

#1
2013

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ТЕОДРОФИ

10 лет

JAVAD

Золотой спонсор



МЕРИДИАН+
АЭРОГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Серебряный спонсор

ДЕНЬ ЗАЩИТНИКА ОТЕЧЕСТВА

БОРОДИНСКОЕ СРАЖЕНИЕ

СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ

ГСК-2011 и ПЗ-90.11

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГГС КАЗАХСТАНА

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГНСС

НЕПРЕРЫВНЫЙ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
МОНИТОРИНГ

О ТОЧНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ
ОРТОСНИМКОВ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ТРУБОПРОВОДОВ

СТРАХОВАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

КОНКУРС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МАСТЕРСТВА



Мы предлагаем комплексные решения в дистанционном зондировании, цифровой картографии и геоинформатике

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Поставка космических снимков с зарубежных и российских спутников

WorldView-2; GeoEye-1; TerraSAR-X; IKONOS; QuickBird; WorldView-1; Pleiades-1; ; UK-DMC2; EROS A,B; FORMOSAT-2; ALOS (PRISM, AVNIR-2, PALSAR); SPOT-1,2,4,5; IRS-1C,1D; CartoSat-1,2; IRSP6 (ResourceSat); Terra (ASTER, MODIS), Landsat-5; Landsat-7; KeyHole;

в перспективе: SPOT-6,7; GeoEye-2;

WorldView-3; NigeriaSat-2

Комета (КБП-1000, ТК-350); МК-4; КФА-1000;

КАТЭ-200; Монитор-Э; Ресурс-ДК1

в перспективе: Канопус-В; БКА; Ресурс-П

Оптимальное покрытие заданных районов космическими снимками в соответствии с требованиями к их точности, качеству и стоимости.

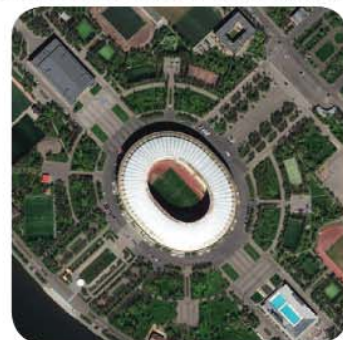
Фотограмметрическая обработка

Высококачественная цифровая обработка космических снимков: цветные синтезированные изображения и мозаики, ортофотоснимки и ортофотопланы;

Создание цифровых моделей рельефа и местности;

Трехмерная визуализация (3D) пространственной информации, в том числе и по одиночному снимку;

Услуги по созданию комплексов тематической обработки аэрокосмической информации.



ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ

Создание цифровых топографических и тематических карт различного масштаба;

Обновление цифровых топографических и тематических карт различного масштаба по материалам аэрокосмических съемок.;

Создание и сопровождение географических информационных систем (ГИС) различного назначения;

Разработка и внедрение геопортальных технологий на принципах Неогеографии.



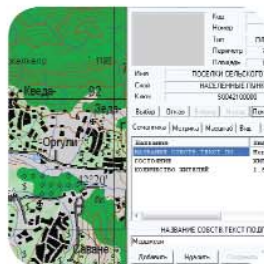
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Разработка программного обеспечения специального назначения;

Поставка программного обеспечения от компании Bentley: BentleyMap и Microstation, а также OrthoMap. В перспективе решения от Erdas, Intergraph и SimActive.

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Все виды топографо-геодезических работ; Геодезические изыскания.



Уважаемые коллеги!

Среди государственных праздников, существующих в Российской Федерации, особое место занимает 23 февраля. Он официально введен в 1922 г. как день создания Красной армии и назывался «День Красной армии», с 1949 г. по 1993 г. — отмечался как «День Советской армии и Военно-морского флота», в 1995 г., в соответствии с Федеральным законом «О днях воинской славы и памятных датах России» от 13.03.1995 г. № 32-ФЗ, был вновь установлен как один из дней воинской славы России — «День защитников Отечества», а в 2006 г. приобрел современное наименование — «День защитника Отечества». 23 февраля до сих пор является государственным праздником не только в России, но и в Белоруссии и Киргизии.

У нас в стране сложилась традиция в этот день поздравлять всех мужчин, не зависимо от их профессии и возраста, как потенциальных защитников семьи и Родины. Именно эта традиция придает празднику всенародный характер.

Однако для кадровых военных 23 февраля, прежде всего, профессиональный праздник, день оценки их ратного труда, включая присвоение государственных наград, очередных и внеочередных воинских званий, благодарности за их преданность профессии — «Родину защищать».

Среди авторов журнала «Геопрофи» значительная часть (более 65) — это офицеры и генералы как действующие, так и находящиеся в запасе или в отставке. Они прошли не только дорогами Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., но и защищали интересы нашей страны в «горячих точках».

В своих публикациях они делятся армейским опытом, дают оценку современным методам и средствам, возможностям их практического применения в мирное и военное время. Технологии двойного назначения — цифровая картография, геоинформационные системы, глобальные навигационные спутниковые системы, дистанционное зондирование Земли находят отражение в статьях, с которыми можно познакомиться на сайте журнала «Геопрофи».

Авторы являются выпускниками высших военных учебных заведений или военных кафедр гражданских вузов. Более половины из них окончили Ленинградское высшее военно-топографическое командное училище имени генерала армии А.И. Антонова, Военно-инженерную Краснознаменную академию им. В.В. Куйбышева, МИИГАиК и МГУ им. М.В. Ломоносова. Расширение использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса и их интеграция с геоинформационными технологиями расширила круг авторов журнала, выпускников следующих военных учебных заведений: Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского (Санкт-Петербург), Военная инженерная академия им. Ф.Э. Дзержинского, Высшее военно-морское училище им. М.В. Фрунзе (Санкт-Петербург), Ленинградское высшее инженерное морское училище им. адмирала С.О. Макарова, Высшее военно-морское училище радиоэлектроники им. А.С. Попова (Санкт-Петербург), Харьковское высшее военное командно-инженерное училище ракетных войск имени Маршала Советского Союза Н.И. Крылова, Киевское высшее инженерное радиотехническое училище ПВО, Харьковское высшее военное авиационное училище радиоэлектроники, Ленинградское высшее училище железнодорожных войск и военных сообщений имени М.В. Фрунзе, Серпуховское высшее военное командно-инженерное училище ракетных войск, Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники, Казанское высшее военное командное инженерное училище, Челябинское высшее военное авиационное училище штурманов (военный институт) и Гуманитарная академия Вооруженных Сил РФ.

Поздравляем с «Днем защитника Отечества» не только авторов, но и читателей нашего журнала, которые служили или служат в рядах Вооруженных Сил РФ. Желаем им крепкого здоровья, успехов в работе и творческого долголетия. Надеемся, что опыт и знания военных специалистов будут и дальше способствовать освоению и внедрению современных технологий в области геодезии, картографии и навигации.

Редакция журнала



Электронные тахеометры серии OS (Onboard Station)



ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ
инструменты и технологии для геодезии и строительства

(495)921-22-08
www.gsi.ru

На правах рекламы

Редакция благодарит компании, поддержавшие издание журнала:

JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
НП АГП «Меридиан+» (Серебряный спонсор), Trimble Navigation, ГИА «Иннотер», «Руснавгеосеть», «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», «Совзонд», Группа компаний CSoft, VisionMap, «АртГео», Pacific Crest, «ЕвроМобайл», «ГеоКонтинент», «ГеоНавигация», Spectra Precision, GPS COM, «Геодезические приборы», FOIF, «Кредо-Диалог», КБ «Панорама», «Ракурс», «Геометр-Центр», 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
И.А. Петрович

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 22.02.2013 г.

Печать Издательство «Прспект»

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

В.В. Кравцов, Я.Н. Васюнин, И.В. Лавров, В.К. Лобанов, И.В. Савосин
**ЖИВАЯ КАРТА БОРОДИНСКОГО СРАЖЕНИЯ
(ВЗГЛЯД ИЗ КОСМОСА)** 4

ТЕХНОЛОГИИ

Р.А. Демиденко
**ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС «ОПЕРАТОР»** 8

В.К. Андреев, М.Э. Джанпеисов, Е.В. Новиков, М.Ж. Сагындык,
У.Д. Самратов, В.Н. Филатов, К.Б. Хасенов, В.В. Хвостов
**СОСТОЯНИЕ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ
ГГС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН** 13

И.В. Оньков
**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ
ОРТОСНИМКОВ WORLDVIEW-2** 19

М.Ю. Байков
ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ НАД СИТУАЦИЕЙ 24

О.Н. Горбунов, И.Ю. Бардин, С.А. Машкова-Хоркина
**О КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА МОРСКИХ
НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ** 29

Н.М. Назимков, В.В. Артамонов
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
ВОДООТЛИВНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ НА ОТКРЫТЫХ
ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ** 49

Д.Н. Пожидаев
**RLPROFILE 5.0 — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ** 55

НОВОСТИ 34

ОСОБОЕ МНЕНИЕ

Дж. Ашджаи
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГНСС 46

НОРМЫ И ПРАВО

В.И. Глейзер, Д.С. Гузеев
УСЛУГИ ПО СТРАХОВАНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 57

ОБРАЗОВАНИЕ

И.А. Лобанова
**КОНКУРС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ПО ГЕОДЕЗИИ
«УРАЛЬСКИЙ МЕРИДИАН»** 61

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ 65

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ 66

При оформлении первой страницы обложки использованы снимок с КА WorldView-2 и карт-схемы Бородинского сражения 1812 г., предоставленные ГИА «Иннотер».

ЖИВАЯ КАРТА БОРОДИНСКОГО СРАЖЕНИЯ (ВЗГЛЯД ИЗ КОСМОСА)

В.В. Кравцов (Геоинновационное агентство «Иннотер»)

В 1980 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «физическая география (геоморфология)». После окончания университета работал в ЗАО «Русская инженерная компания», ЗАО «СпейсИнфоГеоматикс», ОАО «Национальная коммуникационная компания», ЗАО «Росгипролес». С 2011 г. работает в ООО «Геоинновационное агентство «Иннотер», в настоящее время — руководитель отдела тематического анализа геоинформации. Кандидат технических наук.

