;

- выявление несанкционированных врезок и мониторинг появления техногенных объектов в охранных зонах магистральных трубопроводов, мониторинг экологического состояния территорий в районах добычи, переработки, транспортировки нефти и газа;

- выявление территорий, загрязненных нефтепродуктами, мониторинг аварийных разливов нефти;

- контроль темпов рекультивационных мероприятий и оценка их эффективности;

- выявление, картографирование и мониторинг состояния шламовых амбаров, кустовых площадок и прилегающих к ним ландшафтов;

- инвентаризация и мониторинг состояния и объема карьеров и штабелей гидрона-

мыва песка в районах развития нефтегазовой инфраструктуры; — картографирование мест сжигания попутного газа и контроль функционирования факельных установок.

Модуль «Мониторинг транспорта» обеспечивает решение оперативных задач по контролю пространственного положения транспортных средств с использованием технологий ГЛОНАСС/GPS. Он позволяет:

— отслеживать более 10 000 подвижных объектов одновременно и предоставлять информацию об их текущем пространственном положении в режиме реального времени;

— информировать о различных событиях и отображать состояние транспортных средств;

— формировать архив маршрутов движения и показателей датчиков транспортных средств;

— анализировать передвижение транспорта;

— автоматизировать контроль нахождения транспортного средства в конкретной области (режим зоны слежения);

— формировать и предоставлять отчеты по результатам движения.

▼ **ИАС «Поиск пространственной информации»**

Заметное увеличение спроса со стороны российских заказ-

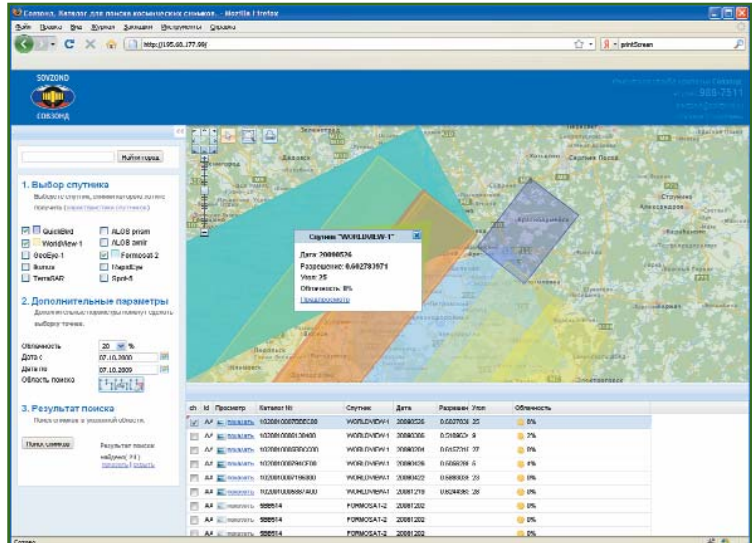


Рис. 3 Интерфейс ИАС «Поиск пространственной информации»

чиков на данные дистанционного зондирования Земли привело к созданию ИАС «Поиск пространственной информации» (рис. 3). Уникальность сервиса состоит в возможности осуществления поиска необходимых геоданных по их пространственному положению с фильтрацией по задаваемым атрибутивным признакам.

В частности, система позволяет любому пользователю в оперативном режиме осуществить поиск космических изображений на интересующую территорию, ознакомиться с имеющимся архивом съемки с KA WorldView-2, WorldView-1,

GeoEye-1, QuickBird, IKONOS, SPOT-5, TerraSAR-X, TanDEM-X, ALOS (PRISM, AVNIR), RapidEye, «Ресурс-ДК» и др. Это готовое масштабируемое решение для поиска больших массивов пространственных данных.

Геоинформационные технологии продолжают развиваться, и уже сейчас в работе ситуационных центров Правительства Бурятии, администраций Краснодарского края, Санкт-Петербурга и др. (рис. 4) используются возможности космических технологий для получения независимых и актуальных данных о состоянии территорий и объектов, что значительно помогает повысить качество принятия управленческих решений.



Рис. 4 Мультиэкранная видеостена ситуационного центра

RESUME

It is noted that a situation center for space monitoring, except for hard- and software systems, should have an effective information-analytical center. A detailed description of a typical information-analytical complex, developed by Sovzond is given. It includes «Space imagery» and «Cartographic Support» databases, as well as the «Space Monitoring», «Search for Spatial Data» and «GEOSERVER» information-analytical systems.



Инженерный тахеометр

FOCUS[®] 8

с операционной системой
Windows CE

до 500 м без отражателя*



WWW.NIKON-SPECTRA.RU

Официальные дистрибьюторы оборудования Nikon и Spectra Precision

Москва
Компания «Геодезия и Строительство»
(495) 783-56-39
www.gis2000.ru

Нижний Новгород
Компания «Геосистемы Глонасс-Галилео-Поволжье»
(831) 468-48-33, 416-36-36, 415-69-03
www.glonass-galileo.ru

Новосибирск
Компания «Интер-Гео»
(383) 335-71-56, 335-71-67
www.intergeo.ru

Санкт-Петербург
Компания «Плутон Холдинг»
(812) 448-07-20, 448-07-21
www.plutongeo.ru

Хабаровск
Компания «Геотехнологии»
(4212) 76-54-21, 77-87-20, 60-09-96
www.geotehdv.ru

Екатеринбург
Компания «Интер-Гео»
(343) 254-24-15, 254-83-31, 356-50-39
www.intergeo.ru

Краснодар
Компания «ГеоКонтинент»
(861) 277-66-46, 277-66-47
www.geokontinent.ru

Алматы
Компания «ГЕОКУРС»
(727) 334-06-92, 334-06-93, 394-34-90
www.geocourse.kz

* для модели Spectra Precision Focus 8 (2")

«ПОДМОСКОВНЫЕ ВЕЧЕРА» В ПРОГРАММЕ AUTOCAD CIVIL 3D И ПК GEONICS

В.И. Чешева (Группа компаний CSoft)

В 1978 г. окончила Московский инженерно-строительный институт им. В.В. Куйбышева (в настоящее время — Московский государственный строительный университет) по специальности «инженер-строитель». После окончания института работала в Оргэнергострое, с 1980 г. — в Московском государственном проектом институте, с 1992 г. — в Гипропищепром-3, с 1994 г. — в компании «ИнфАрс». С 1999 г. работает в компании CSoft («Автограф»), в настоящее время — директор направления «Инфраструктура и градостроительство». Кандидат технических наук. Доктор философии.

Работа над проектом, описываемом в данной статье, началась с технического задания, которое передал заказчик — ООО «АвтоДельта+». Компании CSoft предстояло представить концепцию генерального плана и

проект планировки территории индивидуального жилищного строительства. Эта территория находится вблизи деревни Жуковка (Одинцовский район, Московская область) и занимает площадь 24,87 га. Основным требованием заказчика было — подготовить проект средствами современного программного обеспечения, а именно: в программе AutoCAD Civil 3D и в программном комплексе (ПК) GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы. В настоящее время, когда объект уже строится, можно подвести итоги выполненных проектных работ.

▼ Исходные данные

Переданный заказчиком топографический план был создан в программе CREDO_TER (DOS-версия). При конвертации данных в AutoCAD Civil 3D 2010 многие параметры были потеряны (специалистам, работавшим с этой версией программы, знакомы такие ситуации). Поэтому потребовалась проверка и доработка предоставленного плана, поскольку на его основе предстояло подготовить разбивочные чертежи границ участка. Было потеряно определенное время на проверку и перевычисление координат. После внесения исправлений и уточнения топографического плана средствами AutoCAD Civil 3D и ПК

GeoniCS (рис. 1) была построена трехмерная модель «черного» рельефа земли.

▼ Особые условия местности

Часть территории, отведенной под индивидуальное жилищное строительство, находится в первой санитарной зоне охраны системы московского водопровода, часть — во второй. Кроме того, этот участок расположен в водоохранной зоне р. Москвы, включая прибрежную защитную полосу. Отсюда и строгие условия, призванные защитить поверхностные и подземные воды от загрязнения. Во-первых, обязательно должны быть предусмотрены очистка и благоустройство береговой зоны. Во-вторых, запрещено какое-либо строительство в 150-метровой полосе вдоль береговой линии. Из всех видов работ здесь допускается только озеленение. И никакого проезда автотранспорта непосредственно к реке. Поэтому на генплан участка были нанесены границы этих зон (рис. 2).

▼ Архитектурно-планировочное решение территории участка строительства

На отведенной территории планировалось разместить 27 жилых домов (каждый на одну семью) и зону отдыха.

Характер рельефа, наличие подъездной дороги и контур от-

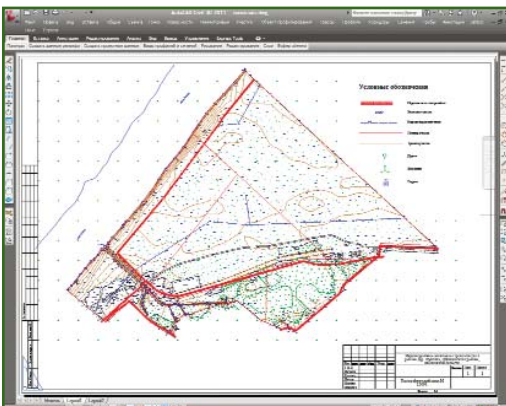


Рис. 1
Топографический план

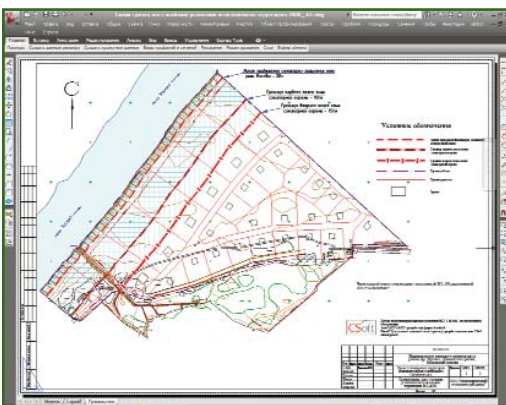


Рис. 2
Схема границ зон с особыми условиями использования территории

веденного участка определили взаимное расположение основных функциональных элементов в планировочной организации территории (въезды, подъезды, зоны индивидуального жилищного строительства). При въезде на территорию предусмотрели строительство КПП и устройство гостевой автостоянки.

В прибрежной полосе р. Москвы (западной части проектируемого поселка) должна располагаться зона отдыха (рис. 3). Согласно проекту территорию зоны отдыха общего пользования предлагается благоустроить, оборудовав наружным освещением, скамейками, беседками и малыми архитектурными формами.

В юго-западной части участка планируется расположить водомерный узел, а в восточной, вдоль подъездной дороги, — открытую автостоянку на 24 машиноместа (рис. 4).

В центральной и восточной частях территории разместили две трансформаторные подстанции, в северной, центральной и восточной — локальные очистные сооружения ливневых стоков, в юго-западной — канализационную насосную станцию фекальной канализации.

Все проектируемые жилые и общественные здания относятся ко II степени огнестойкости, разрывы между ними были определены в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (Приложение 1).

Транспортная схема решена с учетом беспрепятственного подъезда пожарной техники ко всем жилым и общественным зданиям.

▼ **Улично-дорожная сеть и транспортное обслуживание**

Въезд в жилой поселок будет осуществляться через КПП, регламентирующий проход и проезд в охраняемую жилую зону.

Ширина проезжей части главной улицы составила 6,00 м, в «красных» линиях — 15,00 м. Ширина второстепенных улиц на территории жилого комплекса также составила 6,00 м (рис. 5).

Вдоль всех проездов предусмотрены тротуары шириной 1 м, ведущие в зону отдыха.

Движение общественного транспорта по улицам жилого комплекса не предполагается.

▼ **План организации рельефа**

Отвод поверхностного стока вод с территории обеспечится проектным и существующим рельефом по водоотводным лоткам открытой сети дождевой канализации на проектируемые локальные очистные сооружения поверхностного стока.

Отметки планируемой территории назначены таким образом, чтобы максимально сохранить существующий рельеф и почвенный покров. Основная цель выполненной вертикальной планировки — создать поверхность, отвечающую и требованиям застройки, и особым условиям территории, а также инженерного благоустройства территории.

Вертикальная планировка сделана в ПК GeoniCS методом уклонов/расстояний и проектных («красных») горизонталей (рис. 6). Картограмма земляных масс подсчитана методом квадратов (рис. 7).

▼ **Трасса дороги**

Инженерный проект выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85* «Автомобильные дороги» для дорог V технической категории.

Продольный профиль запроектирован с учетом топографических, геологических и гидрологических условий местности.

Проектом предусмотрен один тип поперечного профиля земляного полотна, согласно типовому проекту 503-0-48.87** «Земляное полотно автомобильных дорог общего пользования».

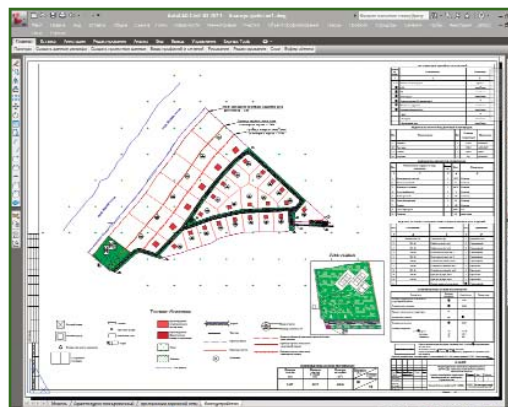


Рис. 3
Благоустройство зоны отдыха

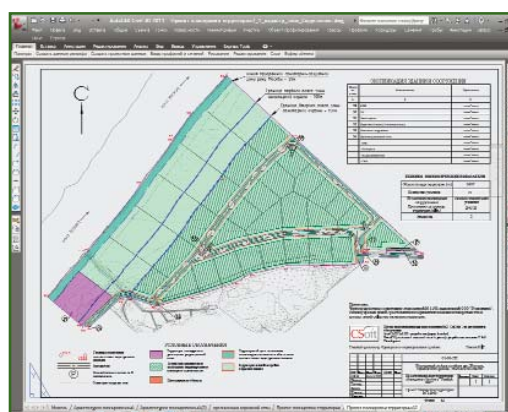


Рис. 4
Проект планировки территории

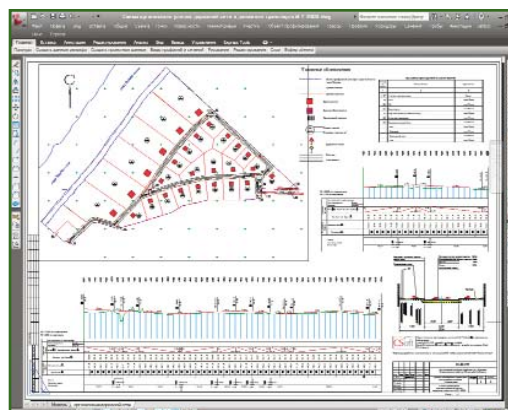


Рис. 5
Схема организации улично-дорожной сети и движения транспорта

Ширина земляного полотна по основной дороге составляет 15 м. Поперечные уклоны верха земляного полотна на проезжей части — 20‰ (промилле), а на обочинах — 30‰ (рис. 8).

В целях предотвращения разрушения откосов земляного по-

лотна от выветривания и размыва атмосферными водами планируется их укрепление за счет посева травы по слою растительного грунта толщиной 0,20 м. Для этих работ будет использоваться растительный грунт с полосы отвода.

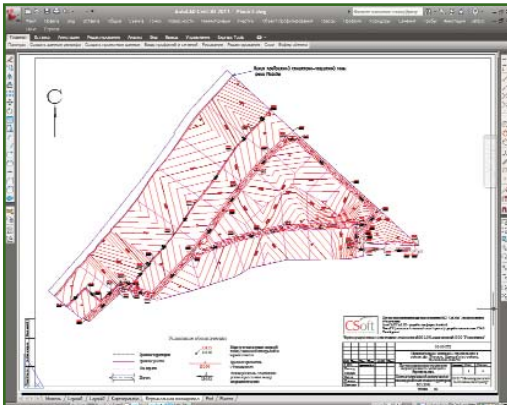


Рис. 6

Схема вертикальной планировки и инженерной подготовки территории

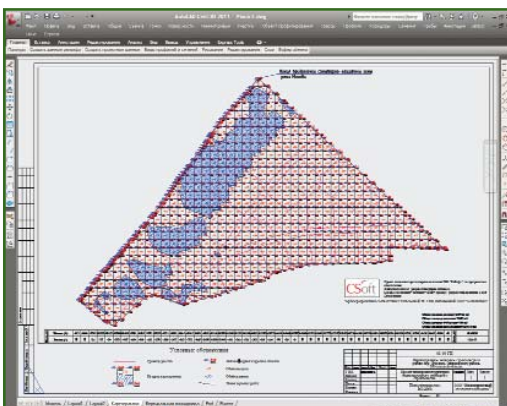


Рис. 7

Картограмма земляных масс

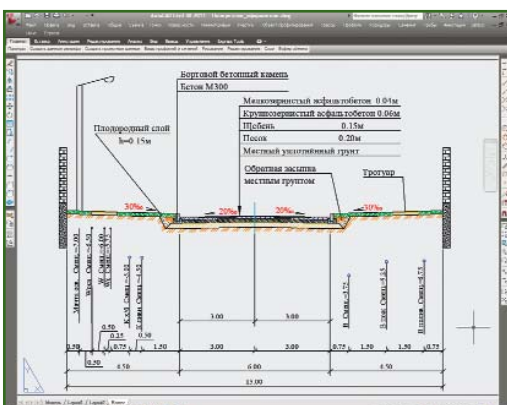


Рис. 8

Поперечный профиль дороги

В соответствии с заданием на проектирование принята следующая конструкция дорожной одежды:

- мелкозернистый асфальтобетон — 0,04 м;
- крупнозернистый асфальтобетон — 0,06 м;
- щебень — 0,15 м;
- песок — 0,20 м.