Я.Н. Васюнин (Геоинновационное агентство «Иннотер»)

В 2012 г. окончил факультет прикладной космонавтики и фотограмметрии МИИГАиК по специальности «исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами». С 2011 г. работает в ООО «Геоинновационное агентство «Иннотер», в настоящее время — инженер отдела тематического анализа геоинформации.

И.В. Лавров (Геоинновационное агентство «Иннотер»)

В 2011 г. окончил факультет дизайна Московской академии образования Натальи Нестеровой по специальности «дизайн полиграфии». После окончания академии работает в ООО «Геоинновационное агентство «Иннотер», в настоящее время — специалист по трехмерной визуализации.

В.К. Лобанов (Геоинновационное агентство «Иннотер»)

В 2012 г. окончил факультет прикладной космонавтики и фотограмметрии МИИГАиК по специальности «исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами». После окончания университета работает в ООО «Геоинновационное агентство «Иннотер», в настоящее время — инженер отдела тематического анализа геоинформации.

И.В. Савосин (НПК «РЕКОД»)

В 1983 г. окончил Череповецкое высшее военное инженерное училище радиоэлектроники по специальности «эксплуатация радиосредств», в 1994 г. — Военную академию связи по специальности «радио и радиотехнические средства». После окончания училища проходил службу в кадрах Вооруженных сил РФ. С 2011 г. работает в ОАО НПК «РЕКОД», в настоящее время — ведущий менеджер департамента управления проектами. Кандидат военных наук.

В визит-центре Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника [1] 12 декабря 2012 г. состоялась презентация нового медиа-проекта «Живая карта Бородинского сражения (взгляд из космоса)» (рис. 1). Геопортал разработан при поддержке Роскосмоса усилиями ОАО НПК «РЕКОД», Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника, Научного центра оперативного мониторинга Земли, Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагари-

на, ООО «Геоинновационное агентство «Иннотер» и ООО «КТ Labs» (рис. 2). Он посвящен 200-летию победы России в Отечественной войне 1812 года.

Созданные в рамках проекта интерактивные карты дают уникальную возможность наглядно представить целостную историческую картину как ландшафта в районе Бородинского поля, так и сражения, произошедшего 26 августа 1812 г. между русской армией под командованием генерала от инфантерии М.И. Кутузова и французской армией под личным предводительством

императора Наполеона, а также совершить экскурсию по территории Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника, осмотреть памятники и ознакомиться с информацией о героях этой исторической битвы.

Геопортал открывается при ветствии российских космонавтов с борта МКС, полученным в конце августа 2012 г.

При разработке геопортала использовались высокодетальные космические снимки, геосервис отечественной разработки и технологии трехмерного мо-



Рис. 1

Титульная страница медиапроекта «Живая карта Бородинского сражения (взгляд из космоса)»



Рис. 2

Участники проекта возле главного монумента русским воинам — героям Бородинского сражения на Курганной высоте (батарея Раевского)

делирования, что позволило создать виртуальное пространство, в котором можно свободно перемещаться, рассматривая местность под произвольным ракурсом, самостоятельно приближая или удаляя интересующие объекты.

Рассмотрим некоторые примеры представления данных

Приветствие российских космонавтов с борта МКС

Г.И. Падалка (командир корабля): «Дорогие соотечественники, друзья! В истории нашего государства есть яркие страницы, вспоминающая которые сердце переполняется чувством гордости за подвиги наших предшественников. В 2011 году мы отмечали 50-летний юбилей первого полета человека в космос, а в этом году вся Россия отмечает знаменательную дату — 200-летие победы в войне 1812 года».

Ю.И. Маленченко (бортинженер): «26 августа 1812 года на Бородинском поле состоялось генеральное сражение русских войск с французской армией. Сила духа и беззаветная преданность Отечеству позволили нашему народу победить. Золотыми буквами были вписаны в историю нашей Родины имена героев той войны — Михаила Кутузова, Петра Багратиона и многих других. Музей «Бородинское поле» — памятник бессмертному подвигу русского народа в Отечественной войне 1812 года».

С.Н. Ревин (бортинженер): «Земля из космоса всегда поражает космонавтов своей красотой. Хочется верить, что места, подобные Бородинскому полю, навсегда останутся напоминанием о мужестве и героизме наших предков. Мы всегда должны помнить историю нашего Отечества! Сегодня, ровно через 200 лет, с чувством признательности мы вспоминаем героев той войны. Желаем землянам мира и благополучия».

различного содержания, реализованные в медиапроекте.

▼ **Визуализация расстановки войск**

Для этих целей были отображены исторические материалы: карты и описания сражения военных историков XIX–XX вв. М.И. Богдановича и А.А. Балтийского, а также труд В.В. Прунцова «Бородинское сражение» [2]. В частности, использовалась карта-схема расстановки войск на момент начала сражения, выполненная М.И. Богдановичем и опублико-

ванная в [3]. Эта карта была отсканирована и геопривязана (рис. 3). В качестве основы были выбраны снимки с космического аппарата WorldView-2.

Далее проводилась оцифровка расположения отдельных войсковых подразделений с добавлением к каждому объекту атрибутивной информации (рис. 4), содержащей:

- принадлежность подразделения (французская или русская армия);
- тип войск (кавалерия, пехота, артиллерия запаса и т. д.);
- подробное описание под-

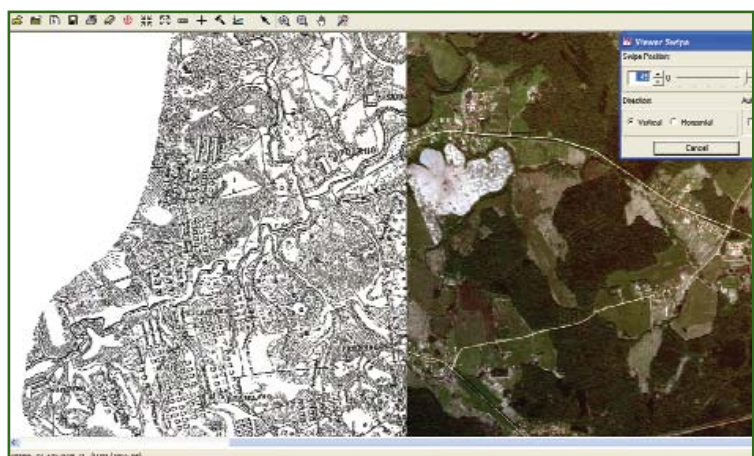


Рис. 3

Отсканированная и геопривязанная карта-схема расстановки войск на Бородинском поле (слева) и космический снимок

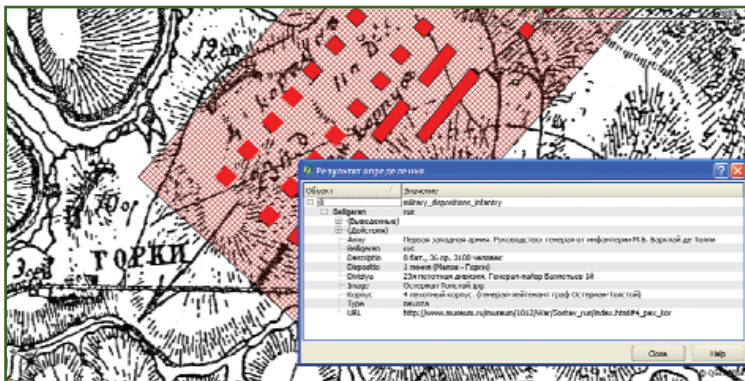


Рис. 4
Пример ввода атрибутивной информации

разделения (например, 3-я пехотная дивизия, командование: граф Этьенн-Морис Жерар);

— структура и состав (например, 3 бригады пехоты, 14 орудий артиллерии и 9-я рота 5-го батальона саперов. Всего — 18 батальонов, 28 орудий, 5417 человек);

— портреты полководцев и изображения образцов обмундирования участников сражения (как исторические репродукции, так и фотографии современных реконструкций).

Атрибутивная информация набиралась на основе монографий [3, 4], из исторических фондов Российской государственной библиотеки и Интернет-ресурсов [5]. Репродукции образцов военной формы были получены из архивов реконструкторов, занимающихся воссозданием быта, традиций и военного искусства периода Отечественной войны 1812 г. Структурированная база данных включает в себя описания и примеры военных мундиров, изображения и зарисовки командующих дивизиями и полками русских войск и французской армии. Ссылки на элементы этой базы также даны в атрибутах векторной карты сражения (рис. 5). Таким образом, к векторным полигонам, обозначающим полки, привязаны изображения, дающие наглядное представление об обмундировании войск, некоторых образцах оружия, современные фотографии с реконструкций

Бородинского сражения и аналогичная наглядная информация. На момент написания статьи часть вышеприведенных данных еще не была интегрирована, однако медиапроект постоянно совершенствуется и дополняется новой информацией.

Объединение исторической хронологии основных этапов сражения, архивных документов, карт-схем того периода, репродукций и фотографий с современными сферическими панорамами, анимацией, фото- и видеоматериалами под звуки военного марша в качестве музыкального сопровождения создает эффект присутствия и путешествия во времени, достоверности восприятия динамично сменяемых друг друга сцен.

▼ **Создание трехмерных моделей памятников Бородинского поля**

Для оценки динамики изменений на территории Государственного Бородинского военно-исторического музея-заповедника были подобраны данные дистанционного зондирования, обладающие высоким пространственным разрешением и охватывающие период с 1941 по 2012 гг. (рис. 6). Кроме того, эти материалы использовались для геопривязки трехмерных моделей исторических памятников, расположенных на Бородинском поле.

Большинство трехмерных моделей памятников создавалось путем обработки специально отснятого фотоматериала. Особенность фотографий в целях трехмерного моделирования заключается в том, что необходимо выполнить круговую съемку вокруг объекта, акцентируя внимание на мелких деталях, чтобы каждый сантиметр поверхности попал хотя бы на один снимок. Сложность могут вызвать памятники, высотой более 2 м, так как не представляется возможным снять их сверху. Данный недостаток устраняется при ручной обработке. Важное значение имеют также и погодные условия фотосъемки.

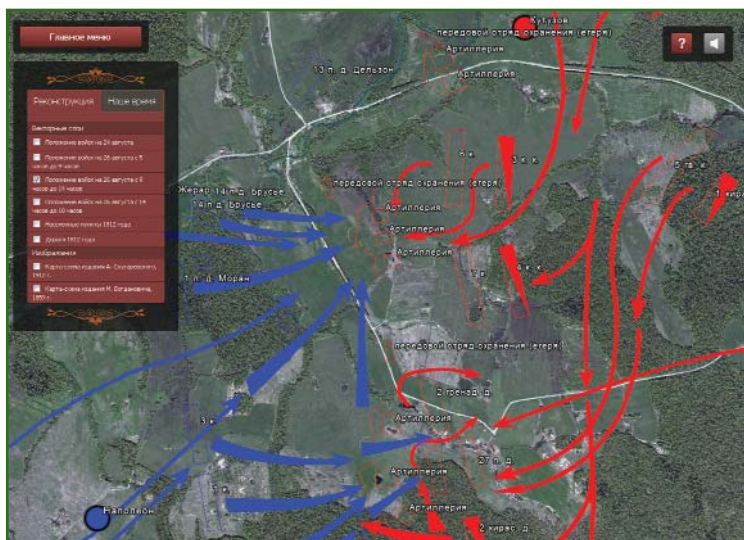
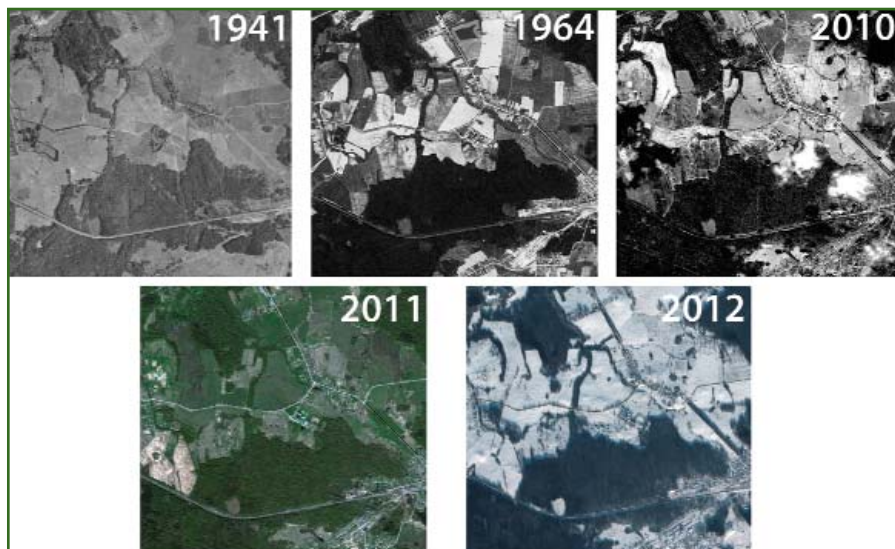


Рис. 5
Векторная карта-схема сражения с отображением атрибутивной информации

**Рис. 6**

Фрагменты изображений из космоса территории Бородинского поля разных лет

На первом этапе создания трехмерных моделей памятников использовалось специализированное программное обеспечение Agisoft Photoscan (Agisoft, Санкт-Петербург). После цветовой коррекции отснятого фотоматериала, для получения цветного «облака точек», проводилась полуавтоматическая обработка изображений в этом ПО, требующая значительных затрат компьютерных ресурсов и времени. Затем по «облаку точек» выполнялась реконструкция поверхности, и создавался высокополигональный каркас, окрашенный согласно цветам точек и имеющий готовую UV-развертку. На этот каркас проецировался более точный цвет с фотоматериала.

Получившийся каркас уже имеет вид готовой модели, однако из-за своей высокополигональности он практически не пригоден. Чтобы это исправить, применялась ретопология каркаса, т. е. на основе существующего каркаса строился низкополигональный каркас с лимитом треугольников, установленным техническим заданием. Таким же образом создавалась оптимизированная UV-развертка.

С высокополигонального каркаса цвет проецировался на низкополигональный (так формировалась текстура модели). Если того требовало техническое задание, то на этом шаге снималась картограмма псевдо-рельефа и освещенности.

На завершающем этапе модель памятника обрабатывалась в трехмерном редакторе: исправлялись неточности модели и погрешности, возникшие вследствие влияния различных факторов (например, из-за большой высоты объекта моделирования, которая при построении «облаков точек» приводит к непроработанным деталям); дорабатывался цвет объекта (текстура); устранялись погрешности проецирования цвета; проводилась общая цветовая коррекция.

Созданная трехмерная модель памятника размещалась на гео-

портале с геопривязкой к данным ДЗЗ (рис. 7).

▼ О перспективах проекта

Медиапроект служит ярким примером эффективного использования результатов космической деятельности и геоинновационных технологий и является стартовым этапом комплексного геоинформационного 3D-проекта «1812». В 2013–2014 гг. планируется разработка таких проектов, как «Москва — 1812», «Сражение при Березине», «Сражение за Амстердам. Освобождение Нидерландов русскими войсками от Наполеона в ноябре 1813 года (по воспоминаниям А.Х. Бенкендорфа)», «Битва народов под Лейпцигом», «Русские в Париже», «Бородино 1941» и др.

Желающие более подробно ознакомиться с медиапроектом могут обратиться в ГИА «Иннотер» по e-mail: innoter@innoter.com.

▼ Список литературы:

1. Государственный Бородинский военно-исторический музей-заповедник // www.borodino.ru.
2. Прунцов В.В. Бородинское сражение. — М.: Военное изд-во ВС СССР, 1947.
3. Богданович М.И. История Отечественной войны 1812 года по достоверным источникам. — СПб.: ТД С. Струговщикова, Г. Похитонова, Н. Водова и Ко, 1859–1860. — Т. 1–3.
4. Скугаревский А.П. Бородино. — СПб., 1912.
5. Музеи России // www.museum.ru.

**Рис. 7**

Визуализация трехмерной модели памятника полевой конной артиллерии (1812 г.) на геопортале

RESUME

There introduced the both experience and technology of creating a media project that visualizes the historical and geographical knowledge on the biggest battle of the Patriotic War of 1812. The project is developed based on the space very high resolution images, geoinnovation technologies, three-dimensional simulation of, and multimedia presentation, the both surrounding landscape and objects of the cultural heritage.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС «ОПЕРАТОР»

Р.А. Демиденко (КБ «Панорама»)

В 2010 г. окончил факультет экономики и управления территориями МИИГАиК по специальности «городской кадастр». После окончания университета работает в ЗАО КБ «Панорама», в настоящее время — инженер-картограф, специалист службы технической поддержки.

Концепция сетецентрического управления войсками предусматривает увеличение боевой мощи группировки объединенных сил за счет образования информационно-коммутационной сети, объединяющей источники разведки, органы управления и средства поражения (подавления), что позволяет обеспечить участников операций достоверной и полной информацией об обстановке практически в режиме реального времени [1].

Важным условием функционирования любой системы управления является наличие обратной связи с объектами управления. Система управления должна содержать оперативные данные о собственных войсках, о противнике, о состоянии местности, климатических условиях и т. д. (рис. 1).

ГИС военного назначения «Оператор», разработанная КБ «Панорама», является специализированным приложением, которое в составе глобальной сетецентрической системы управления обеспечивает обработку данных из различных источников (рис. 2).

Глобальная информационная система может быть представлена в виде совокупности тер-

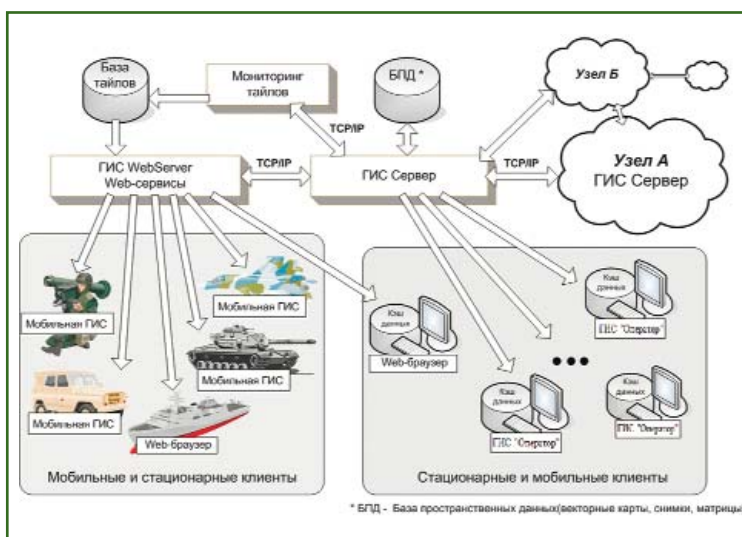


Рис. 1

Структура узла сетецентрической системы управления

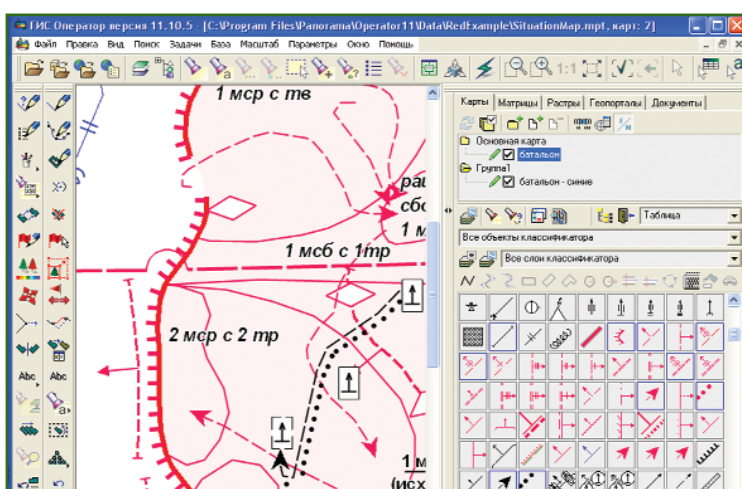


Рис. 2

Интерфейс ГИС «Оператор»