▼ Визуализация проекта

Для общественных слушаний была подготовлена презентация и создан фильм в программе Autodesk 3ds Max.

Получилось очень наглядно. Под музыку известной песни «Подмосковные вечера» можно было «облететь» весь участок (рис. 9), «проехать» по дороге (рис. 10), «посмотреть» с противоположенного берега р. Москвы на «построенные» сооружения жилого комплекса.

▼ Строительство объекта

Благодаря автоматизированным средствам проектирования, заложенным в программе AutoCAD Civil 3D и ПК GeoniCS, в процессе разработки проекта было подготовлено несколько вариантов вертикальной планировки территории жилого комплекса.

Работа над проектом осуществлялась в полном взаимопонимании с заказчиком. В настоящее время, когда объект находится в стадии строительства, работа с заказчиком продолжается в режиме on-line. Как и на любом строящемся объекте, часто возникает множество проблем, которые невозможно учесть в процессе проектирования:

- «Завозим песок и щебень. Просим уточнить объем»;
- «Срочно дайте отметку ТП»;
- «Плиту положили на другой отметке, измените отметку»;
- «Будет прокладываться газ, просим изменить поперечник вдоль дороги» и т. д.

На все запросы специалисты компании готовят технические решения, вносят изменения в

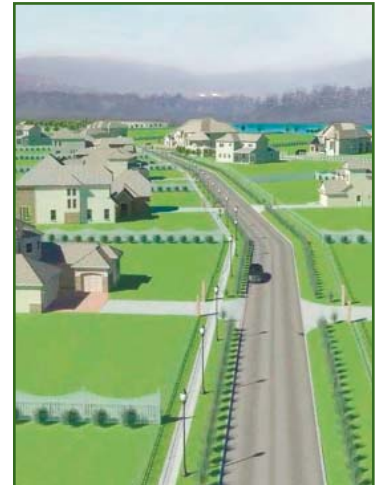


Рис. 9

Общий вид жилого комплекса



Рис. 10

Общий вид жилого дома со стороны дороги

проект и в этот же день передают информацию на строительную площадку.

В заключение следует отметить, что такое оперативное решение вопросов, как и сжатые сроки проектирования, было достигнуто только благодаря автоматизированным средствам проектирования и техническим возможностям, реализованным в программе AutoCAD Civil 3D и ПК GeoniCS Топоплан-Генплан-Сети-Трассы.

RESUME

There is presented a case study of designing a master plan and creating a project for planning area of individual housing-building using the capabilities of the AutoCAD Civil 3D and GeoniCS software packages. Advantages of the design automated systems both at the object design stage, and in the process of its construction are marked.



Саморегулируемая
организация
«Ассоциация
Инженерные изыскания
в строительстве»



Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве» внесено Ростехнадзором в государственный реестр саморегулируемых организаций 28.04.2009 г. под регистрационным номером СРО-И-001-28042009

Ведется выдача свидетельств о допуске к работам по выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Документы на вступление в Ассоциацию принимаются в исполнительной дирекции в Москве и в филиалах в следующих городах:

Санкт-Петербург – Измайловский проспект, д. 4.

Тел: +7 (812) 316-61-18. E-mail: spb@oaiis.ru

Ростов-на-Дону – ул. Греческого города Волос, д. 6.

Тел: +7 (863) 242-44-60. E-mail: rostov@oaiis.ru

Краснодар – ул. Котовского, д. 42.

Тел: +7 (861) 255-75-29. E-mail: krasnodar@oaiis.ru

Самара – ул. Ново-Садовая, дом 18, ком. 3,4.

Тел: моб. +7 (987) 948-15-70, +7 (909) 371-12-79. E-mail: samara@oaiis.ru.

Уфа – Проспект октября, дом 56/3.

Тел: +7 (347) 279-04-54. E-mail: ufa@oaiis.ru

Пермь – ул. Куйбышева, д. 52.

Тел: +7 (342) 239-31-12, E-mail: perm@oaiis.ru

Тюмень – ул. Коммунистическая, д. 70, корп. 3.

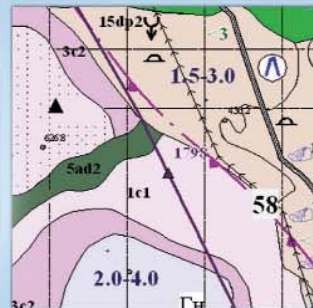
Тел: +7 (3452) 261-942, +7 (3452) 626-804. E-mail: tumen@oaiis.ru

Томск – ул. Пушкина, д. 40/1.

Тел: +7 (3822) 66-05-49; +7 (913) 840-33-36.

Владивосток – ул. Пограничная, д. 15а.

Тел: +7 (4232) 61-32-24. E-mail: dv@oaiis.ru



Москва 105187, Окружной проезд, д. 18.

Тел/факс: +7 (495) 228-08-68

Доп. тел.: +7 (916) 032-00-67, +7 (917) 566-63-90

E-mail: mail@oaiis.ru. Web: www.oaiis.ru



СОБЫТИЯ

▼ VI Общероссийская научно-практическая конференция «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации» (Москва, 16–17 декабря 2010 г.)

Конференция была организована ОАО «Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве» (ПНИИИС), НП СРО «Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве» (АИИС) и ООО «Геомаркетинг». В ней приняли участие более 719 человек из 110 городов России, Белоруссии, Латвии, Китая, Узбекистана, Украины и Японии, представляющих 347 организаций. На пленарном заседании, которое состоялось в первый день работы конференции, с докладами выступили: председатель Комитета по собственности Государственной Думы ФС РФ В. Плескачевский, президент Координационного совета АИИС и генеральный директор ОАО «ПНИИИС» М. Богданов, вице-президент Координационного совета АИИС, ректор МИИГАиК В. Малинников, вице-президент Национального объединения проектировщиков А. Воронцов, вице-президент Национального объединения изыскателей А. Лапидус и многие другие.

Строительная отрасль в настоящее время находится в более сложной ситуации, чем до введения саморегулирования, которое фактически воспроизвело худшее, что было в лицензировании — с таких слов начал свое выступление В. Плескачевский. Он обратил внимание на то, что в Федеральном законе от 01.12.2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях» есть серьезные отличия от норм Градостроительного кодекса РФ, которые появились после выхо-

да Федерального закона от 22.07.2008 г. № 148-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ», поэтому задачей на ближайшее будущее является возврат к подходам, определенным в нем.

Еще одной проблемой в системе саморегулирования, сложившейся в строительстве, по мнению докладчика, является то, что прием в члены СРО часто является пустой формальностью: за допуск берутся деньги в виде взносов, в том числе в компенсационный фонд, но при этом очень мало СРО действительно ответственно проверяют своих будущих членов. Все это наряду с некоторыми другими факторами привело к тому, что в докладе Минэкономразвития России, опубликованном на его сайте, говорится, что саморегулирование в Российской Федерации состоялось как институт, но в отдельных отраслях (в частности, в строительной) из-за ведомственного или отраслевого лоббизма модель СРО была искажена, что создало возможности для злоупотреблений.

Продолжил тему А. Воронцов, который заявил, что объединяться в саморегулируемые организации должны физические лица, носители знаний и идей,

кто создает интеллектуальный продукт, т. е. специалисты, а не организации, поскольку для заказчиков ценны сами профессионалы, а не компании. Именно такая модель саморегулирования существует во всем мире. Он рассказал о ситуации, сложившейся в национальных объединениях, ключевые посты в которых занимают «менеджеры». Национальные объединения повторяют модель государственных органов и при этом не несут должной ответственности за ненадлежащее качество выполненных работ, которая целиком возлагается на СРО и их членов. По действующему Градостроительному кодексу РФ основные функции национальных объединений — представительские и консультативные. Но в действительности они пытаются «перетасовать» на свой уровень задачи СРО — выработку стандартов и правил, вопросы повышения квалификации и аттестации.

А. Воронцов также обратил внимание участников конференции на то, что финансировать обновление нормативно-технической базы предлагается сейчас самим профессионалам. По подсчетам в проектировании это будет стоить около 1,5 млрд руб., что реализовать на практике нереально.



Подробно о проблемах изыскательского сообщества рассказал М. Богданов. По его словам, практически все, что происходило в отрасли за последнее время, наносило ей только вред: принимаемые законы интересам профессионального сообщества не отвечают, «Перечень видов работ...», разросшийся с 6 до 30, только увеличил ненужный документооборот, объем «коткатов» при выборе подрядчиков для проведения изысканий доходит до 90% от общей стоимости работ. «Посредничество, коррупция, фальсификация результатов инженерных изысканий, отсутствие контроля, ценообразование — вот основные и связанные между собой проблемы рынка инженерных изысканий», — отметил М. Богданов.

Усугубляется ситуация, по его мнению, и тем, что национальные объединения, в первую очередь, лоббируют собственные интересы и интересы их руково-

дства, в результате чего принимаемые документы откровенно усложняют жизнь. Так, 2 августа 2010 г. вступил в силу Федеральный закон от 27.07.2010 г. № 240-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ», который в первой редакции превращал национальные объединения в новые министерства с контрольными функциями, с правами государственных органов, но без должной ответственности. Огромных усилий стоило добиться того, чтобы в окончательной редакции закон не отдал отрасль на откуп «общественным чиновникам».

В конце доклада М. Богданов призвал переходить от регулирования предпринимательской к профессиональной деятельности и выразил мнение, что в коллегиальных органах управления СРО и национальных объединений должны участвовать специалисты с профильным образованием и опытом работы.

В завершение пленарного заседания состоялось торжественное вручение свидетельств «Почетный изыскатель»: Ю.Ф. Зенкову, ведущему геодезисту ОАО «Сибирский проектно-конструкторский научно-исследовательский институт авиационной промышленности» (Новосибирск), А.Л. Богомолу, сотруднику АО «Арктическая изыскательская компания» (Санкт-Петербург) и географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, А.И. Дученко, главному специалисту ООО «Центрогипроруда» (Белгород), Н.К. Смолюку, ведущему инженеру-проектировщику ОАО «ГИПРОСВЯЗЬ» и С.И. Тарасевичу, главному специалисту топографических изысканий ОАО «Томгипротранс» (Томск).

Первый день работы закончился торжественным приемом в честь участников и гостей конференции.

Одновременно с конференцией проводилась специализированная выставка оборудова-

Навигационно-Геодезический центр

Официальный дистрибьютор компании Leica Geosystems в Украине

Компания НГЦ предоставляет широкий спектр современного оборудования

- геодезическое оборудование
- GPS базовые станции и сети
- наземные лазерные сканеры
- строительное оборудование
- системы структурного мониторинга

Единственный авторизованный сервисный центр в Украине

Представляет журнал «Геопрофи» в Украине



Сайт: www.ngc.com.ua
 Почта: ngc@ngc.com.ua
 Тел./факс: +38 057 345-12-37



- when it has to be right



ния и программного обеспечения для инженерных изысканий, в которой приняли участие 16 компаний из Москвы, Екатеринбурга, Краснодара и Пензы, журналы «Инженерные изыскания», «Инженерная геология», «Геориск», «Геотехника», «Геопрофи», «ПГС», а также ООО «Издательство КДУ».

Во второй день конференции на восьми секционных заседаниях прозвучало более 100 докладов по различным вопросам инженерных изысканий, включая проблемы сохранения памятников культуры.

Конференция завершилась общей дискуссией и принятием следующего решения.

«Участники конференции отмечают, что состояние государственного регулирования и саморегулирования отрасли инженерных изысканий в строительстве вызывает сильную обеспокоенность. Принимаемые на законодательном уровне решения, связанные со строительной отраслью, отличаются явной некомпетентностью. Неэффективная система федерального лицензирования в строительстве была заменена такой же неэффективной системой «саморегулирования». Допуски саморегулируемых организаций продаются так же, как ранее продавались федеральные лицензии, но при этом возросла административная и финансовая нагрузка на участников рынка. С использованием терминологии саморегулирования создана система, которая не является саморегулированием профессионалов и предоставляет возможность создавать саморегулируемые организации, как, по сути, частные бизнес-проекты. Преждевременно начато создание системы национальных объединений саморегулируемых организаций, предусматривающих обязательное членство в них СРО. Это привело к расколу среди изыскателей, проектировщиков, строителей.



Участники конференции считают, что необходимо, не отказываясь от перехода к саморегулированию как направления реформы в отрасли, внести ряд поправок в существующее законодательство:

1. Необходим переход от регулирования предпринимательской к регулированию профессиональной деятельности, создание единого реестра специалистов в области инженерных изысканий с выдачей соответствующего сертификата.

2. Необходимо рассмотреть целесообразность увеличения минимального количества членов, позволяющего получить статус саморегулируемой организации.

3. Необходимо законодательно утвердить процедурные вопросы, имеющие большое значение для реального развития саморегулирования в отрасли:

— допускать к участию в коллегиальных органах управления СРО и НОИЗ только лиц, имеющих профильное образование и опыт работы;

— запретить участие в коллегиальных органах управления СРО и НОИЗ сотрудников исполнительных органов СРО;

— увеличить минимальное количество членов органов коллегиального управления в СРО до 7;

— выдавать доверенности для участия в общих собраниях СРО и съездах национального объединения только лицам с

профильным образованием и опытом работы;

— запретить участие по доверенности в заседаниях коллегиального органа управления СРО или в совете национального объединения;

— отменить аттестации как обязательную часть повышения квалификации изыскателей;

— разрешить заочное проведение съездов.

4. Поддержать существование в Российской Федерации нескольких объединений СРО со статусом национального объединения (критерий — не менее 30% всех СРО данного вида или 30% юридических лиц и предпринимателей, выполняющих работы данного вида);

5. Необходимо пересмотреть нормативную базу отрасли с участием всего профессионального сообщества изыскателей.

6. Важнейшей частью работы государства и изыскателей должна стать организация контроля качества выполняемых инженерных изысканий.

7. Необходимо решить проблему отсутствия единого порядка ведения фондов материалов инженерных изысканий и доступа к ним.

8. Важной проблемой отрасли инженерных изысканий является ценообразование. Необходимо обновление справочников базовых цен и приведение инфляционного индекса к уровню, реально отражающему стоимость инженерных изысканий.

Воплощение вековых традиций качества!



НАМ 10 ЛЕТ!

Поставка геодезического
оборудования
и программного обеспечения



ЗАО «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ»

197101, Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 16
тел./факс: (812) 363-4323
e-mail: office@geopribori.ru
www.geopribori.ru

9. Важнейшей частью работы должно стать взаимодействие изыскательского сообщества и Минрегиона России, Государственной Думы ФС РФ.

Участники конференции считают необходимым данное решение конференции направить в органы государственной законодательной и исполнительной власти Российской Федерации, саморегулируемые организации изыскателей».

По материалам пресс-релиза АИИС

▼ Первая студенческая Олимпиада CREDO

С 8 по 9 февраля 2011 г. на базе Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ) проходил финал первой Олимпиады CREDO среди студентов высших и средних технических учебных заведений России, Белоруссии и Украины. Организовала и провела олимпиаду компания «Кредо-Диалог» совместно с АНО ЦДО «КРЕДО-образование» при поддержке ННГАСУ. Конкурс должен был определить среди будущих изыскателей и проектировщиков тех, кто лучше всего владеет программными средствами CREDO при решении производственных задач. Олимпиада CREDO проводилась в виде личного первенства в двух номинациях: «Изыскания» и «Проектирование».

Первый тур Олимпиады был заочным. Студенты направили организаторам свои решения по электронной почте, и по результатам этого отборочного тура были определены кандидаты на участие в финале. Из 56 заочных участников успешно справились со своими заданиями и попали во второй только 19 студентов. К финалу были допущены 13 студентов из следующих вузов: Сибирского государственного университета путей сообщения (Новосибирск), Южно-Уральского государственного университета (Челябинск),

государственного горного университета (Екатеринбург), Казанского (Приволжского) федерального университета, Екатеринбургского автомобильно-дорожного колледжа, Астраханского автомобильно-дорожного колледжа и Новосибирского техникума геодезии и картографии.