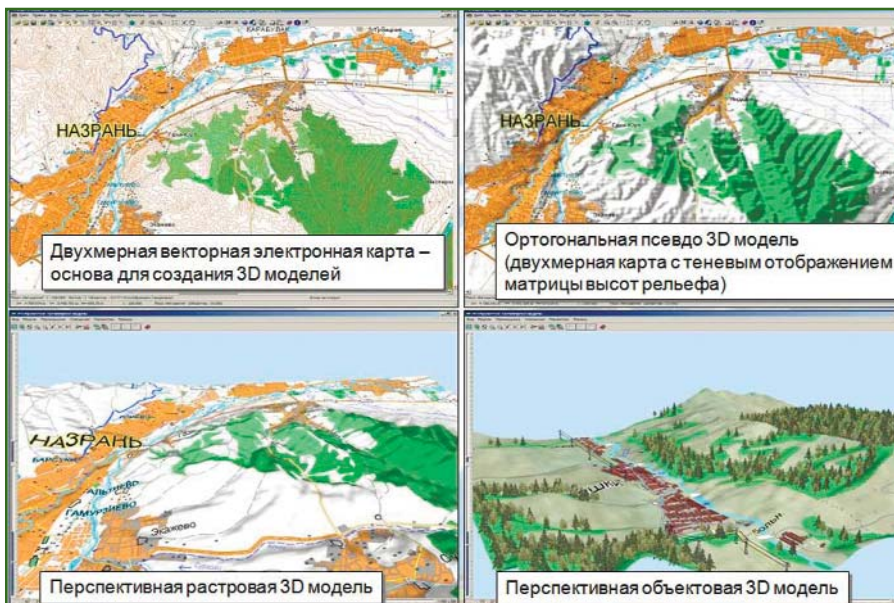


Рис. 3
Представление цифровых данных в ГИС «Оператор»

риториально-распределенных узлов. Узлы должны иметь каналы связи между собой. Для реализации распределенной ГИС в составе каждого узла необходимо установить ГИС Сервер на платформе Windows, Linux или Solaris на процессорах с 32 или 64-разрядной архитектурой. Программа ГИС Сервер обеспечивает связи между узлами для обмена зашифрованными пространственными данными. Каждый узел одновременно может выступать в качестве клиента и сервера. Передаваемые данные кэшируются на узлах, что существенно сокращает объем передаваемых данных. Пространственные данные могут быть распределены по разным узлам с дублированием, что обеспечивает устойчивость функционирования при выходе из строя отдельных узлов и повышение скорости передачи данных за счет использования разных каналов передачи.

Обмен данными между территориально-распределенными узлами автоматизируется за счет применения web-сервисов, которые передают данные по единым стандартным протоколам TCP/IP.

Цифровые данные в ГИС «Оператор» могут быть представлены в виде двухмерных карт или трехмерных моделей местности (рис. 3). Для постро-

ения трехмерных моделей используется библиотека 3D-моделей знаков оперативно-тактической обстановки, которая может применяться при планировании операций. Данная библиотека позволяет наглядно отображать основные типы и модификации техники, стоящей на вооружении подразделения, что дает возможность более эффективно планировать ее применение (рис. 4).

Для отображения на карте оперативной обстановки применяются технологии «умных знаков», обеспечивающие автоматическое изменение условных знаков при изменении различных свойств объектов, что сокращает время на оценку обстановки и принятие решения. Для обозначения собственных войск, войск противника, союзников и нейтральных сил применяется единый классификатор. Обозначе-

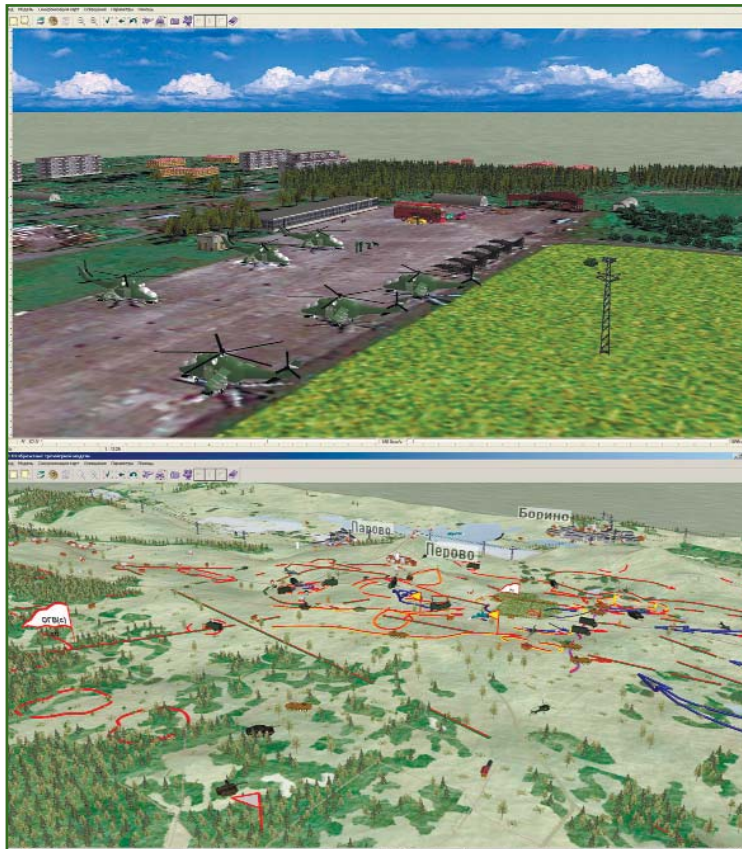


Рис. 4
Трехмерная модель местности

ние принадлежности объекта, состояние, состав вооружения указывается через его свойства (семантику) и автоматически учитывается в условном знаке.

19 сентября 2012 г. на полигоне «Маршал Баграмян» Вооруженных сил Республики Армения прошла активная фаза учения «Взаимодействие-2012» Коллективных сил оперативного реагирования государств-членов Организации Договора о коллективной безопасности (России, Армении, Белоруссии и Казахстана), представителей Международного комитета Красного Креста, наблюдателей от ООН, СНГ и ОБСЕ. Во время учений была продемонстрирована реальная работа сетецентрической системы с использованием ГИС «Оператор» при решении следующих задач: формирование единой базы геопространственных данных, авторизованное подключение к ГИС Серверу с рабочих мест должностных лиц; подключение рабочих карт, нанесение и сопровождение оперативной обстановки; создание 3D-моделей; решение прикладных задач (расчеты по карте, работа с графом дорожной сети, построение зон видимости и др.) [2].

На Украине, на базе одного из армейских корпусов, с 18 сентября по 4 октября 2012 г. проведен комплекс исследовательских экспериментальных командно-штабных учений с органами военного управления и войсками Украины «Перспектива-2012» [3]. В ходе подготовки к учениям на базе командного центра армейского корпуса была выполнена поставка и развертывание ГИС Сервера, ГИС «Карта 2011» и ГИС «Оператор». С офицерами штаба армейского корпуса и частей проведены занятия по темам: «Основные направления применения геоинформационных технологий и данных ДЗЗ в ВС Ук-

раины. Создание Ситуационных центров» и «Объемное моделирование местности и оперативной обстановки средствами ГИС «Оператор».

На научно-практическом форуме «IV Январские ГИСы: интеллектуальная оборона» (22-24 января 2013 г., Львов, Украина) были представлены результаты работ по созданию 3D-карты оперативно-тактической обстановки на основе цифровых топографических карт в формате SXF, матриц высот рельефа местности, данных космической съемки, фотографий и библиотеки 3D-моделей боевой техники.

Военная академия Республики Беларусь совместно с ООО «Белфортекс» разрабатывают комплексы специального программного обеспечения с применением ГИС «Оператор» (рис. 5). Комплексы включают в себя: систему моделирования и поддержки принятия решений для ВВС и войск ПВО, систему поддержки принятия решений для органов пограничной службы, элементы комплекса

поддержки принятия решения командира, программное обеспечение для решения задач по оптимизации движения транспорта [4].

Во время рабочего совещания 7 декабря 2012 г. на базе Военного учебно-научного центра Сухопутных войск «Общевойсковая академия Вооруженных Сил РФ» Министру обороны РФ генералу армии С.К. Шойгу были показаны программные комплексы, разработанные на базе ГИС «Оператор» и ГИС «Карта 2011». Комплексы позволяют провести отработку специальных задач, выполняемых Сухопутными войсками ВС РФ при подготовке и ведении боевых действий.

Кроме того, специальное программное обеспечение на базе ГИС «Оператор» используется в подразделениях МЧС России (рис. 6). Широкий функционал системы позволяет выполнять прогнозирование последствий радиоактивного загрязнения на основании сведений о рельефе и застроен-

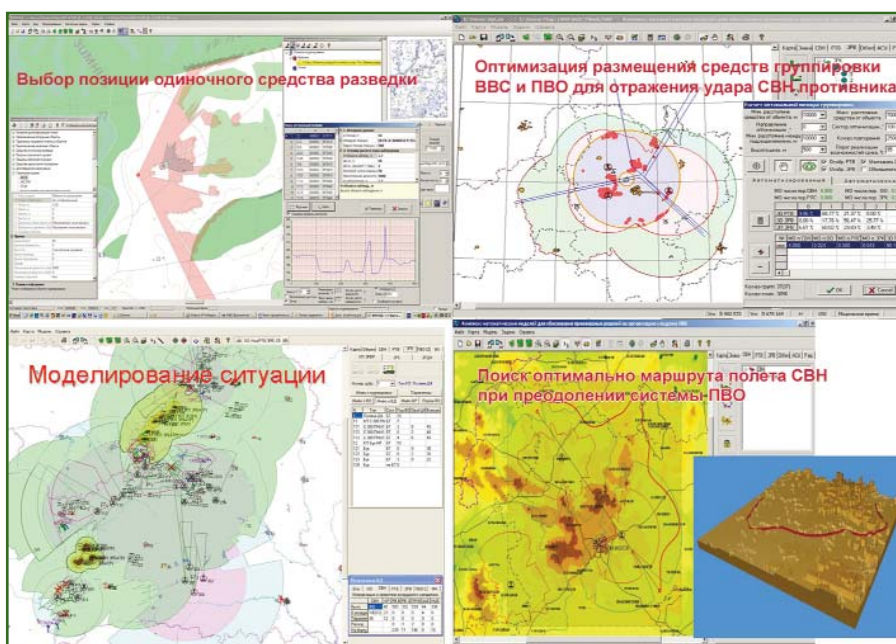


Рис. 5

Комплексы специального программного обеспечения с применением ГИС «Оператор»

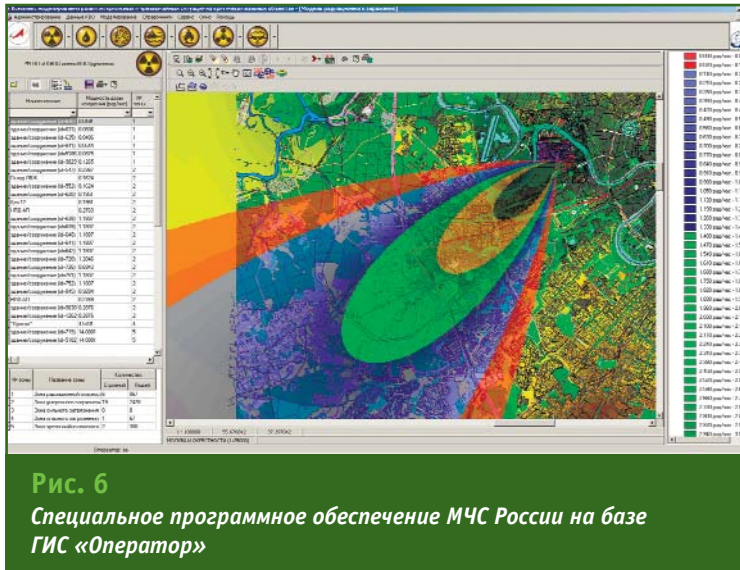


Рис. 6
Специальное программное обеспечение МЧС России на базе ГИС «Оператор»

ности местности, объеме загрязняющих веществ, погодных условиях.

Таким образом, комплект программ, разработанных ЗАО КБ «Панорама», позволяет организовать топогеодезическое обеспечение войск на основе

принципов сетевых технологий в перспективных автоматизированных системах и средствах управления в силовых ведомствах.

▼ **Список литературы**

1. Беленков О.В. Реализация технологии сетецентрического уп-

равления в АСУ войсками и оружием на базе ГИС «Карта 2011» // www.gisinfo.ru/item/91.htm.

2. Организация Договора о коллективной безопасности // <http://odkb-csto.org>.

3. Общероссийская еженедельная газета «Военно-промышленный курьер» // <http://vpk-news.ru>.

4. Комплекс специального программного обеспечения на основе цифровой информации о местности // www.gisinfo.ru/projects/58.htm.

RESUME

The works being conducted at the PANORAMA Design Bureau to implement elements of the network-centric control system using GIS for military purposes «Operator» and the GIS Server, are described. These works are fulfilled in cooperation with the higher educational establishments and industrial enterprises of Russia, Byelorussia and the Ukraine. The technical solutions are being verified during maneuvers and training exercises.

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



КБ ПАНОРАМА

www.gisinfo.ru

Официальный разработчик ГИС «Карта 2011», GIS ToolKit, GIS WebServer, «Земля и Недвижимость»
Свидетельство Роспатента: 2010615871, 990438, 2007614529, 2007614531
© Copyright Panorama Group 1991-2012

ГИС Карта 2011
GIS WebServer
ГИС Сервер
GIS ToolKit

Панорама АГРО
3D-моделирование
Земля и Недвижимость
АРМ Кадастрового инженера



Вся палитра ГИС-технологий

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

Новое поколение радиомодемов Pacific Crest для геодезической съёмки

ADL Vantage Pro

Современный высокоскоростной радиомодем мощностью 35 Вт, спроектированный для полевых условий выполнения ГНСС/RTK съёмки и высокоточного определения местоположения.

XDL Micro

Встраиваемый УКВ радиомодем XDL Micro с выходной мощностью 0,5 Вт (2 Вт) обеспечивает отличные характеристики и отличается компактными размерами.



Дополнительные сведения: www.PacificCrest.com/ADL



ЕвроМобайл - Официальный дистрибьютор Pacific Crest в России и странах СНГ

ЕвроМобайл Украина
тел./факс: +380 (61) 213-41-77
<http://euromobile.com.ua>
info@euroml.com.ua

ЕвроМобайл Россия
тел./факс +7 (812) 331-75-76
8 800 555 75-76 (звонок бесплатный)
<http://euromobile.ru>
info@euroml.ru

ЕвроМобайл Беларусь
тел./факс +375 (17) 391-08-98
<http://euromobile.by>
info@euroml.by

СОСТОЯНИЕ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ГГС РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН*

В.К. Андреев (НП АГП «Меридиан+»)

Начальник геодезического отдела. Кандидат технических наук.

М.Э. Джанпеисов (Министерство обороны Республики Казахстан)

Начальник Военно-топографического управления Комитета начальников штабов.

Е.В. Новиков (27-й Центральный НИИ МО РФ)

Старший научный сотрудник. Кандидат технических наук.

М.Ж. Сагындык (РГКП «Казгеодезия» Агентства Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами)

Советник директора по науке. Кандидат технических наук.

У.Д. Самратов (НП АГП «Меридиан+»)

Советник генерального директора. Кандидат технических наук.

В.Н. Филатов (ОАО «Концерн «РТИ «Системы»)

Советник генерального директора. Доктор военных наук.

К.Б. Хасенов (Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск)

Заведующий кафедрой «Геодезия, землеустройство и кадастр». Кандидат технических наук.

В.В. Хвостов (НП АГП «Меридиан+»)

Советник генерального директора. Кандидат технических наук.

▼ Основные положения модернизации ГГС РК

С учетом российского и международного опыта модернизацию государственной геодезической сети Республики Казахстан, на наш взгляд, следует осуществлять с соблюдением следующих основных положений:

— принять в качестве Казахской (национальной) земной геодезической системы от-

чета (KazTRS — Kazakhstan Terrestrial Reference System) геоцентрическую систему координат «Параметры Земли 1990 года», которая, начиная с версии ПЗ–90.11 (см. Геопрофи. — 2012. — № 6. — С. 16. — табл. 2) [12], по точности отношения к центру масс Земли, долготной ориентировке и линейному масштабу практически совпадает с международной

земной геодезической системой ITRS–2008;

— создать и развивать перспективную Казахстанскую (национальную) земную геодезическую основу (KazTRF — Kazakhstan Terrestrial Reference Frame);

— создать Казахстанскую (национальную) систему спутникового позиционирования (KazPOS — Kazakhstan Position

* Окончание. Начало в №6-2012.

Determination System) для оперативного и высокоточного определения координат геодезических пунктов и других подвижных и стационарных пространственных объектов;

— провести модернизацию главной (национальной) высотной основы РК с применением методов спутниковой геодезии;

— осуществить модернизацию главной (национальной) гравиметрической основы РК для определения абсолютных значений ускорения силы тяжести и гравиметрических данных на пунктах фундаментальной астрономо-геодезической сети.

Определить, что государственными геодезическими системами координат Республики Казахстан являются KazTRS и Единая государственная геодезическая система РК, в качестве которой на период до завершения всех мероприятий по вводу KazTRS будет «Система координат 1942 года» (СК-42).

Положение геодезических пунктов в системе координат KazTRS задается следующими координатами:

— пространственными прямоугольными координатами X, Y, Z ;

— геодезическими (эллипсоидальными) координатами B, L, H ;

— плоскими прямоугольными координатами x и y , вычисляемыми в проекции Гаусса-Крюгера.

▼ Казахстанская (национальная) земная геодезическая основа

В состав KazTRF входят:

— фундаментальная астрономо-геодезическая сеть;

— высокоточная геодезическая сеть;

— астрономо-геодезическая сеть 1 и 2 классов, а также геодезические сети сгущения, преобразованные из СК-42 в KazTRS. Методика преобразования будет определяться в зависимости от темпов создания KazPOS, сохранности пунктов АГС на местности и других условий.