Второй тур Олимпиады CREDO проходил в ННГАСУ. На открытии мероприятия координатор программы «КРЕДО ВУЗ» компании «Кредо-Диалог» И.Е. Рак рассказала о сотрудничестве компании-разработчика программного обеспечения CREDO с профильными учебными заведениями в плане внедрения в учебный процесс передовых средств автоматизации технологий изысканий и проектирования. Затем с приветственными словами от ННГАСУ выступили: проректор по дополнительному профессиональному образованию В.В. Бородачев, директор МИПК Г.В. Комлева и доцент кафедры геоинформатики и кадастра А.В. Чечин.

Заключительный этап олимпиады стартовал с видеообращения председателя правления компании «Кредо-Диалог» Г.М. Жуховицкого. Он пожелал успехов всем участникам финального тура и выразил надежду на будущие встречи на конкурсах производственных проектов, которые компания регулярно проводит среди специалистов и коллективов проектно-изыскательских предприятий.

После этого участники олимпиады получили задания и приступили к решению предложенных задач. На то, чтобы проявить знания и умения, касающиеся работы с программным обеспечением CREDO, конкурсантам было отведено три часа.

Пока участники олимпиады боролись за звание лучших, преподаватели, приехавшие поддержать своих студентов, приняли участие в панельной дискуссии «Инженерное образование: эффективные методики преподавания». Представители вузов обсудили проблемы, с которыми приходится сталкиваться при обучении студентов современным информационным технологиям, и обменялись наработанным методическим опытом с коллегами.

После всех волнений и напряженного подсчета баллов жюри объявило лидеров.

В номинации «Изыскания» ими стали:

I место — Казаков Климентий Петрович, Уральский государственный горный университет (преподаватель Акулова Елена Алексеевна);

II место — Петухова Марина Владимировна, Казанский (Приволжский) федеральный университет (преподаватель Комаров Руслан Викторович).

В номинации «Проектирование» победили:

I место — Юшин Владислав Владимирович, Сибирский госу-





дарственный университет путей сообщения (преподаватель Лаврова Анна Юрьевна);

II место — Яримак Виктория Александровна, Астраханский автомобильно-дорожный колледж (преподаватель Лушников Светлана Юрьевна).

На церемонии закрытия Олимпиады CREDO все участники финала были награждены призами. Победители конкурса получили в подарок нетбуки, а призеры стали обладателями GPS-навигаторов. Не остались без памятных подарков и остальные конкурсанты — им были вручены гибкие клавиатуры для ПК. Кроме того, в последний день олимпиады для всех участников мероприятия была организована экскурсия по Нижнему Новгороду.

По словам представителя компании «Кредо-Диалог» И.Е. Рак, Олимпиада CREDO прошла успешно. Она стала для студентов не только мощным стимулом к освоению современных автоматизированных средств производства, но и послужила прекрасным поводом для знакомства и общения, обретения новых друзей, налаживания профессиональных контактов с людьми из разных городов и даже стран.

Организаторы благодарят руководство и профессорско-преподавательский состав ННГАСУ за всемерную организационную поддержку в проведении итогового этапа конкурса, а также информационных партнеров

Олимпиады CREDO: журналы «Геопрофи» и «Дорожная держава».

По информации компании «Кредо-Диалог»

II Международная научно-практическая конференция «Геодезия, маркшейдерия, аэросъемка. На рубеже веков» (Москва, 10–11 февраля 2011 г.)

За два года своего существования конференция сформировалась как одно из основных межотраслевых событий, проводимых на территории России. На несколько дней она объединила «непремеримых конкурентов» для демонстрации российских и зарубежных инновационных научно-промышленных разработок в области геодезии, маркшейдерии и аэросъемки. Конференция носила исключительно научно-практический характер и стала мощным полигоном для обмена опытом и информацией.

Организаторами конференции выступили: Международная федерация геодезистов (FIG), Международный союз маркшейдеров (ISM), Московский государственный университет геодезии и картографии

(МИИГАиК), Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА, Новосибирск). Их активно поддержали Российское общество содействия развитию фотограмметрии и дистанционного зондирования (РОФДЗ) и Иркутский государственный технический университет (ИрГТУ).

Как отмечали большинство участников этого мероприятия, успех конференции во многом был достигнут благодаря серьезной организаторской работе генеральных спонсоров конференции — компаний НПК «Йена Инструмент» и «Джи Пи Эс Ком» и, в первую очередь, генерального директора компании «Йена Инструмент» Г.Г. Божченко.

Незаменимой была и спонсорская помощь, оказанная компаниями Optech и Vexcel Imaging GmbH a Microsoft company.

В конференции приняли участие более 150 специалистов из 10 стран мира, включая Россию, страны СНГ, Канаду, Францию, Израиль и другие. Конференция получилась насыщенной: прозвучало более 50 докладов по различным направлениям, и было проведено два мастер-класса.

В течение двух дней демонстрировались презентации российских и зарубежных компаний, посвященные тенденциям развития рынка, новым технологиям, программному обеспечению, оборудованию, а также способам и результатам их практического применения. Представители ведущих компаний рассказывали о современных тенденциях в области геодезии и маркшейдерии, знако-





мили с инновациями в технологиях сбора и обработки геопространственных данных. Были заслушаны доклады по следующим направлениям:

— подготовка кадров, нормативно-правовое обеспечение, саморегулирование и взаимодействие компаний с органами государственной власти: В.А. Малинников (МИИГАиК), В.А. Середович (СГА), С.Г. Корсей (НИПИСтройТЭК), Л.Г. Кушнир (АСИ «РО Стройизыскания»), А.Л. Охотин (ИрГТУ), У.Д. Самратов и В.Г. Грязнов (НП АГП «Меридиан+»), Н.Х. Голыгин (МИИГАиК), Б. Ремигиус (InfoEga, Латвия), И. Ветцель (ERDAS, Inc.);

— инженерные изыскания, трехмерное моделирование и проектирование: Г.Л. Емельянова (Real Geo Prodgect), О.В. Стагурова («ГЕМКОМ СОФТВЭА РУС»), Д.В. Чадович («Кредо-Диалог», Белоруссия), А.В. Рогачев (Росжелдорпроект);

— технологии ГНСС, спутниковые навигационные и геодезические сети: Е.А. Тарнопольский (Киевский национальный университет строительства и архитектуры), С.Ю. Саврухин (НПК «Джи Пи Эс Ком»), М.В. Щадров (Представительство компании Ashtech в России и странах СНГ);

— технологии лазерного сканирования: В.Г. Шуляковский (ArtGeo), С.А. Шумейко («Аэрокосмические технологии»), Д. Акопов (НИПИ «ИнжГео», Краснодар), Р.В. Шульц (Киевский национальный университет строительства и архитектуры), И. Патурель (IXSEA, Франция), А.А. Ковров (НПК «Йена

Инструмент»), С.Э. Николаев («ГИСвер Интегро»);

— цифровая аэрофотосъемка и фотограмметрия: Ю.Г. Райзман (VisionMap, Израиль), Дж. Захари (ITRES Research Limitid, Канада), А.В. Валиев («АФМ-Серверс»), П.В. Усов («АэроКарт»), А.Ю. Сечин («Раккурс»), М.И. Петухов (Филиал Intergraph Z/I Imaging), В.В. Зайцев (Leica Geosystems), А. Мишин (Optech, Канада);

— прием, обработка и применение данных ДЗЗ из космоса: В.И. Манович («РОСЛЕСИН-ФОРГ»), К.Е. Нагорнюк («Гео-Альянс»), А.С. Турчанинова (ИТЦ «СКАНЭКС»), М.В. Лютивинская («Совзонд»);

— ГИС и Интернет технологии в геоинформатике: А.Н. Борисенко (Комитет по земельным ресурсам, Санкт-Петербург), Р.Г. Кульчинский («ЭСТИ МАП»), Е.С. Савельева («Гео-Альянс»), Н.Б. Ялдыгина («Совзонд»);

— мониторинг деформационных процессов особо опасных инженерных сооружений и природных явлений: В.Б. Никоноров (НИЦ «Тоннели и метрополитены»), Е.С. Богданец, А.А. Согорин и И.А. Лысков (Пермский государственный технический университет), С.Ю. Дорошенко («3D спутниковая навигация»), Ю.И. Кантемиров («Совзонд»).

Были организованы мастер-классы по аэросъемочной системе АФК АЗ (Ю.Г. Райзман) и региональной геоинформационной системе Санкт-Петербурга (А.Н. Борисенко).

Завершилась конференция дискуссией, проведенной С.А. Миллером (ГИС-Ассоциа-

ция) и А.Н. Ивановым (ФКЦ «Земля»), по обсуждению поправок в Федеральный закон «О геодезии и картографии» от 22.11.1995 г. № 209-ФЗ в части создания высокоэффективной системы геодезического обеспечения РФ.

С полной программой конференции можно ознакомиться на сайте <http://con-fig.ru>.

Участие в работе конференции представителей ведущих вузов России, Украины, Белоруссии — это не просто дань традиции, а необходимость, обозначенная временем. Вопросы повышения качества образования в отрасли становятся главным приоритетом подготовки кадров. Отрасль бурно развивается, появляется большое количество дорогостоящего и сложного в эксплуатации оборудования, поэтому вопросы профессионального образования становятся ключевыми при подборе сотрудников.

В этом году проявилась еще одна положительная тенденция — в составе делегатов конференции было большое количество представителей проектных организаций, причем как среди слушателей, так и среди докладчиков. Это говорит о том, что интерес к конференции растет, и она становится важным отраслевым событием года, поскольку здесь действительно можно познакомиться с новинками оборудования и программного обеспечения, а также получить консультации специалистов из «первых рук».

По материалам пресс-центра конференции

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ ГНСС-оборудование компании Ashtech серии ProMark

В октябре 2010 г. на выставке INTERGEO 2010 компания Ashtech анонсировала новые ГНСС-приемники из серии ProMark — ProMark 100 и ProMark 200.

ProMark 100 — одночастотный портативный приемник ГНСС, работающий совместно с антенной ASH-660 (L1 GPS/ГЛО-НАСС-диапазона) под управлением операционной системы Windows Mobile 6.5. Приемник имеет дисплей размером 3,5", оперативную память 256 Мбайт (память жесткого диска 2 Гбайта, поддержка карт SDHC), средства беспроводной связи (Bluetooth, Wi-Fi) и встроенную батарею автономного электропитания (6600 мАч, Li-Ion). Время его работы составляет более 8 часов. Приемник выполнен в прочном, пыле- и влагонепроницаемом корпусе. Он имеет массу 0,62 кг и позволяет работать при температуре окружающей среды от +60 до -20°C.

Встроенная технология BLADE, разработанная компанией Ashtech, обеспечивает максимальное качество измерения пространственных координат от созвездий спутников GPS и ГЛОНАСС, даже в сложных условиях приема сигналов, в отличие от других приемников ГНСС данного класса. Приемник одновременно работает с 45 каналами сигнала L1 как системы GPS, так и ГЛОНАСС. Время холодного старта — до 15 с, время обновления измеряемых координат — 0,05 с. Максимальная длина измеряемой базовой линии — до 10 км. Средняя точность позиционирования в режиме статика с последующей постобработкой составляет 5 мм + 1 ppm, в режиме реального времени (RTK) — 1 см + 1 ppm, а при приеме дифферен-

циальных поправок в режиме DGPS — <30 см.

ProMark 100 в сочетании с интуитивным ПО ProMark Field обеспечен необходимыми инструментальными средствами для эффективного проведения топографической (кадастровой) съемки как в режиме статика с последующей постобработкой, так и в режиме RTK. Программное обеспечение включает запись «сырых» данных, настройки сетевого подключения, а также выполнение работ по выносу проекта в натуру. ПО ProMark Field предоставляет пользователям приемника ProMark 100 простые и мощные средства для работы как в полевых, так и камеральных условиях.

Универсальность платформы ProMark 100 обеспечивает возможность расширения его возможностей вплоть до двухчастотного приемника. Так, например, базовую конфигурацию од-



ночастотного GPS-приемника ProMark 100 (модель ProMark 100-1G) можно модернизировать до:

- одночастотного GPS/ГЛО-НАСС-приемника (модель ProMark 100-1GG);

- одночастотного GPS-приемника с GSM-модемом (модель ProMark 100-1G-GSM);

- одночастотного GPS/ГЛО-НАСС-приемника с GSM-модемом (модель ProMark 100-1GG-GSM);

- двухчастотного GPS/ГЛО-НАСС-приемника, принимающего сигналы на частоте L2 GPS и ГЛОНАСС (модель ProMark 100-2GG);

- двухчастотного GPS/ГЛО-НАСС-приемника с GSM-модемом, принимающего сигналы на частоте L2 GPS и ГЛОНАСС (модель ProMark 100-2GG-GSM).

ProMark 200 — двухчастотный портативный приемник ГНСС, работающий совместно с антенной ASH-661 (L1/L2 GPS/ГЛОНАСС-диапазона) под управлением операционной системы Windows Mobile 6.5 и имеющий процессор Marvell PXA320 806MHz. Приемник обладает теми же техническими характеристиками (оперативная память, жесткий диск, вес,



ProMark: 3 Решения, 1 Марка

Выберите Свой Приемник



Особенности:

- Превосходная постобработка и режим RTK
- Универсальный и масштабируемый
- Прочный для профессионального использования
- Очень легкий и компактный
- Расширенные встроенные средства связи

Серия ProMark™

Лучшее спутниковое решение для любого бюджета и любого геодезиста.

ProMark 100, 200 или 500 – выберите тот приемник, который лучше подойдет для ваших задач, и растите с ProMark.

ProMark 100 – лучший инструмент для одностатной съемки в постобработке. Если ваши задачи потребуют многочастотное RTK-решение, вам не нужно будет покупать новое устройство, просто модернизируйте ваш приемник до ProMark 200. Если вам понадобится доступ к большому количеству спутниковых систем – это настолько же просто. Используйте имеющийся у вас портативный приемник ProMark в качестве контроллера и просто купите приемник «все-в-одном» ProMark 500.

Точность приемников ProMark, улучшенная редукция многолучевости, прочность – все это добавляет производительность и экономическую эффективность. С ProMark 500 и новыми приемниками ProMark 100 и 200 Ashtech предлагает геодезистам полный спектр спутниковых решений для любых задач, любого стиля и бюджета.

Выберите свой ProMark для высокой производительности и рентабельности ваших инвестиций.

Более подробная информация на сайте www.ashtech.com

Тел.: +7 495 9805400

Факс: +7 495 9814840

E-mail: MShchadrov@ashtech.com



габариты, температурный режим работы и др.) и параметрами точности, что и ProMark 100, но позволяет увеличить длину базовой линии до 40 км. В сочетании с ПО Ashtech FastSurvey приемник ProMark 200 значительно расширит возможности выполнения полевых измере-

ний при инженерных изысканиях, разбивочных работах и исполнительных съемках.

И.А. Вохмин
(«Геонавигация»)

ООО «Геонавигация» — официальный дистрибьютор компании Ashtech в России. Центральный офис компании



ГЕОНАВИГАЦИЯ

расположен в Екатеринбурге, а филиалы — в Перми и Казани.

Более подробная информация доступна на сайте www.geonav.ru.

КОМПАНИИ

▼ Компания «Инжиниринговый центр ГФК» выступила Серебряным спонсором журнала «Геопрофи» в 2011 г.



Деятельность ООО «Инжиниринговый центр ГФК» направлена на профессиональное внедрение инновационных технологий деформационного мониторинга объектов и технологий точного позиционирования на базе спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS для решения задач по обеспечению безопасности инженерных сооружений в процессе их строительства и эксплуатации.

Важное место в процессе обеспечения безопасности строительства и эксплуатации инженерных объектов занимает правильно организованная система наблюдений за их деформациями (мониторинг деформационных процессов) с применением автоматизированных систем деформационного мониторинга (АСДМ).

Необходимость внедрения АСДМ, в первую очередь, возникает:

— на стратегически важных и потенциально опасных объектах (гидротехнические сооружения, атомные электростанции);

— на объектах горнодобывающей, нефтяной и газовой промышленности;

— на высотных зданиях и сооружениях с уникальной и сложной строительной конструкцией;

— на объектах транспортной инфраструктуры (мосты, тоннели, сложные транспортные развязки);

— на объектах массового скопления людей (дворцы спорта, стадионы, большие концертные залы и другие).