Фундаментальная астрономо-геодезическая сеть является высшим уровнем KazTRF. ФАГС служит для закрепления KazTRS и является исходной геодезической основой для дальнейшего развития сети на территории Казахстана. Расстояние между смежными пунктами ФАГС составляет 650–1000 км. Число и размещение пунктов ФАГС определяется с учетом расположения литосферных плит, их динамических характеристик, наличия энергообеспечения, каналов фиксированной и мобильной связи, обслуживающего персонала. Ориентировочное число пунктов ФАГС должно быть порядка 7–9. Точность KazTRS относительно центра масс Земли характеризуется средней квадратической погрешностью на уровне 0,05 м, а для направления осей системы координат — на уровне 0,001". Точность взаимного положения пунктов составляет $dx \cdot 10^{-6}$ (d — расстояние между пунктами в км). Для расстояний до 4000 км средняя квадратическая погрешность взаимного положения пунктов ФАГС составит 1 см в плане и по высоте.

Казахстанская (национальная) земная геодезическая система отсчета, задаваемая пунктами ФАГС, согласовывается по уровню точности с фундаментальными астрономическими

(небесными) системами координат и надежно связывается с аналогичными пунктами сопредельных государств в рамках проектов международного научно-технического сотрудничества.

Состав и периодичность наблюдений, выполняемых на пунктах ФАГС, спецификация средств наблюдений определяются Научно-техническим проектом создания и развития ФАГС KazTRF, утверждаемым Агентством Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами.

В соответствии с геологической картой Казахстана пункты ФАГС рекомендуется разместить следующим образом (рис. 3):

— «Алматы» — в г. Алматы (южная часть Казахстанской складчатой системы);

— «Астана» — в г. Астана (северная часть Казахстанской складчатой системы);

— «Талдыкорган» — в г. Талдыкорган (Джунгаро-Балхашская складчатая система);

— «Усть-Каменегорск» — в г. Усть-Каменегорск (Иртышская складчатая система);

— «Костанай» — в г. Костанай (Западно-Сибирская плита);

— «Атырау» — в г. Атырау (Прикаспийская синеклиза);

— «Актау» — в г. Актау (Устюрт);

— «Актобе» — в г. Актобинск (Подуральское плато);

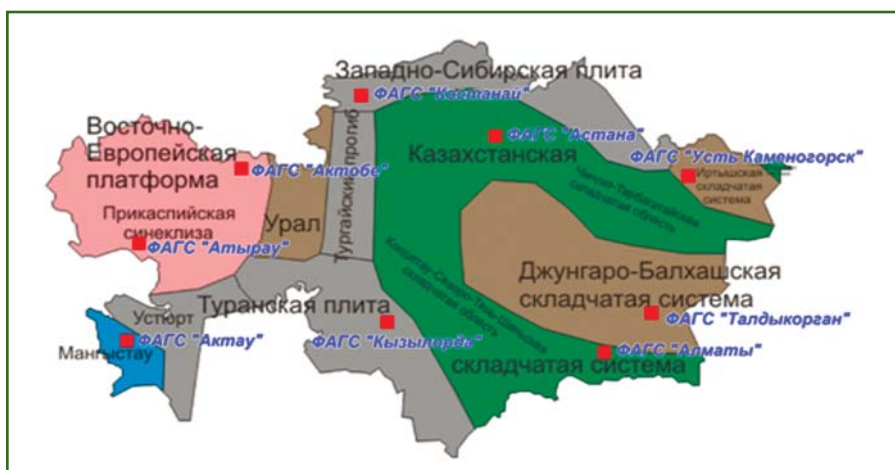


Рис. 3

Схема размещения пунктов ФАГС (геологическая карта РК с www.infokart.ru)

— «Кызылорда» — в г. Кызылорда (Туранская плита).

Высокоточная геодезическая сеть — второй уровень KazTRF. Основная функция ВГС — распространение на всю территорию страны системы координат KazTRS. ВГС состоит из системы пунктов, удаленных один от другого на 150–300 км. Общее количество пунктов ВГС при среднем расстоянии между ними 200 км ориентировочно составит 80–100, которые целесообразно размещать, в основном, в административных центрах первого уровня с охватом всей территории Республики Казахстан и с учетом трансформирования координат пунктов АГС 1 и 2 классов в KazTRS. Средняя квадратическая погрешность взаимного положения пунктов ВГС составит 1 см в плане и по высоте.

ВГС используется для создания карт высот регионального геоида. Состав и периодичность наблюдений, выполняемых на пунктах ВГС, спецификация средств наблюдений определяются Научно-техническим проектом создания и развития ВГС KazTRF, утверждаемым Агентством Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами.

Астрономо-геодезическая сеть 1 и 2 классов — третий уровень KazTRF. С учетом возможности трансформирования координаты пунктов АГС выборочно определяются с использованием спутниковых технологий относительно пунктов ФАГС и ВГС. При трансформировании координат пунктов АГС в KazTRS

точность взаимного положения пунктов АГС останется на прежнем уровне. Для определения координат геодезических пунктов со средними квадратическими погрешностями взаимного положения 1 см в плане и по высоте используется KazPOS.

Нормальные высоты следует определять на всех пунктах АГС либо из геометрического нивелирования с точностью, соответствующей требованиям к нивелирным сетям I, II и III классов, либо как разности геодезических высот, вычисляемых относительно методами космической геодезии, и высот регионального геоида.

Порядок спутниковых наблюдений, выполняемых на пунктах АГС, спецификация средств наблюдений определяются Техническим проектом преобразования АГС на фрагмент KazTRF, утверждаемым Агентством Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами.

Астрономо-геодезические сети включаются в состав KazTRF отдельными блоками путем трансформирования координат из СК–42 в KazTRS с использованием Методики трансформирования координат, утвержденной Агентством Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами.

▼ **Казахстанская система спутникового позиционирования**

KazPOS — автоматизированная измерительно-информационная система сбора, обработки и предоставления заинтересо-

ванным пользователям координат, скорости и времени определения местоположения стационарных и подвижных объектов:

- в режиме реального времени по кодовым и кодово-фазовым измерениям с метровой и субметровой точностью — KazPOS (DGNSS);

- в режиме реального времени по фазовым измерениям с сантиметровой точностью — KazPOS (Network RTK);

- в режиме постобработки по кодовым и фазовым измерениям с миллиметровой точностью — KazPOS (POST).

В состав KazPOS входят:

- глобальные навигационные спутниковые системы: ГЛОНАСС, GPS, Galileo и другие (функционально);

- сеть постоянно действующих спутниковых референцных станций;

- республиканский и территориальные сетевые центры;

- каналы фиксированной связи (функционально);

- каналы мобильной связи (функционально).

Сеть референцных станций максимально совмещается с пунктами ФАГС и ВГС. Среднее расстояние между соседними референцными станциями не должно превышать 50–70 км. Ориентировочно их число должно быть порядка 150–200.

Этапы создания KazPOS приведены в табл. 3. KazPOS создается поэтапно, по подсистемам, привязанным к крупным городам, например, Алматы, Астана, Усть-Каменогорск, Шымкент, Атырау, Актау, Актобе, Акколь и

Этапы создания KazPOS

Таблица 3

Этапы создания	Перечень работ
I	Создание базовой сети референцных станций области и города республиканского значения, управляемой сетевым центром.
II	Создание одиночных референцных станций.
III	1. Соединение базовой сети и одиночных референцных станций в единую областную сеть референцных станций. 2. Объединение областных сетей референцных станций в KazPOS.



Рис. 4

Административно-территориальное устройство Республики Казахстан (www.infokart.ru)

т. д. (рис. 4). В Атырау и Акколе планируется развернуть станции Системы дифференциальной коррекции и мониторинга Российского космического агентства. KazPOS разрабатывается и реализуется в соответствии с Техническим заданием, утвержденным Агентством Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами.

При разработке и внедрении KazPOS рекомендуется соблюдать требования технического стандарта EUPOS (European Position Determination System — Европейская система определения местоположения) [13].

По надежности KazPOS должна отвечать следующим требованиям:

- годовая доступность и целостность с вероятностью 0,999;
- постоянный прием и проверка данных, поступающих в KazPOS (DGNSS), KazPOS (Network RTK) и KazPOS (Geodetic);
- автоматическое управление KazPOS;
- мониторинг смещений антенн референчных станций;
- защита информации от несанкционированного доступа, включая кодирование и декодирование сообщений, а также другие меры по сохранности

данных при авариях и отказах технических средств;

- защита референчных станций от внешних воздействий (ударов молнии, наводнений и т. д.).

▼ Основные этапы модернизации ГГС Республики Казахстан

Модернизацию ГГС РК рекомендуется выполнить в следующей очередности:

- разработка проекта Основных положений о ГГС РК;
- разработка Научно-технического проекта создания и развития ФАГС KazTRF;
- реализация проекта ФАГС KazTRF;
- разработка Научно-технического проекта создания и развития ВГС KazTRF;
- реализация проекта ВГС KazTRF;
- разработка ТЗ на KazPOS;
- реализация ТЗ на KazPOS;
- разработка технических проектов перевода АГС в KazTRS;
- реализация технических проектов перевода АГС в KazTRS.

Таким образом, обладая современной автоматизированной и высокоточной государственной

геодезической сетью Республики Казахстан, можно будет приступить к созданию инфраструктуры пространственных данных (ИПД) Республики Казахстан, включая системы геодезического и картографического обеспечения территории. В состав ИПД Республики Казахстан войдут:

- система геодезического обеспечения территории;
- система картографического обеспечения территории;
- территориально распределенная база пространственных данных (данные о пространственных объектах и аналитические материалы, необходимые для управления развитием территории, включая отраслевые и тематические картографические материалы);

— геоинформационные системы территории;

- система мониторинга пространственных данных;
- программно-технический комплекс и система телекоммуникаций.

Разработка и реализация указанных мероприятий позволит обеспечить стратегический подход к управлению и развитию территории Республики Казахстан.

▼ Список литературы

12. Постановление Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат».

13. EUPOS Technical Standards. Revised 2nd Edition. Berlin, 24 April, 2008.

RESUME

The second part of the article considers both composition and the basic provisions of modernizing the State geodetic network (SGN) of the Republic of Kazakhstan as well as the steps for creating a national system of satellite positioning. It is noted that the proposed automated and precise SGN of the Republic of Kazakhstan will advance building the Space Data Infrastructure of the Republic of Kazakhstan including geodetic and cartographic support for the areas.

NEW!

1"
angle measuring accuracy

1mm+1.5ppm
distance measuring accuracy



RTS010



F50



F60



RTS350



RTS330



GTA1300

FOIF
Since 1958
It's professional

For more information please visit our website:
www.foif.com
or email to: internationalsales@foif.com.cn
Suzhou FOIF Co.,Ltd.



Картографируя Мир с Visionmap A3



Семейство A3 Цифровых Аэрокамер

Производительность аэросъёмки - тысячи кв. км в день.
Плановые и перспективные аэроснимки - одной камерой в одном полёте.

Программное обеспечение A3 LightSpeed

Полностью автоматическая система наземной обработки – аэотриангуляция, ЦММ, стерео модели, ортофотопланы, плановые и перспективные гео-ориентированные аэроснимки, 3D модели городов.



Выполнение по Вашему индивидуальному заказу

Возможность разработки «под заказ», разнообразие аэросъёмочных и наземных систем обработки позволяют поставить A3 систему в соответствии с Вашими задачами и возможностями.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ ОРТОСНИМКОВ WORLDVIEW-2

И.В. Оньков («Мобиле», Пермь)

В 1970 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в Степногорском управлении строительства, с 1974 г. — в Пермском политехническом институте, с 1989 г. — в Горном институте УрО АН (Пермь), с 1993 г. — в Частном предприятии по созданию цифровых карт, с 1995 г. — в филиале «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ (Пермь), с 2000 г. — в Пермском филиале ООО «Недра» (Челябинск), с 2002 г. — в ООО «ПериНИПИнефть», с 2006 г. — в ООО «Тримм». С 2011 г. работает в ЗАО «Мобиле», в настоящее время — научный консультант. Кандидат технических наук.

▼ Общие положения

Геометрическая точность ортофотопланов, созданных по космическим снимкам высокого и сверхвысокого разрешения, является определяющим фактором при оценке возможности их применения при решении задач крупномасштабного картографирования, создания и обновления топографических и кадастровых планов. К наиболее распространенным данным дистанционного зондирования Земли, используемым в настоящее время, можно отнести снимки со спутников WorldView-2 с разрешением 0,5 м, подходящие для целей картографирования в масштабах 1:5000–1:2000. Снимки с этих космических аппаратов (КА) стандартного уровня обработки (Ortho Ready Standard) поставляются с данными RPC-коэффициентов, позволяющими самостоятельно выполнять их ортотрансформирование, имея внешнюю цифровую модель рельефа (ЦМР) и наземные опорные точки.

Наиболее распространенным исходным материалом для создания ЦМР в нашей стране служат топографические карты масштаба 1:25 000 с высотой сечения рельефа 5,0 м, которые

в большинстве случаев обеспечивают необходимую точность вычисления поправок за рельеф при ортотрансформировании снимков. Ошибки матрицы высот ЦМР, созданной по таким картам (Торо25), составляют, в зависимости от характера рельефа, примерно 1,5–2,0 м (одна треть высоты сечения рельефа).

Аналогичную точность высот для открытой равнинной и слабобересеченной местности с редкой растительностью и малоэтажной застройкой, как показали исследования [1], имеет и общедоступная модель рельефа Земли SRTM, свободно распространяемая в Интернет. В связи с этим возможность использования SRTM для целей ортотрансформирования космических снимков высокого разрешения весьма привлекательна, так как полностью исключает трудозатраты на создание внешней ЦМР по картографическим материалам.

Цель данной работы — выполнить сравнительную оценку геометрической точности ортоснимков WorldView-2, ортотрансформированных с использованием матрицы высот SRTM и матрицы высот Торо25, на примере территории г. Перми и пригородной зоны.

ЦМР Торо25 была создана путем оцифровки элементов рельефа топографической карты масштаба 1:25 000 с высотой сечения рельефа 5 м и представляет собой регулярную матрицу высот с шагом сетки узлов 20 м в проекции UTM.

Модель рельефа SRTM с шагом сетки 3'x3' на эллипсоиде WGS-84 загружена с сайта <http://dds.cr.usgs.gov/srtm> в виде 16-битных растровых файлов. В системе прямоугольных координат проекции UTM размер сетки SRTM на широте г. Перми равен примерно 90x50 м.

Два снимка с КА WorldView-2 стандартного уровня обработки на данную территорию предоставлены компанией «Совзонд» для выполнения работ исследовательского характера. Основные характеристики снимков и условия съемки приведены в табл. 1.

В программу работ входило определение координат и высот наземных опорных точек с помощью GPS-измерений, ортотрансформирование снимков (без опорных точек), геометрическая коррекция и оценка точности ортоснимков по опорным и контрольным точкам.

Ортотрансформирование снимков (PAN-канал) выполня-

лось в программном комплексе ENVI 4.8 дважды: с использованием ЦМР Торо25 и SRTM. При ортотрансформировании были приняты следующие параметры: эллипсоид — WGS-84, проекция — UTM, геоид — EGM96, метод интерполирования ЦМР — бикубическая интерполяция (cubic convolution).

Координаты наземных опорных точек (опознаков) определялись с помощью двухчастотных приемников GPS с опорой на шесть пунктов триангуляции городской геодезической сети. В качестве опознаков использовались хорошо отображавшиеся на снимках четкие контуры местности, погрешность опознавания которых не превышала 1–2 пикселя раstra (рис. 1).

Средние квадратические погрешности плановых координат опознаков по результатам уравнивания GPS сети не превысили 0,05 м, погрешности высот — 0,1 м. Всего было определено 122 опознака, общая схема расположения которых показана на рис. 2.

Преобразование значений измеренных координат наземных опорных точек из СК-42 в систему прямоугольных коор-

Основные характеристики снимков и условия съемки		Таблица 1
Параметр	Значение параметра	
Условный номер снимка	1	2
Дата/время съемки	22.07.2010/07:42	17.05.2011/08:02
Азимут Солнца, °	165,0	176,7
Высота Солнца над горизонтом, °	51,8	51,4
Азимут направления на спутник, °	57,8	231,8
Средний угол возвышения спутника, °	77,7	77,5
Облачность, %	0,5	0,0
Размер PAN-изображения, пиксель	58 496x34 543	64 772x34 564

динат проекции UTM на эллипсоиде WGS-84 выполнялось по общим формулам проекции Гаусса-Крюгера с коэффициентом масштаба на осевом меридиане 0,9996 и формул преобразования геодезических координат с эллипсоида Красовского на эллипсоид WGS-84, приведенных в ГОСТ Р 51794-2008 [2].

▼ **Оценка геометрической точности ортоснимков по опорным точкам**

Исходными данными для оценки геометрической точности ортоснимков служили координаты опорных точек, определенные на ортоснимках, и координаты этих точек, полученные по наземным GPS-измерениям.



Рис. 1
Пример выбора опознака на снимке — разметка теннисного корта

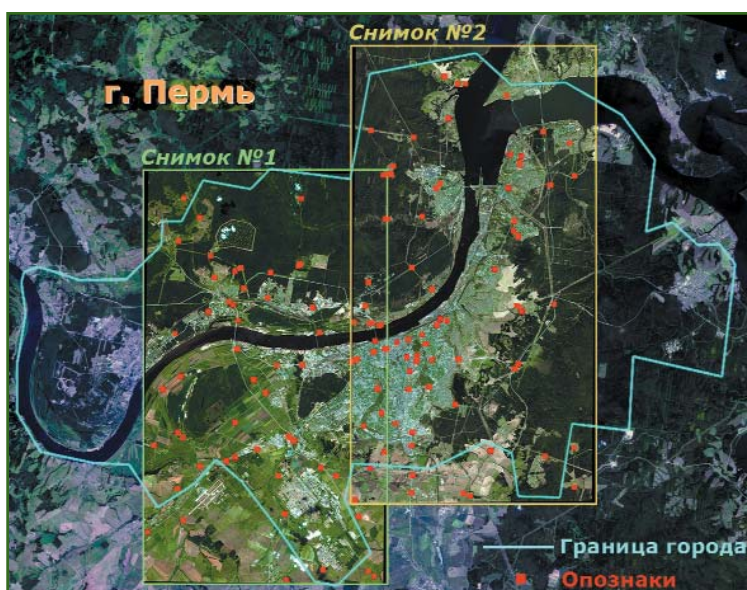


Рис. 2
Общая схема покрытия снимками WorldView-2 территории г. Перми и расположения опознаков

Разности этих координат рассматривались в виде суммы систематических ошибок геометрического характера и случайных ошибок, возникающих из-за погрешностей измерения координат опорных точек на снимке, погрешностей матрицы высот ЦМР, ошибок RPC-коэффициентов и т. д.

Для оценки и коррекции систематических ошибок геометрического характера использовалась линейная модель аффинного преобразования плоскости вида:

$$\begin{aligned} X &= a_{1x} + a_{2y} + a_3 \\ Y &= a_{4x} + a_{5y} + a_6, \end{aligned} \quad (1)$$

Значения шести коэффициентов (a_1 – a_6) определялись по координатам опорных точек методом наименьших квадратов (МНК).

Геометрическая точность ортоснимков оценивалась по остаточным отклонениям измеренных на ортоснимках координат опорных точек от их уравненных значений при оценке коэффициентов (a_i) по МНК.

В качестве показателей точности были приняты наиболее часто употребляемые в практике выборочные оценки:

— средняя квадратическая погрешность MRSE;

— средняя радиальная погрешность MRE;

— круговая вероятная погрешность CE90;

— максимальная радиальная погрешность Rmax.