АСДМ включают современное геодезическое оборудование (спутниковое оборудование ГЛОНАСС/GPS, электронные тахеометры), программное обеспечение для сбора и обработки результатов измерений, различные виды датчиков пространственных перемещений, наклона, температуры, тензометры и т. п., средства связи и визуализации результатов измерений в режиме реального времени. Совокупность результатов измерений различных датчиков обеспечивает информацию об условиях эксплуатации объектов и их влиянии на геометрическую устойчивость объектов. Таким образом, данные, полученные с использованием комплексных АСДМ, позволяют выполнить анализ причин деформаций и моделировать прогноз поведения как объекта в целом, так и его отдельных конструктивных элементов.

Мониторинг деформаций — неотъемлемая часть общей системы обеспечения безопасности инженерных объектов и жизнедеятельности человека, главной задачей которой является своевременно предупредить и предотвратить аварийные ситуации, катастрофы и самое главное — не допустить человеческие жертвы.

Развитие глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), таких как ГЛОНАСС и GPS, привело к быстрому развитию новых спутниковых геодезических технологий относительного определения пространственных координат с ошибками в несколько сантиметров. Все более совершенное спутниковое оборудование и средства связи позволили создать и новую технологию определения координат, основанную на использовании сетей опорных (базовых) станций. Такие сети обеспечивают точное и надежное определение координат в любой точке в режиме реального времени с предельной погрешностью в несколько сантиметров, а в режиме постобработки — менее 1 см.

Реализация комплексных проектов требует постоянного контроля и обновления пространственной информации. Инфраструктура сети постоянно действующих базовых станций ГНСС предназначена для:

— создания и обновления кадастровых планов и карт, межевания земель;

— определения пространственных координат пунктов государственной и региональных геодезических сетей;

— инженерных изысканий при проектировании зданий и сооружений;

— геодезического обеспечения промышленного и гражданского строительства, прокладки трубопроводов, линий электропередачи и др.;

— мониторинга смещений грунтов и деформаций инженерных сооружений;

— высокоточной навигации транспорта;

— управления территориями и др.

Целью компании «Инжиниринговый центр ГФК» является предоставление комплексных услуг по проектированию, созданию, внедрению и сопровождению автоматических систем деформационного мониторинга инженерных объектов и сетей спутниковых базовых станций.

Залогом успеха компании служит мировой уровень используемого оборудования, применение современных достижений научно-технического прогресса в области геодезического и контрольно-измерительного приборостроения, а также информационных технологий, высокий профессиональный уровень сотрудников, имеющих опыт научной и практической работы в обозначенных областях. Тесное сотрудничество и партнерские отношения с рядом научно-исследовательских и проектных институтов, государственных структур и коммерческих предприятий позволяют компании успешно решать поставленные задачи.

Более подробную информацию можно получить на сайте компании «Инжиниринговый центр ГФК» www.icentre-gfk.ru.

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

Модуль приемника Trimble BD 970

220 каналов, компактный, с малым энергопотреблением, GNSS RTK OEM



Компактный приемник Trimble BD970 GNSS одновременно обрабатывает сигналы всех спутниковых навигационных систем и обеспечивает сантиметровой уровень точности для различных приложений. Приемник Trimble BD 970 поддерживает широкий ряд спутниковых сигналов, включая ГЛОНАСС L1/L2, GPS L2C и L5, а также экспериментальные спутники Galileo GIOVE-A и GIOVE-B.

Профессиональные пользователи полностью доверяют качеству встраиваемых приемников производства Trimble и используют их в качестве основных элементов своих изделий. Ключевые особенности Trimble BD 970:

- 220 каналов слежения, обеспечивающих слежение за спутниками GNSS
- Гибкое сопряжение с использованием интерфейсов RS232, USB, Ethernet и CAN
- Сантиметровая точность определения места
- Вэб-браузер с графическим пользовательским интерфейсом

Доказанная надежность


PACIFIC CREST
A TRIMBLE COMPANY


Trimble

www.PacificCrest.com/GNSS
+7 945 5041081

© 2010 Trimble Navigation Limited. All rights reserved. PC-015 (05/10)

КОНВЕРТОР КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПЛАНОВ В ФОРМАТ DXF

Р.О. Твердов (КБ «Панорама»)

В 2005 г. окончил факультет экономики и информатики Электростальского политехнического института (филиал Государственного технологического университета «Московский институт стали и сплавов») по специальности «прикладная информатика (в экономике)». После окончания института служил в рядах ВС РФ. С 2007 г. по настоящее время — инженер-программист ЗАО КБ «Панорама».

При выполнении инженерно-геодезических изысканий для целей проектирования, составной частью которых являются крупномасштабные планы, многие геодезисты пользуются ГИС «Карта». В свою очередь, основными потребителями подобной информации являются проектировщики, большинство которых в своей работе применяют различные системы автоматизированного проектирования (САПР).

Для того, чтобы проектные организации могли использовать материалы, подготовленные геодезистами проектно-изыскательских организаций и подразделений, необходим конвертор в формат DXF (**Drawing eXchange Format**) — открытый формат файлов для обмена графической информацией между различными САПР.

В комплект поставки ГИС «Карта» входит встроенный конвертор векторной карты в обменный формат DXF. С помощью него можно быстро и просто получить графическое изображение в условных знаках, соответствующих их изображению на крупномасштабных топографических планах и картах в среде ГИС «Карта», т. е. объекты представляются в виде набора отдельных примитивов, не имеющих общих точек привязки. Например, линейный объект может быть представлен в виде отдельных штрихов, а точечный объект —

в виде набора линий, окружностей, дуг и т. д.

В то же время для работы с пространственными данными необходима объектовая целостность карты, где один объект местности соответствует одному объекту плана. Для решения этой задачи с помощью встроенного конвертора требуется создать файл знаков и файл кодов, что занимает много времени, а созданные файлы не обладают достаточной гибкостью настроек.

Для автоматизации процесса обмена данными в КБ «Панорама» разработан **«Конвертор крупномасштабных планов в формат DXF»**. Он позволяет получить не просто графическую копию, а план, сохраняя при этом целостность объектов. Это связано с тем, что один объект плана в формате ГИС «Карта» представляется в виде одного объекта в формате DXF. Конвертирование плана основано на файле соответствий, в котором указано представление условных знаков классификатора RSC соответствующими условными знаками классификатора DXF.

«Конвертор крупномасштабных планов в формат DXF», прежде всего, предназначен для тех пользователей, которые работают с программными средствами КБ «Панорама», но по каким-либо причинам нуждаются в получении конечного результата в формате одной из

САПР, например, в AutoCAD. Либо для тех, кто привык работать в САПР, но имеет исходную информацию в формате ГИС «Карта».

Одним из преимуществ данной программы является то, что «Конвертор крупномасштабных планов в формат DXF» представляет собой отдельную программу, и для выполнения конвертации не требуется ни ГИС «Карта» (или любая другая программа КБ «Панорама»), ни AutoCAD (или какое-либо приложение САПР). Конвертирование происходит на основе файла соответствий и, чтобы преобразовать карту в формат DXF, необходимо иметь:

- классификатор электронной карты RSC;
- чертеж в формате DXF, содержащий примитивы в виде требуемых условных знаков — классификатор DXF;
- файл соответствия (FS);
- карту (SXF, MAP, SIT).

В файле соответствий содержится информация о представлении условных знаков классификатора RSC соответствующими условными знаками классификатора DXF, а также информация о классификаторах, на основе которых он был создан.

В программе предусмотрено создание и редактирование файла соответствий. Это позволяет создавать собственные файлы соответствий по необходимому классификаторам.

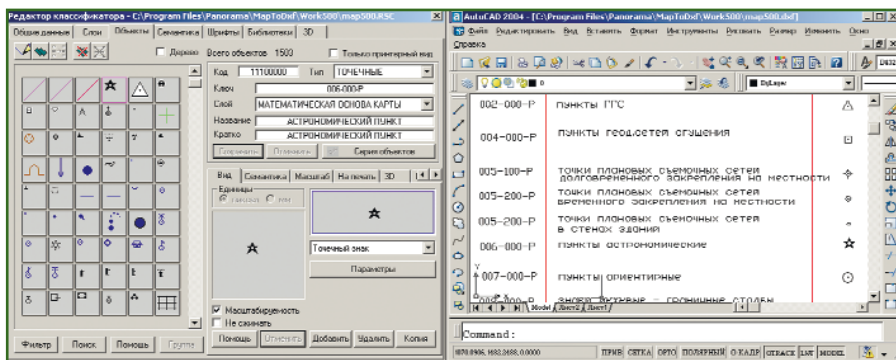


Рис. 1
Пример классификаторов RSC и DXF

В комплект поставки включены классификаторы RSC и DXF, а также настроенные файлы соответствий для масштабов 1:500, 1:2000 и 1:5000.

Наличие в комплекте поставки готовых файлов соответствий и классификаторов является еще одним неоспоримым преимуществом данной программы, что позволяет приступить к конвертированию без предварительной подготовки и никоим образом не

является ограничением на создание собственных файлов соответствий и классификаторов.

Условные знаки в классификаторах RSC и DXF, входящих в комплект поставки «Конвертора крупномасштабных планов в формат DXF», отвечают требованиям к условным знакам для топографических планов масштабов 1:500, 1:2000, 1:5000 (рис. 1).

Создать собственный файл

соответствий достаточно просто. Для этого необходимо наличие всего двух составляющих: классификатора RSC и классификатора DXF. Классификатор RSC — это библиотека условных знаков, созданная средствами ГИС «Карта». Классификатор DXF представляет собой обычный чертеж, созданный средствами AutoCAD и отвечающий следующим требованиям:

- все слои должны быть с настроенными опциями;
- блоки должны быть нанесены с указанием слоя, цвета и параметров масштаба;
- полилинии должны быть нанесены с указанием слоя, стиля, цвета, ширины;
- мультилинии должны быть нанесены с указанием слоя, стиля, цвета;
- однострочные подписи должны быть нанесены с указанием текстового стиля, масштаба.



КБ ПАНОРАМА

Геоинформационные технологии

www.gisinfo.ru

- GIS ToolKit
- GIS WebServer
- ГИС Карта 2011
- Блок «Геодезия»
- ГИС Сервер 2008
- 3D-моделирование
- «Земля и Недвижимость»

ЗАО КБ «ПАНОРАМА»
Россия, 119017, г. Москва,
Б.Томичевский пер., дом 5, офис 1004
Тел.: (495) 739-0245, 725-1991
Тел./факс: (495) 739-0244
E-mail: panorama@gisinfo.ru
[Http://www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru)

Официальный разработчик ГИС «Карта 2011», GIS ToolKit, «Земля и Недвижимость», GIS WebServer
Свидетельство РосПатент: 940001, 990438, 2000610161, 2007614531, 2007614529
© Copyright Panorama Group 1991-2010

Для облегчения процесса создания и настройки файла соответствий в конвертере предусмотрена возможность автоматической установки параметров соответствий.

Чтобы получить максимальный эффект от автоматической настройки, необходимо совпадение ключа (короткого имени) объекта в классификаторе RSC с именем условного знака объекта в классификаторе DXF.

Таким образом, чтобы автоматически установилось соответствие для векторных и точечных объектов, имя блока должно совпадать с ключом объекта в классификаторе RSC, а для линейных и площадных объектов — имя стиля линии.

Обычно при выполнении этого требования исполнителю практически не требуется дорабатывать файл соответствий.

Для настройки файла соответствий в конвертере предусмотрена специальная форма, в которой в виде таблицы представлена информация об объектах из классификатора RSC и его параметрах представления в формате DXF (рис. 2).

В качестве параметров для представления объекта в формате DXF можно указать следующие: слой, цвет, условный знак (имя блока, стиль линии, стиль текста), локализацию (тип примитива), ширину линии, Z-координату, угол, высоту текста, ширину текста, наклон текста, масштаб по X, масштаб линии,

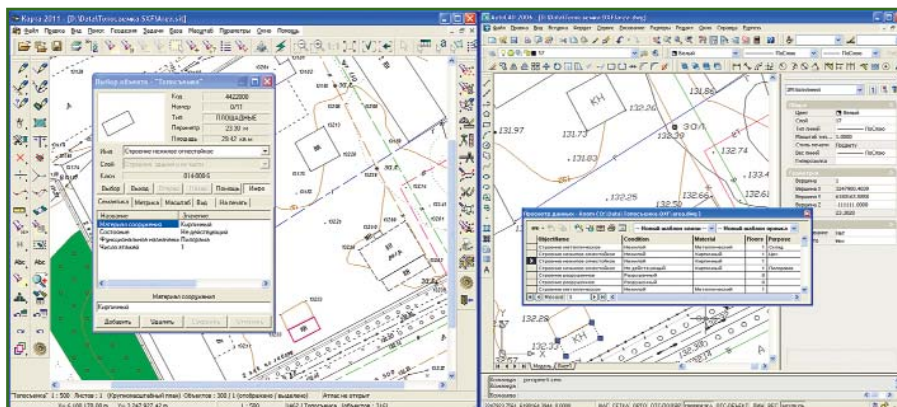


Рис. 3
Пример топографического плана в ГИС «Карта 2011» и AutoCAD 2006

масштаб по Y, масштаб по Z, условный знак контура площадного объекта, цвет контура площадного объекта, толщину, начальную ширину линии, конечную ширину линии, вес линии.

Объект считается настроенным, если указано имя слоя, локализация, условный знак. Остальные параметры являются необязательными.

Стоит особо отметить параметр Z-координата. В качестве значения можно использовать какую-либо семантику объекта, например, абсолютную высоту, либо указать конкретное числовое значение.

С помощью конвертера в DXF могут быть преобразованы не только настроенные объекты, но и те объекты, для которых не указаны обязательные параметры соответствия. Для этого в программе предусмотрен специальный режим конвертирования ненастроенных

объектов с параметрами по умолчанию (рис. 3).

С помощью редактора классификатора ГИС «Карта» пользователь может с легкостью создать условный знак любой формы и сложности. Поэтому возникают ситуации, когда необходима дополнительная «доработка» векторного плана перед конвертированием. В процессе работы большинство пользователей сталкивается с проблемой конвертирования сложных линейных объектов, например, линий электропередач, водопропускных труб, мостов различного назначения, дамб и др. В таких случаях приходится наносить на план дополнительные объекты в виде различных стрелочек, штрихов и т. д. Для решения этой проблемы в программе «Конвертор крупномасштабных планов в формат DXF» разработан дополнительный сервис настройки оформления линейных и площадных объектов. С помощью данного сервиса задаются параметры оформления линии (начало и конец как самой линии, так и отрезков) в качестве отдельных блоков, т. е. при конвертировании в формат DXF для указанных объектов векторного плана будет автоматически создаваться дополнительные блоки.

Помимо метрической информации любой электронный топографический план или

Настройка соответствий

Имя: Классификатор Сервис: Поиск

Всего объектов: 1652 / Настроено: 652

Код	Код	Наименование	Локализация	Слой	Цвет	Условный знак	Локализация	Z-координата	Имя блока	Толщина	Масштаб по X (линейный объект)	Масштаб по Y (линейный объект)	Масштаб по Z (линейный объект)	Угол
346.000.0	2287.200.0	УГЛЕКОМЯТЫЙ ПЕКАВИЙ КАМЕНЬ	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СЛИМН	0	Выл.мост	346.000.0	0	POLYLINE	0	0	0	0	0
325.000.0	229.000.0	ВОДОП. В ПИКАР. ГРУНТ	ТОЧ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	0	Выл.мост	325.000.0	0	POLYLINE	0	0	0	0	0
329.200.0	21.200000	ГОРИЗОНТАЛЬ ОСНОВНАЯ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СЛИМН	РЕЛЬЕФ 44	329.200.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
26.100.0	221.000.0	РЕШЕТКА П. КАМЕНЬ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	26.100.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
326.300.0	221.91000	ПЕДИМОНТНЫЙ ЯЗЫК	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	0	Выл.мост	326.300.0	0	POLYLINE	0	0	0	0	0
209.000.0	222.27000	СВЯЗЬ П. КАМЕНЬ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	209.000.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
326.100.0	21.100000	ГОРИЗОНТАЛЬ ПЕРИМЕТРИЧЕСКАЯ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	326.100.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
329.000.0	21.600000	ГОРИЗОНТАЛЬ НАВИШАКОВЫЙ СЛОИЩА	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	329.000.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
329.000.0	21.300000	ГОРИЗОНТАЛЬ ДВОИТОННЕЛЬНАЯ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	329.000.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
329.400.0	21.400000	ГОРИЗОНТАЛЬ ВОДОП. КАМЕНЬ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	329.400.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
261.000.0	228.000.0	ЗЕМЛЯНОКАМЕННЫЙ В. КАМЕНЬ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	261.000.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
365.000.0	229.15000	ПЕДИМОНТНЫЙ ЯЗЫК	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	0	Выл.мост	365.000.0	0	POLYLINE	0	0	0	0	0
365.000.0	227.91000	ПЕДИМОНТНЫЙ ЯЗЫК	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	365.000.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
343.100.0	229.11000	ОБРАТ	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	343.100.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
349.100.0	222.11000	ОБРАТ	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	0	Выл.мост	349.100.0	0	POLYLINE	0	0	0	0	0
343.000.0	222.51000	П. КАМЕНЬ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	343.000.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0
348.200.0	222.12000	ПРОМОИНА	ПЛОЩ.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	0	Выл.мост	348.200.0	0	POLYLINE	0	0	0	0	0
347.100.0	222.000.0	П. КАМЕНЬ	ЛИН.	РЕЛЬЕФ СВЯЗИ	РЕЛЬЕФ 44	347.100.0	POLYLINE	0	0	0	0	0	0	0

Рис. 2
Форма «Настройка соответствий»

карта содержит и атрибутивную информацию. В ГИС «Карта» атрибутивная информация объектов хранится в семантике, а в AutoCAD ее можно «привязать» в виде таблицы базы данных (например, в формате DBF, MS Access, SQL Server, Oracle и др.). В программе «Конвертор крупномасштабных планов в формат DXF» предусмотрена опция передачи семантической информации объектов в формате DBF, который является наиболее простым и легким для обмена. Настройка передаваемых семантик (полей таблицы) осуществляется в отдельном диалоге. В случае конвертирования с включенной опцией создания базы данных будет сформирована таблица базы данных в формате DBF, содержащая атрибутивную информацию об объектах и состоящая из перечня настроенных полей, соответствующего списку се-

мантик. При этом каждая запись будет связана с конкретным объектом.

Несмотря на то, что в наименовании программы фигурирует «крупномасштабный план», это не означает, что она не может быть использована для конвертации электронных карт различных масштабов. Также это не означает, что конвертируемая исходная информация должна быть обязательно электронным планом или картой в общепринятых топографических условных знаках. Это может быть любая схема, план, чертеж с различными условными обозначениями, необходимыми для выполнения работ. Причем графический вид условных знаков в классификаторе RSC может отличаться от их представления в классификаторе DXF.

Используя «Конвертор крупномасштабных планов в формат DXF» в своей работе, пользова-

тель получает программу не только простую и легкую в использовании с разнообразием опций и настроек, но и позволяющую существенно сократить временные затраты на преобразование векторных планов и карт в формате ГИС «Карта» в обменный формат DXF.

ЗАО КБ «Панорама» также оказывает услуги по настройке файла соответствий и созданию классификаторов RSC и DXF для «Конвертора крупномасштабных планов в формат DXF».

RESUME

There is considered the «Converter of Large-scale Plans to the DXF Format» program, which allows using plans and maps created in the «Karta» GIS in various CAD systems. Possible fields of this program application are noted. The program advantages, functionality and diversity of settings are given.

Российская академия государственной службы при Президенте РФ Центр «Земля и недвижимость» Международной школы управления «Интенсив»

Подготовка и проведение конференций, семинаров и курсов повышения квалификации по темам:

- государственная регистрация прав и кадастровый учёт объектов недвижимости;
- порядок распоряжения земельными участками и их использования;
- землеустроительные работы при инвентаризации и межевании земель;
- оценка земельных участков, недвижимости и бизнеса;
- использование и оборот земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда;
- новое в управлении государственным и муниципальным имуществом.

Приглашаем принять участие в семинарах:

- 22 - 24 марта, 7 - 9 июня 2011 г. «Кадастровые и землеустроительные работы. Инвентаризация и межевание земель».
- 29 - 31 марта 2011 г. «Земли сельскохозяйственного назначения: принудительное изъятие, межевание, кадастровый учет, регистрация, аренда, оценка земельных участков и оборот земельных долей» (Федеральный закон от 29.12.2010 г. № 435-ФЗ).
- 11 - 13 мая, 5 - 7 июля 2011 г. «Управление охраной окружающей среды. Нормативно-правовое обеспечение и информационная поддержка».
- 24 - 26 мая 2011 г. «Земельные участки: межевание, оформление, распоряжение и использование».

Участникам семинаров выдается удостоверение (сертификат) установленного образца о повышении квалификации.

Место проведения семинаров: Российская академия государственной службы при Президенте РФ, Москва, проспект Вернадского, 84.

Подробная информация: тел./факс: (495) 436-05-21, 436-90-27, 436-00-11

E-mail: sokolov@ur.rags.ru, shtykin@ur.rags.ru

Интернет: www.intensiv77.ru, www.rags.ru, www.ipkr.ru

ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ ОПЕРАТИВНОГО СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА

И.Н. Фарутин (ИТЦ «СКАНЭКС»)

В 2009 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами». В настоящее время — менеджер по продуктам в ИТЦ «СКАНЭКС».

Космическая съемка Земли уже давно зарекомендовала себя как незаменимый источник информации для принятия обоснованных и своевременных управленческих решений, а также для реализации широкого круга прикладных задач в области сельского и лесного хозяйств, картографии, кадастра и землеустройства, прогноза погоды, чрезвычайных ситуаций, охраны природы и др.

В настоящее время вопрос о необходимости оперативного получения материалов спутниковой съемки встает все более остро. Основная задача, которую предстоит решить компании, нуждающейся в проведении мониторинга или просто в получении одного-двух снимков на указанную территорию — это выбор наиболее рентабельного и эффективного способа получения информации.

Если для приобретения архивных снимков и заказа новой съемки, не нуждающейся в срочности, все еще применима схема получения данных через дистрибьютора, то для задач оперативного мониторинга этот метод не применим. Причина в том, что неотъемлемой составляющей оперативного мониторинга является минимизация времени между получением спутниковой съемки и доведением информации до заказчика.

Существует два способа оперативного получения данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса: заказ съемки у компании — оператора наземных комплексов приема или приобретение собственной наземной станции приема. Рассмотрим их более подробно.

1 способ. Заказ съемки у компании — оператора наземных комплексов приема является достаточно эффективным и перспективным методом получения оперативных данных ДЗЗ. Так, Инженерно-технологический центр «СКАНЭКС» уже на протяжении 21 года разрабатывает и внедряет в практику технологии оперативного мони-

торинга, основанные на прямом приеме данных со спутников на собственные наземные станции.

Станции приема — это ключевое звено в организации регулярной космической съемки территорий, которое ведет к снижению стоимости данных, технологическому упрощению их получения и сокращению времени доступа к ним широкого круга пользователей.

Для обеспечения покрытия всей территории России и прилегающих государств ИТЦ «СКАНЭКС» развернул собственную сеть станций (рис. 1), которая в настоящее время ежедневно принимает

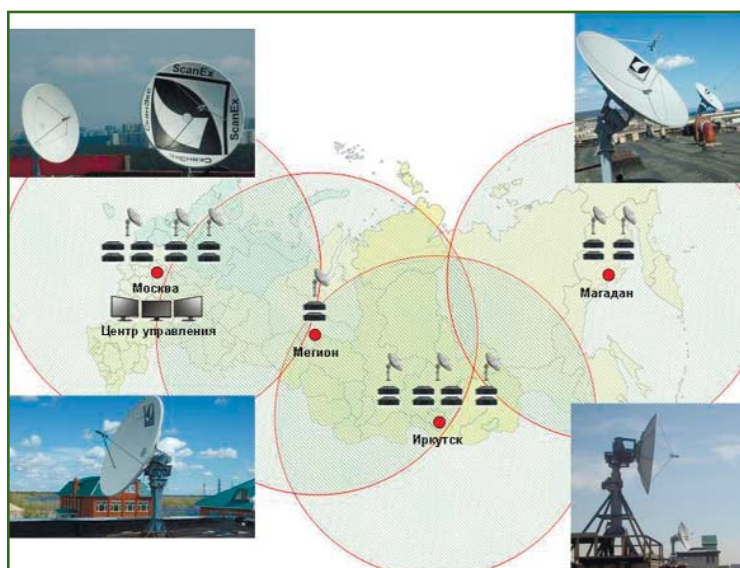


Рис. 1
Сеть станций ИТЦ «СКАНЭКС»

данные с 15 спутников ДЗЗ с пространственным разрешением до 0,7 м. Это космические аппараты (КА) Terra, Aqua, CARTOSAT 1, CARTOSAT 2, RESOURCESAT-1, SPOT 4, SPOT 5, FORMOSAT-2, EROS A, EROS B с аппаратурой, работающей в оптическом диапазоне, а также ENVISAT-1, RADARSAT-1, RADARSAT-2 и другие спутники с радиолокационной аппаратурой ДЗЗ.

Возможность использования данных с 15 КА позволяет более гибко выстраивать процесс мониторинга, а применение радиолокационных данных, получение которых не зависит от времени суток и погодных условий, гарантирует успешность съемки необходимой территории.

В качестве примера производительности сети станций ИТЦ «СКАНЭКС» можно привести результат съемки территории России с КА CARTOSAT-1 за съемочный сезон 2010 г. (рис. 2). Важно заметить, что на схеме приведены только данные о безоблачных снимках. Таким образом, большая часть территории России всего за один сезон была покрыта космическими снимками, являющимися в своем роде уникальными, поскольку аппаратура, установленная на КА CARTOSAT-1, позволяет выполнять съемку в стереорежиме с пространственным разрешением 2,5 м [1].

В 2010 г. был заключен ряд соглашений между ИТЦ «СКАНЭКС» и компанией SPOT Image. Согласно этим соглашениям, компания «СКАНЭКС» стала обладателем эксклюзивных прав на прием данных с действующих КА SPOT 4 и SPOT 5, с перспективных спутников SPOT 6 и SPOT 7, а также на их распространение на территории Российской Федера-

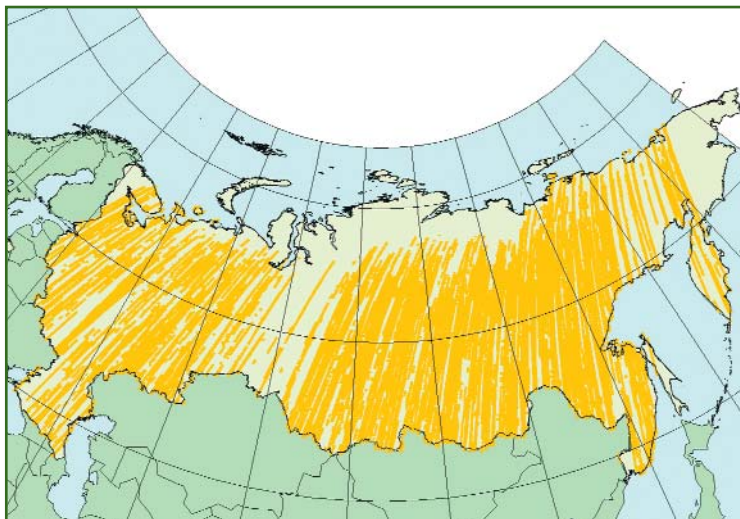


Рис. 2

Схема покрытия территории России данными ДЗЗ с КА CARTOSAT-1 (за съемочный сезон 2010 г.). Спутниковые данные приняты и обработаны в ИТЦ «СКАНЭКС»

ции. Кроме того, с ноября 2010 г. ИТЦ «СКАНЭКС» осуществляет прямой прием радиолокационных данных ДЗЗ, получаемых с КА нового поколения RADARSAT-2. Все это расширяет возможности оперативной космической съемки территории РФ.

Важно заметить, что ведущие операторы спутниковых систем понимают необходимость организации прямого приема данных ДЗЗ и развивают свои технологии в этом направлении. Специалисты компании «СКАНЭКС» уже проводили в тестовом режиме прием данных с новых КА, таких как THEOS, TerraSAR-X, TanDEM-X, COSMO-SkyMed и дали положительное заключение о возможности в будущем получать данные со спутников сверхвысокого разрешения Pleiades на станции «УниСкан».

2 способ. Приобретение собственной станции приема и обработки данных ДЗЗ является еще одним методом получения спутниковых снимков и проведения мониторинга. В этом случае достигается мини-

мально возможное время получения информации, так как данные с КА принимаются антенной системой и сразу поступают на компьютер станции приема для последующей обработки.

Персональные станции приема и созданные на их основе центры космического мониторинга играют определяющую и незаменимую роль в проведении оперативной спутниковой съемки.

Станции производства ИТЦ «СКАНЭКС» [2] на протяжении многих лет успешно используются как в России, так и за рубежом. В настоящее время компания производит два типа станций:

— «Алиса-СК»* — наземная станция L-диапазона для приема данных с метеорологических спутников;

— «УниСкан»* — универсальный аппаратно-программный комплекс X-диапазона для приема данных с более чем 15 КА.

Остановимся подробнее на возможностях и преимуществах комплекса «УниСкан», кото-

* «Алиса-СК» и «УниСкан» являются зарегистрированными торговыми марками.

рый позволяет принимать как космические снимки в оптическом диапазоне с пространственным разрешением от одного километра до десятков сантиметров, так и радиолокационные данные с разрешением до 1 м.

У потребителей спутниковых снимков нередко встает вопрос: насколько экономически эффективно использовать собственную станцию приема? В таблице представлено соотношение стоимости космических снимков при их покупке у операторов программ ДЗЗ или официальных дистрибьюторов и при приеме на собственную станцию «УниСкан».

Расчеты, выполненные экспертами ИТЦ «СКАНЭКС», показывают, что использование станции «УниСкан» для некоторых типов данных становится экономически эффективным уже при съемке территории площадью от 85 тыс. км² в год. Эти расчеты учитывают затраты на приобретение станции приема и лицензионные отчисления операторам программ ДЗЗ.

Также следует учитывать, что при осуществлении оперативного мониторинга первоочередной задачей является получение данных в режиме, близком к реальному времени. Это возможно только при наличии собственной станции приема космической информации.

В настоящее время в мире установлено и успешно функционирует около 60 станций «УниСкан». На территории России аппаратно-программными комплексами «УниСкан» оснащены три ведомственные сети центров приема на базе предприятий Минприроды России, МЧС России и Росгидромета. Помимо крупных государственных и коммерческих предприятий, активными потребителями технологий приема и обработки данных ДЗЗ являются вузы.

Соотношение коммерческой стоимости космического снимка к стоимости при его приеме на станцию «УниСкан»

Наименование КА	Тип данных и их пространственное разрешение	Коммерческая стоимость / Стоимость при приеме на станцию «УниСкан», раз
SPOT 4	Панхроматический, 10 м	530
SPOT 4	Цветной, 20 м	530
SPOT 5	Цветной, 10 м; панхроматический, 5 м	12,5
SPOT 5	Цветной, 5 м; панхроматический, 2,5 м	25
FORMOSAT-2	Панхроматический, 2 м; цветной, 8 м	99
EROS-A	Панхроматический, 2 м	4,8
EROS-B	Панхроматический, 0,7 м	3,26
RESOURCESAT-1	Панхроматический, 5,8 м	8
RESOURCESAT-1	Цветной, 23 м	4,3
IRS-P5 (Cartosat-1)	Панхроматический, 2,5 м, стандартная сцена	7,8
IRS-P5 (Cartosat-1)	Панхроматический, 2,5 м, стереосцена	12
CARTOSAT-2	Панхроматический, 0,8 м	4,4
RADARSAT-1	Режим стандартный, 25 м	3,3
ENVISAT-1	Режим стандартный, 30 м	2

Так, более 20 центров ДЗЗ в ведущих университетах России, Казахстана и Испании оснащены комплексами «УниСкан». В 2010 г. созданы Центры космического мониторинга на базе новых федеральных университетов — Северного (Арктического) федерального университета (Архангельск, рис. 3) и Уральского федерального университета им. первого Президента РФ Б.Н. Ельцина (Екатеринбург), а также в вузах, получивших статус «Национальный исследовательский университет»: Санкт-Петербургском государственном горном институте им. Г.В. Плеханова (технический университет), Саратовском государственном университете им. Н.Г. Чернышевского, Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского, Пермском государственном университете. Продолжаются работы по внедрению в научно-образовательный

процесс МГУ им. М.В. Ломоносова геопортала с оперативным наполнением космическими снимками, получаемыми с помощью комплекса «УниСкан».

Таким образом, использование станции «УниСкан» дает следующие преимущества:

1. **Ускорение** получения данных ДЗЗ: сброс данных на станции происходит в режиме реального времени, что невозможно при приобретении их у



Рис. 3
Антенная система станции «УниСкан-36», установленная в Северном (Арктическом) федеральном университете

операторов программ ДЗЗ или официальных дистрибьюторов.

2. **Удешевление** данных по сравнению с приобретением у операторов программ ДЗЗ или официальных дистрибьюторов (от централизованных центров приема или из мировых архивов).

3. **Простота** в использовании и управлении станцией. Прием данных осуществляется в автоматическом режиме и работа оператора в большей степени сводится к контролю за процессом. Кроме того, при поставке станции специалисты ИТЦ «СКАНЭКС» проводят необходимое обучение и в дальнейшем предоставляют пользователям техническую поддержку.

4. **Унификация** процесса приема и обработки, полный контроль над этими операциями: станция поставляется с полным комплектом програм-

мно обеспечения для приема, создания каталогов, предварительной и тематической обработки космических снимков.

5. **Независимость** от третьей стороны — операторов программ ДЗЗ и владельцев архивов: ожидание выполнения заказа на высокодетальную съемку в высокий сезон доходит порой до нескольких месяцев. Благодаря тому, что владелец станции имеет возможность самостоятельно осуществлять планирование съемки, достигается еще большая оперативность.

6. **Эксклюзивность** получения данных. Благодаря заключенным ИТЦ «СКАНЭКС» лицензионным соглашениям с ведущими спутниковыми операторами, данные различных космических программ принимаются на территории России на условиях, предоставляемых

только владельцам станций «УниСкан» (лицензионные платежи при стандартных условиях, действующих во всем мире, на порядок выше).

▼ **Список литературы**

1. Аш Е.В. Возможности космической стереосъемки в России // Геопрофи. — 2007. — № 3. — С. 26–28.

2. Гершензон В.Е. Отечественные технологии космической съемки: возможности и реалии // Геопрофи. — 2009. — № 5. — С. 23–25.

RESUME

The two ways of the remote sensing data timely obtaining from space in the optical and radio bands, based on the ground receiving stations are considered. Effectiveness of the universal UniScan hardware-software developed by the ScanEx R&D Center for routine space survey while monitoring various territories is substantiated.



2007 2009 2011 2013 2015

28 ноября - 1 декабря
28 ноября - конференция
28 ноября - конференция
Пользователей



Уникальная возможность для обсуждения перспективных направлений применения спутниковых данных и демонстрации достижений в сфере космических информационных технологий

www.conference.scanex.ru

Оргкомитет:
119021, г. Москва, ул. Россолимо, 5/22, стр. 1
Тел./факс: +7 (495) 739-7385
e-mail: conference@scanex.ru

- Частно-государственное партнерство в отрасли: отечественный и зарубежный опыт.
- Синергия военных и гражданских технологий космической съемки.
- Инвестиции в индустрию Дистанционного Зондирования Земли – проблемы и перспективы.
- Оперативные сервисы для мониторинга, контроля и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
- Применение космических данных для решения природоохранных задач.
- Интеграция спутниковых данных, GIS и WEB технологий.
- Актуальные вопросы применения спутниковой информации в системе высшего образования.



МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

О.Н. Горбунов («ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», Астрахань)

В 1990 г. окончил гидрографический факультет Высшего военно-морского училища им. М.В. Фрунзе (в настоящее время — Морской корпус Петра Великого — Санкт-Петербургский военно-морской институт) по специальности «инженер-гидрограф». После окончания училища проходил службу в частях и подразделениях Гидрографической службы Каспийской флотилии. С 2004 г. по настоящее время — ведущий инженер-гидрограф отдела главного маркшейдера ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть».

Морской подводный трубопровод (МПТ) — один из основных объектов обустройства морских нефтегазовых месторождений. Показатель экологического риска МПТ чаще всего соответствует высокой степени — любая авария на нем чревата масштабной экологической катастрофой. Доминирующими причинами аварийных ситуаций на МПТ являются [1]:

- коррозия (50%);
- механические повреждения вследствие воздействия якорей, тралов (20%);
- повреждения, вызванные штормами, размывами дна (12%).

Каждое восьмое аварийное происшествие на МПТ в процессе эксплуатации происходит по причине динамического воздействия волн и течений, которые вызывают деформацию морского дна, приводящую к обнажению и провисанию трубопроводов. Провисание МПТ приводит к нарушению его горизонтальной и вертикальной устойчивости, а, следовательно, к повреждениям [2], требующим дорогостоящих мероприятий по устранению неисправностей.

С дальнейшим освоением месторождений углеводородного сырья на континентальном

шельфе риск аварий на МПТ будет возрастать. Вследствие этого при эксплуатации МПТ обязательной является точная диагностика технического состояния трубопровода с целью раннего выявления дефектов в его конструкции и предупреждения аварий, влекущих за собой катастрофические последствия. Порядок работ по обследованию технического состояния МПТ должен определяться специальной программой или регламентом, устанавливающими периодичность обследований и их объем.

В нормативно-технической базе, регулирующей мониторинг технического состояния морских подводных трубопроводов, отсутствуют нормативно-технические документы, содержащие методики выполнения работ по освидетельствованию МПТ и технические требования, предъявляемые к качеству этих работ.

В настоящее время российскими и зарубежными компаниями применяются следующие способы технического обследования при мониторинге МПТ [3]:

— визуальный — проводится с помощью подводного телеуправляемого аппарата (ТПА) или водолазом;

— внутренний — с использованием системы внутритрубных снарядов;

— гидролокационный — с помощью многолучевых эхолотов (МЛЭ) и гидролокаторов бокового обзора (ГБО);

— косвенный — путем анализа различных факторов, характеризующих состояние объекта и окружающей среды.

Каждый способ в отдельности не дает полной и объективной картины — только комплексное обследование гарантирует максимально достоверную оценку технического состояния трубопровода.

Гидролокационный способ мониторинга является наиболее эффективным и информационным и заключается в проведении инженерно-гидрографических работ по обследованию и съемке трассы трубопровода и прилегающего рельефа дна. Инженерно-гидрографические работы выполняются методом площадного обследования с судна, движущегося вдоль оси трассы МПТ. Многолучевые эхолоты и гидролокаторы бокового обзора позволяют независимо от глубины определить пространственное положение трубопровода, а также обнаружить малоразмерные детали рельефа

дна и другие объекты в широкой полосе обзора. Использование МЛЭ для контроля за эксплуатацией МПТ рекомендовано Международной гидрографической организацией [4]. Обследование технического состояния морского подводного трубопровода гидролокационным способом целесообразно выполнять с целью контроля его планово-высотного положения, выявления и оценки внешних условий, влияющих на техническое состояние объекта.

Основными задачами гидролокационного способа мониторинга являются:

- определение планово-высотного положения трубопровода;

- выявление участков деформаций дна, в том числе размывов грунта под трубопроводом, лежащим на нем;

- контроль состояния провисающих участков трубопровода;

- выявление величины и интенсивности литодинамических процессов, приводящих к подмыву трубопровода или его заносу донными осадками;

- определение протяженности и величины провисающих участков трубопровода относительно дна;

- фиксация любых внешних воздействий по трассе МПТ (следов от постановки якорей, использования орудий рыболовства и т. д.);

- получение достоверных картографических материалов о состоянии трубопровода и прилегающем рельефе дна.

В настоящее время отсутствует методическая база, позволяющая эффективно и надежно использовать МЛЭ и ГБО для проведения инженерно-гидрографических работ. Исполнители вынуждены планировать и выполнять промерные работы и калибровку оборудования, руководствуясь рекомендациями фирм-изготовителей и собственным опытом. Такие вопросы, как планирование галсов съемки (галс — путь судна, на котором оно выполняет морские гидрографические исследования, выдерживая заданные курс и скорость. — *Прим. ред.*), площадь перекрытия промерных полос, выбор числа посылов ультразвуковых импульсов в единицу времени и оптимальной скорости судна на галсе, калибровка измерительного оборудования и контроль качества выполненных работ, являются весьма специфическими для площадной съемки и не отражены в действующих инструкциях и наставлениях.

Планирование, выполнение и камеральная обработка материалов съемки рельефа дна должны быть тесно увязаны между собой — от этого зависит детальность и качество отчетных материалов. Кроме того, существует ряд особенностей планирования съемки МЛЭ и ГБО по обследованию МПТ.

При планировании съемки многолучевым эхолотом необходимо знать размер грида регулярной сетки (грид — решетка, используемая для разбиения земной поверхности на ячейки в регулярно-ячейном представлении пространственных объектов аналогично растру в их растровом представлении. — *Прим. ред.*) цифровой модели рельефа (ЦМР), которую планируется построить по материалам площадной съемки. От обоснованности задания размера грида

зависит точность и наглядность представления ЦМР (рис. 1). В зависимости от размера грида и технических характеристик МЛЭ (величина углового обзора, количество лучей по ширине полосы обзора) определяется расстояние между галсами, перекрытие смежных полос обзора и необходимое количество галсов. Ширина полосы обзора МЛЭ и величина перекрытия смежных полос обзора определяют плотность информации о глубине по всей ширине съемки. Междугалсовое расстояние устанавливает величину перекрытия полос обзора многолучевого эхолота [5]. Ширина полосы обзора различна у разных типов МЛЭ и зависит от величины сектора обзора, задаваемого характеристиками антенны и глубины моря в районе работ [6]. При площадной съемке трассы МПТ должно быть обеспечено не менее 200% степени покрытия. В этом случае участок рельефа дна дважды обследуется МЛЭ для увеличения плотности точек промера. Избыточность данных съемки МЛЭ обеспечивает возможность построения обоснованной трехмерной ЦМР.

При площадном обследовании трассы морского подводного трубопровода, как правило, планируется минимум три продольных галса: центральный — над осью трубопровода и два параллельных — справа и слева от центрального галса. Количество продольных галсов может меняться и зависит от необходимой ширины обследования трассы МПТ, расстояния между галсами и ширины полосы обзора многолучевого эхолота. С помощью галсов, параллельных оси трубопровода, при помощи гидролокаторов бокового обзора выявляются участки провисания трубопровода и определяются их параметры. Результаты съемки многолучевыми эхолотами необходимы для точного определения местоположения трубопровода и уточнения инфор-



Рис. 1
ЦМР дна вокруг ТП, построенная по результатам промера. Черным цветом показаны пропуски в данных промера

мации, касающейся участков, имеющих провисание или замкнутых грунтом. Центральный галс, пройденный над осью МПТ, необходим для точного определения планово-высотного положения трубопровода. Определение пространственного положения МПТ на донном грунте обеспечивается посредством планово-высотной привязки точек промера верхней образующей трубопровода и поверхности дна с помощью многолучевого эхолота и системы спутникового позиционирования.

В настоящее время при навигационном обеспечении инженерно-гидрографических работ применяют мировую геодезическую систему WGS-84, трансформированную в государственную систему геодезических координат 1942 г. (СК-42) или 1995 г. (СК-95) на эллипсоиде Красовского и перевычисленную в плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера и Балтийскую систему высот. Современное навигационное оборудование позволяет получать пространственные координаты, погрешности которых сопоставимы с погрешностями вычисления редуций на плоскость проекции Гаусса-Крюгера [7]. Для сохранения высокой точности измерений определение планово-высотного положения МПТ следует выполнять в системе WGS-84. Это связано с тем, что координаты объектов, измеренные спутниковой аппаратурой GPS в системе WGS-84, не имеют точно установленных параметров связи с системами СК-42 или СК-95 [8, 9]. В общем случае параметры трансформирования определяют по координатам совокупности геодезических пунктов, которые измерены в системе WGS-84 и СК-95 (СК-42). Эти параметры являются приближенными, и их использование может быть ограничено конкретным регионом [10]. Возможность создания в открытом море

сети геодезических пунктов для вычисления параметров трансформирования на район работ, как правило, отсутствует. Поэтому, мировая геодезическая система WGS-84 наиболее применима для решения задач по определению планово-высотного положения морского подводного трубопровода.

Использование пространственной системы прямоугольных координат при выполнении инженерно-гидрографических работ позволит исключить уровенные наблюдения и минимизировать ошибки измерения высотного положения МПТ и рельефа дна. В этом случае геодезическая высота верхней образующей трубопровода и поверхности дна будет представлять собой алгебраическую сумму слагаемых:

— глубины, измеренной многолучевым эхолотом и исправленной общей поправкой глубины, поправкой МЛЭ и поправкой за отклонение действительной вертикальной скорости звука в воде от расчетной;

— высоты антенны приемника GPS в системе WGS-84;

— расстояния между антенной приемника GPS и вибратором МЛЭ.

Главным недостатком при использовании пространственной трехмерной системы координат является меньшая наглядность, так как ее невозможно показать на топографических картах и планах без трансформации координат.

Наблюдения колебаний уровня моря при выполнении промерных работ проводят с помощью МЛЭ. Таким образом, для определения координат X , Y , Z поверхности морского дна используются все результаты измерений.

При этом точность определения координаты Z будет зависеть от точности измерений глубины моря МЛЭ и высотного положения геометрического центра антенны приемника GPS при



Рис. 2
Монтаж антенны приемника GPS

позиционировании. Точность высотного положения антенны приемника GPS включает все распространенные ошибки спутниковых измерений (погрешности установки антенны, определения координат пунктов опорной геодезической сети, навигационных данных, а также качку судна и др.).

Для того, чтобы точно определить плановое положение точки промера на дне моря с помощью многолучевого эхолота и гидролокатора бокового обзора необходимо знать плановые координаты антенн приемников GPS, МЛЭ и ГБО в системе координат судна относительно общей точки отсчета (рис. 2). В качестве общей точки отсчета, как правило, используется условная точка пересечения диаметральной плоскости и плоскости мидель-шпангоута с главной палубой судна. Положение общей точки на палубе определяется по конструктивным чертежам судна. При измерениях пространственное положение антенн МЛЭ и ГБО в системе WGS-84 рассчитывается по координатам антенн приемника GPS и курсу судна.

Перед началом работ для обеспечения требуемой точности определения местоположения судна должна быть выполнена настройка всех устройств и датчиков системы позиционирования судна на предмет частоты и синхронизации получаемой информации в установленном формате. Она, как правило, состоит из контроля навигационного оборудования судна по контрольной точке, девиации гирокомпасов и калибровке датчиков динамических перемещений геодезическими методами (рис. 3). Для высокоточного вычисления пространственных координат все измерения должны быть синхронизированы по времени, а для повышения достоверности результатов — выполнено не менее 20 контрольных измерений.

Настройка навигационного оборудования судна по контрольной точке заключается в сравнении координат, полученных с помощью системы позиционирования судна с эталонными координатами в контрольной точке. Эталонные координаты определяются геодезическими методами. Средняя квадратическая погрешность (СКП) эталонных координат должна быть в три и более раза меньше СКП системы позиционирования судна [2].

Сущность девиации заключается в определении поправок



Рис. 3
Гирокомпас и датчик качки

гирокомпасов. Для этого геодезическими методами определяются координаты точек, расположенных в диаметральной плоскости судна — на носу и корме. В ходе камеральной обработки вычисляется истинный курс судна и сравнивается с измеренным гирокомпасом. Вычисленная поправка определения курса гирокомпасом вводится в программное обеспечение системы позиционирования судна.

На промерном галсе судно испытывает бортовую и килевую качку, которая ухудшает результаты измерений МЛЭ и ГБО из-за:

- крена (ритмичных движений судна относительно его продольной оси);

- рыскания (нестабильности прямолинейного движения судна вдоль галса);

- вертикального перемещения (ритмичных поднятий и опусканий судна относительно некоторой средней плоскости);

- дифферента (нестабильности перемещения в горизонтальной плоскости).

Для повышения качества инженерно-гидрографических работ требуется точное определение углов пространственной ориентации антенн МЛЭ и ГБО [6].

Калибровка датчиков динамических перемещений направлена на выявление систематических ошибок, а ее сущность заключается в определении углов рассогласования систем координат датчиков качки относительно судовой системы координат. Для этого методами тригонометрического нивелирования измеряются превышения двух точек, расположенных на палубе в диаметральной плоскости судна, и двух — в плоскости мидель-шпангоута по левому и правому борту. По данным измерений вычисляются углы отклонения от нормали, проведенной к палубе судна относительно проектной вертикальной

плоскости. Вычисленные поправки вводятся в датчики динамических перемещений.

Для выявления и исключения систематических ошибок при промере с помощью многолучевого эхолота выполняют его калибровку. Цель калибровки МЛЭ — получение значений систематических поправок в измеряемые значения глубины и плановые координаты, и оценка величин случайных погрешностей.

К систематическим погрешностям измерения глубины относятся [4]:

- погрешность учета средней скорости звука в воде и скорости звука на горизонте антенны МЛЭ;

- погрешности учета рефракции зондирующих лучей;

- учет задержек, вызванных временем измерения параметров динамического перемещения судна;

- погрешности временных задержек обсервации судна на галсе.

К случайным относятся погрешности гидроакустических измерений и погрешности, вызванные случайными измерениями параметров водной среды.

Калибровка состоит в сравнении измеренных значений глубин поверхности дна со съемочных галсов, прокладываемых по различным направлениям и при различных скоростях над участком дна с характерным рельефом. С целью повышения достоверности результатов целесообразно выполнить не менее трех калибровочных галсов, проходящих через характерные участки рельефа дна, которые легко дешифрируются при камеральной обработке. Калибровка МЛЭ должна подтвердить возможность обнаружения объектов определенных размеров на заданных глубинах. Калибровка МЛЭ проводится на скорости, равной скорости судна при выполнении промера.

Скорость судна при промере оказывает существенное влия-

ние на способность МЛЭ и ГБО детализировать рельеф дна. Максимально допустимая скорость судна, обеспечивающая полное покрытие дна результатами съемки, может быть рассчитана по формуле [7]:

$$V = S z \operatorname{tg}(\varphi/2),$$

где z — глубина (м);

S — количество посылов электромагнитных импульсов в секунду;

φ — угловая ширина луча при излучении;

V — максимальная скорость судна (м/с).

Высота носителя ГБО над дном должна составлять 8–20% от используемого диапазона наклонной дальности [6]. Это наиболее оптимальная глубина, на которой ГБО способен обеспечить создание акустических теней от донных объектов для поиска участков провисания трубопровода и последующей оценки их размеров.

Для гарантии того, что требуемые точности достигнуты, необходимо проверять и контролировать инженерно-гидрографические работы на всех этапах. Осуществление процедуры контроля качества является задачей первостепенной важности, которая позволит снизить затраты на повторное обследование и повысить общее качество выполняемых работ. При проведении площадной съемки должен быть разработан план контроля качества выполняемых работ, включающий все необходимые мероприятия. В общем случае контролю качества подлежат [2]:

— настройка систем тревог и предупреждений функционирования МЛЭ и системы датчиков;

— мониторинг отклонений вертикального луча МЛЭ с расчетом точности;

— работа МЛЭ по отображению поперечного профиля единичного посыла электромагнитного импульса;

— оперативное отображение в двухмерном и трехмерном ви-

де полосы обзора МЛЭ и визуальный контроль рельефа;

— оценка значений отклонения глубин, измеренных с разных галсов, в зоне перекрытия смежных полос;

— измерение скорости звука в воде и калибровка датчиков (2 раза в день);

— технология проведения работ;

— определение местоположения (не менее 1 раза в день);

— настройка каналов правого и левого бортов ГБО и их работоспособности (рис. 4);

— проверка стабильности работы навигационно-гидрографического оборудования;

— достоверность значений дифференциальных поправок (DGPS);

— ширина перекрытия смежных полос промера.

Контроль качества промерных работ является составной частью инженерно-гидрографических работ, осуществляется систематически в течение всего срока их проведения и должен охватывать все технологические процессы.

Инженерно-гидрографические работы по обследованию МПТ выполняются с обязательным водолазным или приборным дополнительным обследованием. Приборное обследование осуществляется с помощью подводного телеуправляемого аппарата. После окончания промерных работ по данным предварительной обработки материалов промера выявляются участки трассы МПТ, на которых необходимо выполнить водолазное или приборное дополнительное обследование, а также неклассифицированные объекты в непосредственной близости от МПТ, представляющие угрозу его безопасности.

Цель водолазного и приборного дополнительного обследования — получение необходимых достоверных сведений при разноречивости или сомнении в результатах гидролокационного

обследования во время выявления опасности подмыва трубопровода. Водолазное или приборное обследование проводится также в тех случаях, когда невозможно выполнить обследование с помощью МЛЭ и ГБО. Дополнительным обследованием определяется наличие участков провисания трубопровода, их протяженность и величина или отсутствие. Водолазное обследование должно выполняться только в тех случаях, когда это невозможно сделать с помощью подводного ТПА или результаты приборного осмотра с помощью ТПА требуют уточнения. При водолазном и приборном обследовании рекомендуется проводить подводную видеосъемку.

Ширина полосы обзора трассы МПТ при приборном дополнительном обследовании сомнительных участков на наличие участков провисания должна быть не менее 5 м от оси трубопровода. Ширина полосы обзора устанавливается, исходя из технических характеристик применяемого подводного ТПА, состояния прозрачности водной среды и способности оператора увидеть и различить подводные объекты, а также ширины зоны безопасного удаления подводных объектов от трубопровода. Все подводные объекты, обнаруженные в процессе проведения съемки ГБО, на расстоянии менее 5 м от трубопровода должны быть включены в программу приборного дополнитель-



Рис. 4
Подготовка ГБО к работе

ного обследования. Кроме того, должны быть изучены крупные неклассифицированные объекты, обнаруженные при площадной съемке, которые могут представлять потенциальную угрозу безопасности МПТ.

При обработке материалов инженерно-гидрографических работ создаются трехмерные ЦМР вдоль трассы морского подводного трубопровода (рис. 5), которые накладываются по принципу «следующая на предыдущую» с целью выявления изменения современных форм рельефа дна и определения характера литодинамических процессов, влияющих на изменения донного рельефа и положения МПТ. Для своевременного принятия мер по предотвращению возможных повреждений и аварийных ситуаций МПТ на основании анализа материалов площадной съемки должны быть выявлены и оценены:

- фактическое положение морского подводного трубопровода и участки изменения его пространственного положения;

- внешние условия, влияющие на техническое состояние и безопасное функционирование МПТ, — участки размыва дна, провисания трубопровода (протяженность и величина провиса), аккумуляции наносов и мощности донных осадков, интенсивность литодинамических процессов;

- тенденции абразии или аккумуляции донного грунта и возможные деформации морского дна.

По результатам технического обследования трубопровода создается геоинформационная база данных, содержащая картографическую информацию о трассе трубопровода, рельефе дна и их изменениях в процессе эксплуатации, в том числе зарегистрированных внешних воздействиях. Данные геоинформационной базы о морском подводном трубопроводе являются главными «документами» о его

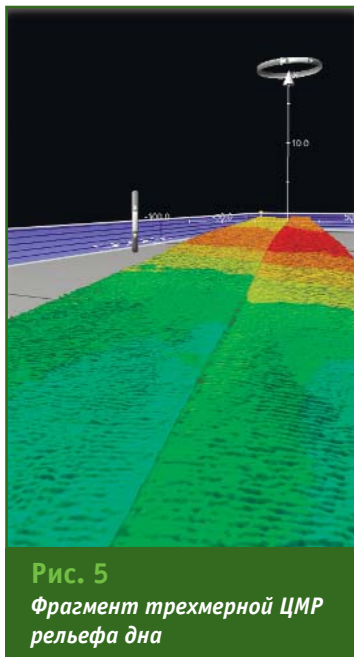


Рис. 5
Фрагмент трехмерной ЦМР рельефа дна

состоянию и положению до начала и в процессе эксплуатации.

Частота (периодичность) обследования МПТ первоначально устанавливается проектом и в дальнейшем может быть изменена. Причинами для изменения частоты обследования МПТ являются:

- активность водной среды в районе расположения трубопровода;

- стабильность дна водной акватории и протяженность трубопровода;

- результаты предыдущих обследований и программа эксплуатации.

Периодическое обследование технического состояния МПТ должно проводиться с той частотой, которая позволит принять меры по устранению неисправности прежде, чем трубопровод будет поврежден [2].

Точная диагностика технического состояния МПТ — задача первостепенной важности, направленная на обеспечение надежности эксплуатации трубопровода. В связи с вышеизложенным необходимо формирование нормативно-правовой базы, устанавливающей мероприятия системы эксплуатационного мониторинга МПТ для определения его технического состояния,

оценки безаварийной эксплуатации и выработки рекомендаций по проведению ремонтно-восстановительных работ.

▼ Список литературы

1. Аварийность на морских трубопроводах. — http://safety.moy.su/publ/avarijnost_na_morskikh_truboprovodakh/34-1-0-129.

2. Горбунов О.Н. О маркшейдерском обеспечении при поиске, разведке и обустройстве месторождений на континентальном шельфе // Маркшейдерия и недропользование. — 2009. — 5(43).

3. Смирнов К.А., Попко А.О. Технический мониторинг морских объектов добычи и транспортировки нефти и газа // Морской вестник. — 2008. — 3(27).

4. IHO Standards for Hydrographic Survey. Special Publication SP-44, Monaco, 1998.

5. Правила гидрографической службы № 4. Съемка рельефа дна. Часть 2. Методы и требования. МО СССР. ГУНиО. — М., 1984.

6. Фирсов Ю.Г. Гидролокаторы бокового обзора в современной гидрографии. ГМА им. адм. С.О. Макарова. — СПб., 2005.

7. Виноградов А.В. Об установлении единой координатной системы в геодезических работах // Геодезия и картография. — 2010. — № 5. — С. 16–18.

8. Погореленко Е.В. О Государственной системе координат СК-95 // Геопрофи. — 2007. — № 3. — С. 61–63.

9. Руководство пользователя по выполнению работ в СК-95. ГКИНП (ГНТА)-06-278-04. — М.: ЦНИИГАиК, 2004.

10. Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования. ГОСТ Р 52572–2006.

RESUME

A technique of engineering and hydrographic works for inspection of subsea pipelines with due consideration to the modern technologies and capabilities of the navigation and hydrographic equipment is proposed. To minimize errors in determining horizontal and vertical coordinates of the measured points it is recommended to carry out the work in the World Geodetic System WGS-84 without level observations.



GIS System



Handheld from meter to cm RTK.

A20 Net Reference receiver



220 channels for unmatched GNSS tracking performance. Bluetooth, Ethernet, Serial, and USB support

A200 CORS System



Industry standard GNSS engine, (Trimble, Novatel, Javad...) Wireless signal transmitting is optional.

Ultimate Solution FOIF Smart-Station



A10/A20 GNSS System



Fully rugged, all-in-one Flexibility, Trimble NovAtel... GNSS engine, supporting both GPS & GLONASS. Satel or Trimble for internal Tx&Rx radio.

FOIF FieldGenius



Same user interface for TS and GNSS. Import and stake directly from a DXF file, support XML file import&export.

A20+RTS/OTS 810 WinCE series
FOIF FieldGenius for onboard software, same user interface and same battery for both TS&GNSS.

PS236 Field Controller



Fully rugged handheld together with FOIF products, 3.5G WWAN optional

RTS/OTS 650 series



120000 points memory, USB, SD card, bluetooth cable-free connection.

RTS/OTS 680 series



3D road design and stake, registration code protection for security, Bluetooth cable-free connection.

→ FOIF ищет дистрибьютеров в России

Более подробную информацию можно получить на:
www.foif.com.cn
или по e-mail: internationalsales@foif.com.cn

МЕТОДИКА ПОЛЕВОГО КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОЙ СЪЕМКЕ

Л.А. Зверев (СГГА, Новосибирск)

В 1969 г. окончил Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (в настоящее время — СГГА). После окончания института работал в УралНИИСтромпроект (Новокузнецкий филиал), с 1979 г. — на предприятии ГУГК в Новокузнецке, с 1981 г. — в СахалинНИПИморнефть (Оха). С 1999 г. работает в СГГА, в настоящее время — профессор кафедры геодезии.

Известно, что на практике ни одна крупномасштабная съемка объекта не принимается без предварительно составленного проекта или программы, должным образом проведенного полевого контроля и приемки готовой продукции от исполнителей работ. В последнее время практика использования разработок научных исследований, особенно в приборостроении, обеспечила высокий темп развития различных видов топографо-геодезических работ. С внедрением новых технологий остро встал вопрос о разработке соответствующих им нормативов, в частности, регламентов и стандартов предприятий (СП). Действующая нормативно-техническая база (инструкции, СНиП, СП и др.) крайне устарела. Развивая государственную реформу, направленную на ослабление бюрократического влияния и повышение эффективности регулирования всех отраслей хозяйствования, вышли Федеральные законы «О техническом регулировании» (№ 184-ФЗ от 27.12.2002 г.) и «О саморегулируемых организациях» (№ 315-ФЗ от 01.12.2007 г.). Согласно этим законам правом выпуска нормативных документов в сфере строительства обладают три уровня власти: федеральная, региональная и муниципальная. Однако такого рода работа, как создание новых нормативно-

технических документов, должна выполняться только при условии проведения научных исследований в специализированных организациях с последующим анализом, обсуждением и обобщением результатов для утверждения их на любом уровне власти.

Цель данной статьи — показать результаты исследования фактических значений предельных погрешностей местоположения твердых контуров на крупномасштабных планах в масштабе 1:500, полученных с помощью методики полевого контроля и приемки готовой продукции, разработанной автором. Исследования проводились на застроенной территории крупных объектов: НК «Роснефть» — ОАО «Пурнефтегаз» (площадь съемки 600 га) и ОАО «Сибнефть» — «Ноябрьнефтегаз» (площадь съемки 1500 га) [1, 2].

Кроме того, любая монография или статья дают «информацию к размышлению» и побуждают к дальнейшим разработкам. В этом отношении данная тема многогранна, так как проведение исполнительных геодезических крупномасштабных съемок застроенных территорий в электронном виде или на твердой основе (планшетах) полностью зависит от организации и технологии производственного процесса.

Существует несколько подходов к организации крупномасштабной съемки.

1. Групповой, когда 2–3 бригады исполнителей на участке площадью в 5–6 планшетов выполняют различные виды работ. Одна бригада проводит только горизонтальную съемку, другая — только вертикальную, а третья — занимается съемкой инженерных подземных коммуникаций (ИПК). При использовании новых технологий горизонтальная и вертикальная съемки объединяются и выполняются одной бригадой.

2. Комплексный подход, когда одна бригада (или один исполнитель) выполняет все работы по крупномасштабной съемке на участке площадью в 2–3 планшета.

После ознакомления с объектом, рекогносцировки и разработки программы работ ответственный руководитель выдает исполнителям предписание на выполнение того или иного вида съемки.

Рассмотрим более детально вышеуказанные подходы и процессы работ на основе методики полевого контроля и приемки готовой продукции крупномасштабной съемки, предлагаемой автором.

После проведения полевых работ исполнитель готовит планшеты (в электронном или бумажном видах) к полемому контролю.

Полевой контроль заключается в измерениях с точек, независимых от созданного съемочного обоснования, и измерениях расстояний (промеры, связки) между твердыми контурами, координаты которых определены. Контрольные измерения выполняются электронным тахеометром, а промеры (связки) — компарированной рулеткой. Таких измерений должно быть не менее 50 на один планшет, половину из которых должны составлять промеры и связки между разноименными съемочными ходами. Заметим, что также контролируются обмеры снятых зданий и сооружений. При этом выполняется визуальный контроль на наличие пропусков, неверных определений характеристик зданий и сооружений и других разночтений плана и местности.

Все измерения и визуальные несоответствия заносятся в определенные таблицы акта полевого контроля. Следует отметить, что, согласно действующим нормативным документам по крупномасштабным съемкам [3, 4] и СП 11-104-97 «Инженерные изыскания для строительства», допускается 10% предельных погрешностей (от общего числа контрольных измерений контуров), превышающих 0,4 мм в плане, что составляет 20 см в масштабе 1:500.

В случае группового подхода, когда вертикальная съемка выполняется отдельно, контроль качества высотного обоснования и пикетных точек проводится следующим образом. Исполнитель, выполняющий проверку, включает в контрольный ход отмеченные заранее на «кальке контроля» точки из середины разноименных высотных ходов, с которых набираются контрольные пикеты по твердым контурам (углы зданий, колодцы, бордюры, поперечники проезжей части дорог и др.). Проверяются ближайшие к съемоч-

ным точкам и удаленные на допустимое расстояние пикеты. Величины и знаки расхождений значений отметок съемочных точек и пикетов с их контрольными значениями позволяют судить о наличии и причинах возникновения грубых ошибок. Согласно [3, 4], допускается среднее расхождение отметок съемочных точек с их контрольными значениями 4 мм на 100 м при длине съемочного хода не более 8 км.

При съемке инженерных подземных коммуникаций необходимо использовать все имеющиеся материалы прошлых лет (исполнительные съемки, схемы ИПК эксплуатационных служб, материалы согласований и др.). Съемка подземных коммуникаций — сложный процесс, поэтому большое значение имеет опыт исполнителя работ. При съемке, как правило, используются кабеле- и трассоискатели различного типа с обязательным выполнением детального обследования наземных и подземных элементов коммуникаций (смотровых колодцев, ниш, компенсаторов, тоннелей и др.).

Для полевого контроля съемки ИПК исполнитель должен предоставить готовые эпюры (в плане и в разрезе) намеченных для контроля сооружений, с указанными на них размерами в плане — от центра люка смотрового колодца до выхода коммуникаций из него, а по высоте — от обечайки люка до верха напорных труб и низа лотков. Перечисленные материалы по ИПК проверяются с помощью контрольных измерений на местности. Способ детального обследования подземных инженерных коммуникаций гарантирует высокую точность их нанесения на план.

Опытным исполнителям предоставляется право самостоятельно выполнять контроль в соответствии с «калькой контроля» по всему комплексу поле-

вых работ без участия и присутствия контролирующих лиц. В этом случае контролеры проводят только полевой визуальный контроль и обрабатывают его результаты.

После оформления акта контроля полная документация по планшету (журнал обследования ИПК, абрисы и другие материалы) передается оператору для создания цифровой модели.

На основе анализа результатов полевого контроля выявляются причины возникновения грубых ошибок, а затем исполнителю работ в письменном виде выдаются конкретные указания и рекомендации для устранения и исключения ошибок в дальнейшем.

На созданную в результате съемки цифровую модель красным цветом наносится информация, полученная при полевом контроле, затем каждый планшет распечатывается и в виде бумажной копии сдается вместе с готовой продукцией.

Визуальная проверка готовой продукции на местности выполняется выборочно экспертом-контролером. Отобранные для приемки планшеты просматриваются на местности очень тщательно на предмет пропусков контуров, их взаимного расположения и относительно ближайших объектов, правильности нанесенных характеристик и примененных условных знаков и т. п. После этого оформляется акт приемки готовой продукции, а обнаруженные замечания незамедлительно исправляются исполнителем.

Учитывая, что наземные крупномасштабные съемки выполняются исключительно тахеометрическим способом, при котором положение контурных точек определяется бесконтрольно, полевой контроль и приемка готовой продукции вполне обоснованы.

Проведенный полевой контроль и приемка готовой продук-

ции на вышеназванных объектах [1, 2], на которых съемка выполнялась с использованием современных технологий, позволили исследовать и обосновать точность, плотность и надежность получения координат твердых контуров застроенных территорий. Исследования и аналитический анализ были выполнены по материалам более 200 актов полевого контроля. Результаты исследований и обобщенные показатели, подробно представленные в работах [5–7], показывают, что предельные погрешности местоположения твердых контуров на планах масштаба 1:500 составили:

— от 0 до 3 см 83% в плане и 86% по высоте;

— от 3 до 5 см 15% в плане и 12% по высоте;

— от 5 до 7 см только 2% как в плане, так и по высоте.

Кроме того, был выполнен предварительный расчет точности, который показал, что предельная средняя квадратическая погрешность в плане и по высоте на расстояние 100 м составляет 5 см. Это убедительно подтверждает проведенный анализ по актам полевого контроля.

Таким образом, можно сделать вывод, что предельная по-

решность определения местоположения пикетов твердых контуров с использованием новых технологий при выполнении съемки в масштабе 1:500 составляет 0,1 мм в плане. Это является предельной графической точностью любого плана (карты), начиная с масштаба 1:500. Поэтому при крупномасштабных наземных съемках с применением приемников ГНСС, электронных тахеометров, специализированных программных средств для обработки результатов измерений на персональных компьютерах стандартом точности должна быть величина, равная 0,1 мм в масштабе плана. В этом случае предельные погрешности для твердых контуров в зависимости от масштаба плана составят: 5 см для масштаба 1:500, 10 см — 1:1000, 20 см — 1:2000 и 50 см — 1:5000.

▼ Список литературы

1. Выполнение топографо-геодезических работ на Новопурлейском и Барсуковском месторождениях нефти. Отчет о НИР (заключительный). — № ГР 012003.128258. — Новосибирск: СГА, 2002. — 28 с.

2. Производство топографо-геодезических работ по созданию топографических планов и электронных планов земельных участков,

находящихся в пользовании ОАО «Сибнефть-Ноябрьскнефтегаз». Отчет по НИР (заключительный). — № ГР 012005.03279. — Новосибирск: СГА, 2006. — 52 с.

3. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. — М.: Минстрой России, 1997. — 44 с.

4. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:500, 1:1000, 1:2000 и 1:5000. ГКИНП 02-033-82. — М.: Недра, 1985.

5. Зверев Л.А. Тенденция развития и становление земельного кадастра страны. — Международный научный конгресс «ГЕО-Сибирь». — Новосибирск, 2006. — С. 114–119.

6. Родионова Ю.В. О точности и надежности единой городской основы // Вестник СГА. — 2005. — С. 76–79.

7. Зверев Л.А. Технология кадастровых работ. — Новосибирск: СГА, 2008. — 230 с.

RESUME

Technological basics of the large-scale ground survey using new technologies, as well as the field control and acceptance of the finished products are considered. There are given the quality indices reflected in the field control acts. Required standards and regulations for large-scale survey on the 1:500, 1:1,000, 1:2,000 and 1:5,000 scales are defined.

СТАЛКЕР 75-04

цифровой трассоискатель



РАДИО-СЕРВИС

научно-производственная фирма

Генератор:

- Максимальная мощность 75 Вт (непрерывный и импульсный режим генерации)
- 4 частоты (возможны частоты на заказ)
- Измерение тока, подаваемого в линию

Приемник:

- Высокая помехоустойчивость
- Автоматическое измерение глубины и силы тока
- Определение направления тока
- Поиск мест повреждения изоляции
- Навигация влево/вправо

- ✓ Стабильная работа при температуре -30°C
- ✓ Влагозащищенное и ударопрочное исполнение (IP)



трассоискатель "Сталкер 75-04" - прибор для поиска скрытых коммуникаций на глубине до 10 м и дальности до 10 км от места подключения генератора

426033, г.Ижевск, а/я 4579
ул.Пушкинская, 268
тел.: (3412) 43-91-44
факс: (3412) 43-92-63
e-mail: office@radio-service.ru
www.radio-service.ru

АПРЕЛЬ

▼ Тюмень, 5–7*

XI конференция «Информационные технологии в проектировании. Поддержка жизненного цикла объектов ТЭК»

ОАО «Гипротюменнефтегаз»

Тел: (3452) 46-32-17, 46-53-48

E-mail: denmarinenkov@gtng.ru, kruzhinov@gtng.ru

Интернет: www.gtng.ru

▼ Львов-Яворов (Украина), 27–29*

16-я Международная научно-техническая конференция «ГЕОФОРУМ 2011»

Западное геодезическое общество УОГиК, НУ «Львовская политехника»

Тел: (1038032) 258-27-60,

(1038050) 370-64-02

E-mail: trevoho@polynet.lviv.ua,

golubinka@polynet.lviv.ua,

ssavchuk@polynet.lviv.ua

Интернет:

www.lp.edu.ua/geoforum

МАЙ

▼ Ялта (Украина), 23–27

XV конференция пользователей ESRI «ГИС в управлении территориальным развитием» «ECOMM Co»

E-mail: ak@ecomm.kiev.ua

Тел: (1038044) 502-41-21

Интернет: www.ecomm.kiev.ua

ИЮЛЬ

▼ Москва, 10–15

XXIV Международная конференция по истории картографии

Российская государственная библиотека, Государственный исторический музей, Российская национальная библиотека, Институт географии РАН, Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Институт всеобщей истории РАН, Международный центр-музей имени Н.К. Рериха

Тел: (495) 695-61-09, 695-70-81

Тел/факс: (495) 913-69-33

E-mail: ichc2011@rsl.ru

Интернет: www.ichc2011.ru

СЕНТЯБРЬ

▼ Нюрнберг (Германия), 27–29

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и кадастру INTERGEO 2011

HINTE GmbH, DVW

E-mail: dkatzer@hinte-messe.de

Интернет: www.intergeo.de

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

V Международная конференция "Космическая съемка – на пике высоких технологий"

13–15 апреля 2011 г.

Москва

Целью конференции является широкий обмен опытом использования данных дистанционного зондирования Земли для решения картографических задач, для целей кадастра, для создания геоинформационных систем (ГИС), решения тематических задач для нефтегазовой отрасли, энергетики, городского, административного и муниципального управления и т.д.

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

"Атлас Парк-Отель", Московская область, Домодедовский район

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Состояние и перспективы развития национальных программ ДЗЗ, совершенствование технологий космической съемки в мире.
- Космический мониторинг — источник актуальной и объективной пространственной информации, группировки спутников ДЗЗ для решения мониторинговых задач.
- Использование данных ДЗЗ в качестве основы для создания и обновления топографических, навигационных и тематических карт.
- Информационно-аналитическое обеспечение ситуационных центров на базе геоинформационных технологий и программно-аппаратных комплексов визуализации данных.
- Практическая реализация проектов на основе комплексных технологических решений с использованием данных ДЗЗ.
- Банки геоданных и серверные геоинформационные решения, геопорталы и распределенные ГИС.



ОРГАНИЗАТОР:

Компания "Совзонд"

Тел: +7 (485) 988-7511, 988-7522, 514-8339. E-mail: conferenos@sovzond.ru
www.sovzondconferenos.ru

УЧАСТНИКИ:

- ОАО "Российские космические системы" (Россия)
- ГКН-ПЦ им. Хруничева (Россия)
- ЦСКБ "Прогресс" (Россия)
- Госцентр "Природа" (Россия)
- ФГУП "НПО им. С.А. Лавочкина" (Россия)
- DigitalGlobe (США)
- GeoEye (США)
- RapidEye (Германия)
- Infoterra (Германия)
- RESTEC (Япония)
- ESRI Inc. (США)
- ITT VIS (США, Франция)
- Trimble INPHO (Германия)

ПЛАТИТЕЛЬСКИЙ СПОНСОР:



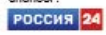
ЗОЛОТОЙ СПОНСОР:



СЕРБЕРНЫЙ СПОНСОР:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР:



ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ:



ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ:



СТРОИТЕЛЬСТВО:



ИТЕРАКТИВНОСТЬ:



ИТЕРАКТИВНОСТЬ:



OilMarket



Magazine

Geo

Geo

Geo

СИБНЕФТЕГАЗ
www.petroleum.sibfair.ru

**ГОРНОЕ
ДЕЛО СИБИРИ**
www.mining.sibfair.ru

международные
специализированные выставки
научно-технических технологий, оборудования
в сфере недропользования

27-29 апреля

2011

РОССИЯ, НОВОСИБИРСК

ГЕО-СИБИРЬ

VII международная
выставка-научный конгресс

www.geo-siberia.ru

Официальная поддержка:



Информационные партнеры:



Организаторы:

ИТЕ СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА
Тел.: 17 (383) 363 63 00
Факс: 17 (383) 220 83 30
www.geo-siberia.ru
nenasheva@sibfair.ru



Сибирский Государственный
Геологический Академии
тел.: 383/ 343-39-37
Факс: 383/ 344-30-60
sva@ssga.ru



Генеральный спонсор



Спонсор



НАБГЕОКОМ



**В МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ 1-2 июня
ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ 2011**

WWW.GLONASS-FORUM.RU WWW.NAVIGATION-FORUM.RU РЕГИСТРАЦИЯ: +7 (495) 66 324 66 OFFICE@PROCONF.RU

Международный конгрессно-выставочный проект
НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И УСЛУГИ

ЦДК «ЭКСПОЦЕНТР», МОСКВА, РОССИЯ

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА / WWW.NAVITECH-EXPO.RU

НАВИТЕХ-ЭКСПО 1-3 июня 2011

WWW.NAVITECH-EXPO.RU +7 (499) 795 28 13 NAVITECH@EXPOCENTR.RU

Организаторы
форума



Организатор
выставки



Генеральный
информационный партнер



Экспертные
партнеры



Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

JAVAD GNSS
www.javad.com

«Инжиниринговый центр ГФК»
www.icentre-gfk.ru

Trimble Navigation
www.trimble.ru

ГК «Геотехнологии»
www.gtcomp.ru

CSoft
www.csoft.ru

«Геостройизыскания»
www.gsi.ru

КБ «Панорама»
www.gisinfo.ru

Spectra Precision
www.nikon-spectra.ru

FOIF
www.foif.com.cn

Конференция «Совзонд»
www.sovzondconference.ru

«ГЕО-Сибирь-2011»
www.geosiberia.sibfair.ru

AUTOCAD® CIVIL 3D® УСКОРЯЕТ ПРОЦЕСС И ПОВЫШАЕТ КАЧЕСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ

AutoCAD® Civil 3D®, основанный на технологии Информационного моделирования (BIM), содержит средства проектирования и расчетов по СНиП и ГОСТ, позволяющие проектным группам не чертить, а проектировать объекты инфраструктуры. Сертификат ГОССТАНДАРТ РОССИИ.

AutoCAD® Civil 3D® 2011

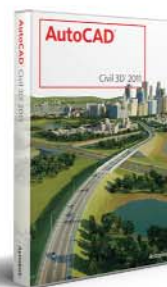


Autodesk®

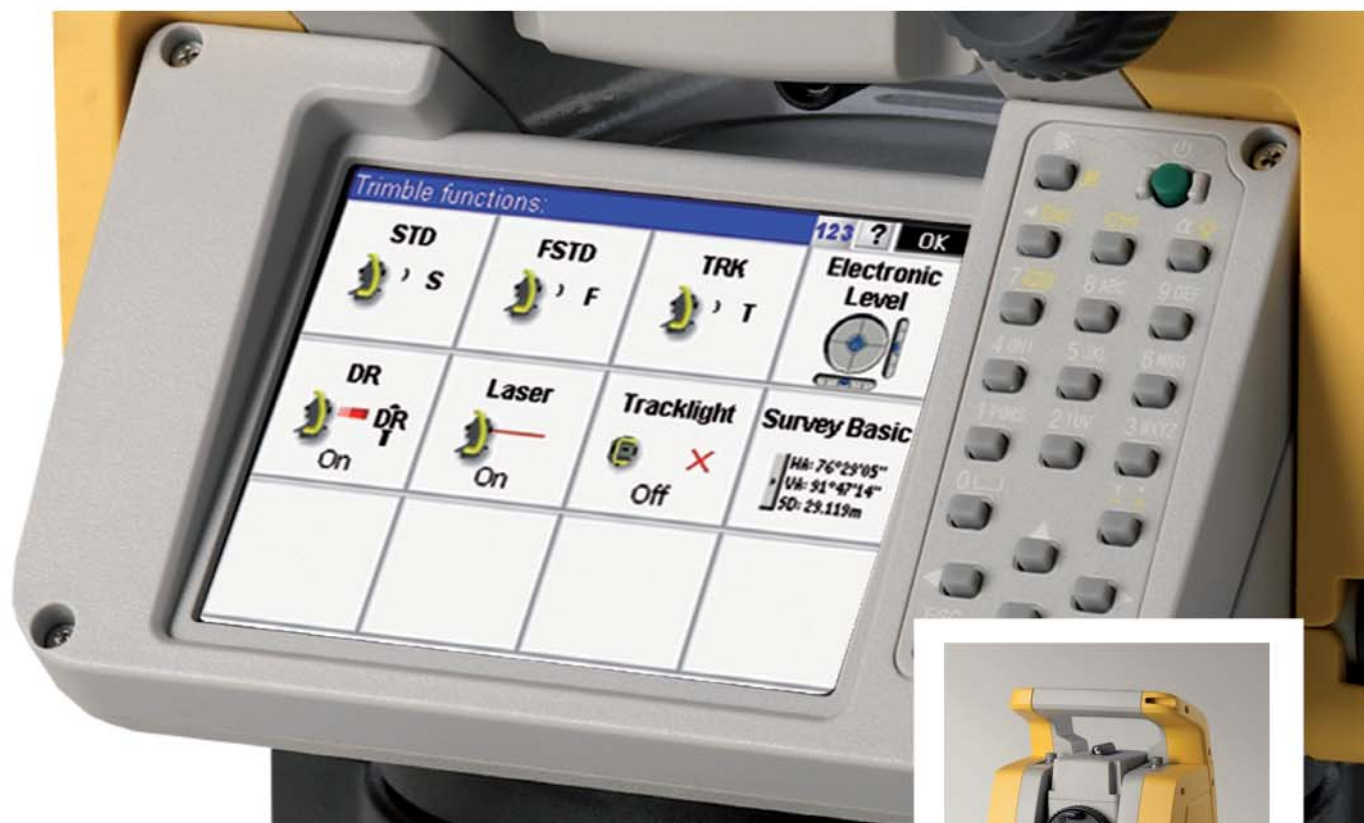
CSSoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2
Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.csoft.ru E-mail: sales@csoft.ru

Группа компаний CSOft (СиСофт) – крупнейший российский поставщик решений и системный интегратор в области систем автоматизированного проектирования, технологической подготовки производства, документооборота и геоинформационных систем. Подробности – на сайте www.csoft.ru



Autodesk®
Gold Partner
Architecture, Engineering & Construction



TRIMBLE M3

КОМПАКТНЫЙ ТАХЕОМЕТР С СЕНСОРНЫМ ЭКРАНОМ



Первый в своем классе легкий и компактный механический тахеометр с сенсорным экраном, созданный для работы в сложных полевых условиях.

- Встроенное полевое программное обеспечение Trimble Digital Fieldbook™ позволяет быстро и уверенно произвести измерения и необходимые расчеты.
- Точный дальномер Trimble DR обеспечивает выполнение съемки недоступных или опасных объектов.
- Указатель створа Trimble Tracklight увеличивает производительность разбивочных работ.
- Управление прибором осуществляется с помощью сенсорного экрана.

Тахеометр Trimble M3 – очередное достижение компании на пути инноваций.

Подробное описание и спецификация размещены на сайте www.trimble.com/trimblem3.shtml

Московское Представительство Trimble Export Ltd.,
117186 Москва, Севастопольский проспект, д.47А,
бизнес-центр "Нахимов".
Тел. офиса: +7 (495) 258-5045
Факс: +7 (495) 258-5044

 **Trimble**
www.trimble.ru