Для наглядной геометрической интерпретации и анализа пространственного распределения погрешностей вычислялись параметры эллипса ошибок 90% доверительной вероятности: большая (a) и малая (b) полуоси, их отношение (a/b) и направление большой полуоси (θ).

В табл. 2 приведены значения оценок, полученные по остаточным отклонениям координат

на опорных точках. Соответствующие им диаграммы рассеяния остаточных отклонений, эллипсы ошибок, окружности радиуса CE90 (пунктирные линии) и направления на КА показаны на рис. 3.

Анализируя полученные результаты, следует отметить два основных момента.

1. Во всех четырех сериях расчетов пространственное распределение остаточных погрешностей достаточно сильно отличается от кругового распределения, и направления больших полуосей эллипсов ошибок близки к направлениям на КА. Это свидетельствует о преобладающем влиянии погрешностей высот ЦМР над остальными источниками погрешностей измерения координат точек на ортоснимках.

2. Показатели точности каждого из двух ортоснимков практически не зависят от выбора моделей рельефа (Торо25 или SRTM), используемых для орто-трансформирования. Принимая во внимание отмеченное выше преобладающее влияние погрешностей высот ЦМР на точность ортоснимков, можно сделать вывод, что высоты ЦМР Торо25 и SRTM на данном участке территории имеют примерно одинаковый порядок точности.

▼ **Оценка геометрической точности ортоснимков по контрольным точкам**

Оценка точности выполнялась по разностям измеренных на ортоснимках координат контрольных точек, скорректированных в соответствии с принятой линейной моделью аффинного преобразования, и координат (1), полученных из GPS-измерений.

В работе [3] показано, что для надежной геометрической коррекции ортоснимков с КА WorldView-2 достаточно 4–6 опознаков. В соответствии с этими рекомендациями, на каж-

Показатели точности ортоснимков по остаточным отклонениям координат на опорных точках

Таблица 2

Параметр выборки	Значение параметра			
Условный номер ортоснимка	1	2		
Число опорных точек	71	78		
Тип модели ЦМР	Торо25	SRTM	Торо25	SRTM
MRSE, м	0,62	0,65	0,69	0,72
MRE, м	0,54	0,57	0,61	0,64
CE90, м	0,93	0,99	1,05	1,09
Rmax, м	1,50	1,47	1,89	1,50
a, м	1,18	1,19	1,32	1,33
b, м	0,59	0,74	0,69	0,76
a/b	1,99	1,62	1,91	1,75
θ , °	72,9	59,6	53,3	53,5

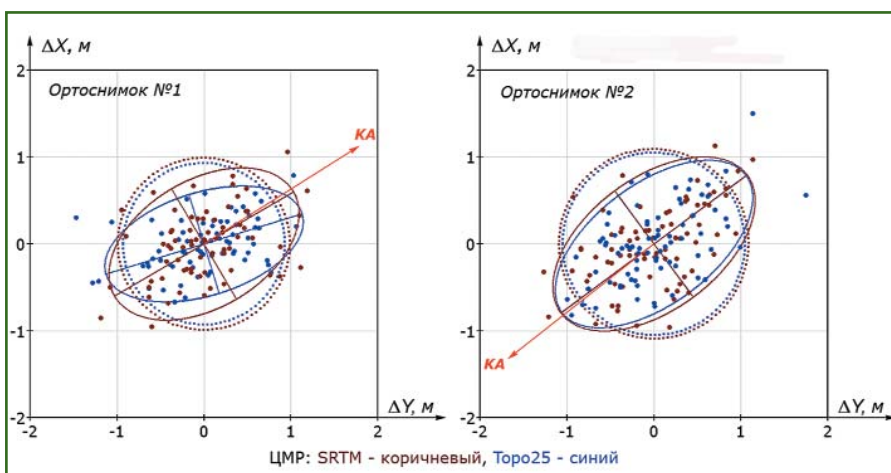


Рис. 3

Графическая интерпретация оценки точности ортоснимков по остаточным ошибкам координат на опорных точках

дом снимке было выбрано 6 опорных точек, по которым оценивались коэффициенты соотношения (1), а остальные опознаки использовались в качестве контрольных точек.

В табл. 3 приведены значения оценок, вычисленные по расхождениям значений координат на контрольных точках, а на рис. 4 — соответствующие им диаграммы рассеяния и эллипсы ошибок. Дополнительно к показателям точности, рассмотренным выше, введен модуль систематического сдвига d .

Результаты оценки точности ортоснимков по контрольным точкам достаточно хорошо согласуются с данными, полученными выше по остаточным отклонениям координат на всех опорных точках, и, в основном, подтверждают сделанные выводы.

Следует также отметить, что значение средней радиальной погрешности MRE, оцениваемое по контрольным точкам, не превышает предельно допустимой величины 1,0 м, установленной инструкцией [4] для фотопланов масштаба 1:2000, и не зависит от выбора ЦМР для ортотрансформирования снимков.

Таким образом, результаты выполненных экспериментальных исследований геометрической точности двух ортоснимков с КА WorldView-2 территории г. Перми, показывают возможность использования общедоступной цифровой модели рельефа SRTM для ортотрансформирования одиночных космических снимков высокого разрешения с небольшими углами отклонения от надира с целью создания ортофотопланов крупных масштабов (вплоть до масштаба 1:2000). Очевидно, что это позволит полностью исключить затраты на построение ЦМР по топографическим картам и, тем самым, существенно сократить время и стоимость создания ортофотопланов.

Показатели точности ортоснимков по расхождениям координат на контрольных точках

Таблица 3

Параметр выборки	Значение параметра			
Условный номер ортоснимка	1	2		
Число контрольных точек	65	72		
Тип модели ЦМР	Топо25	SRTM	Топо25	SRTM
Систематический сдвиг d , м	0,14	0,09	0,31	0,20
MRSE, м	0,67	0,71	0,83	0,75
MRE, м	0,58	0,61	0,71	0,67
CE90, м	0,98	1,08	1,27	1,16
Rmax, м	1,60	1,55	1,88	1,73
a, м	1,27	1,24	1,50	1,33
b, м	0,61	0,87	0,74	0,83
a/b	2,10	1,43	2,02	1,59
θ , °	75,1	65,2	60,9	55,0

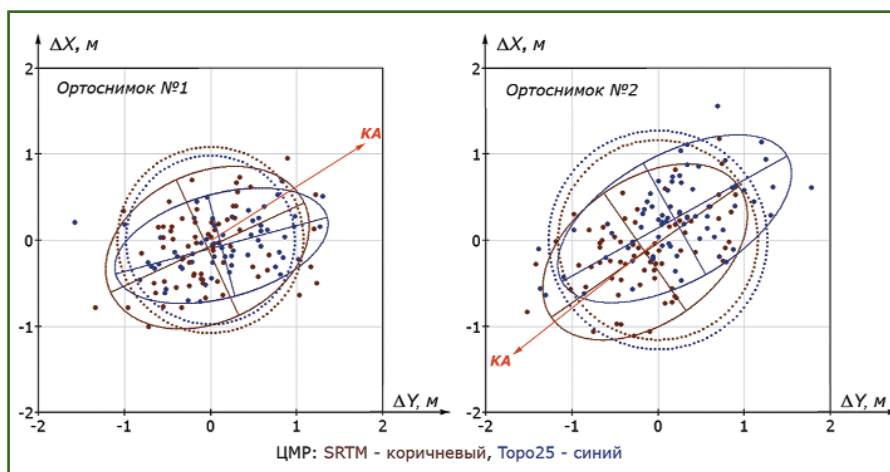


Рис. 4

Графическая интерпретация оценки точности ортоснимков по ошибкам координат на контрольных точках

▼ Список литературы

1. Оньков И.В. Оценка точности высот SRTM для целей ортотрансформирования космических снимков высокого разрешения // Геоматика. — 2011. — № 3. — С. 40–46.
2. ГОСТ Р 51794–2008. Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек. — М.: Стандартинформ, 2009. — 19 с.
3. Оньков И.В. Исследование геометрической точности ортоснимков WorldView-2, созданных с использованием цифровой модели рельефа SRTM // Геоматика. — 2011. — № 4. — С. 48–55.
4. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании циф-

ровых топографических карт и планов. — М.: ЦНИИГАиК, 2002. — 48 с.

RESUME

A comparison is fulfilled for the accuracy of the two images of the Perm city territory obtained from the WorldView-2 spacecraft and orthorectified using the two digital elevation models — Topo25 and SRTM. It is shown that the orthophotos' accuracy is almost independent on the choice of DEM. A conclusion is done on the both possibility and economic efficacy of using the SRTM DEM for processing the WorldView-2 images with the small off-nadir angles for creating large scale orthophotoplans.



**КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

КОМПАНИЯ «СОВЗОНД»

Ваш спутник в мире информационных технологий

115563, г. Москва, ул. Шипиловская, д. 28А

Тел.: +7 (495) 642-8870, +7 (495) 988-7511

Факс: +7 (495) 988-7533

sovzond@sovzond.ru | www.sovzond.ru

SOVZOND



СОВЗОНД

ЭФФЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ НАД СИТУАЦИЕЙ

М.Ю. Байков («Руснавгеосеть»)

В 1993 г. окончил Московский энергетический институт по специальности «информационно-измерительная техника», в 1995 г. — Академию народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации с присвоением квалификации «магистр государственного управления». В 2001 г. получил диплом MBA. С 2011 г. по настоящее время — генеральный директор ООО «Руснавгеосеть».

Одним из ключевых элементов реализации Концепции совершенствования государственной политики в области обеспечения промышленной безопасности с учетом необходимости стимулирования инновационной деятельности предприятий на период до 2020 года является создание надежной системы прогнозирования и выявления аварий на важных промышленных объектах. Наличие такой системы позволяет минимизировать потенциальные последствия аварийных инцидентов, что, учитывая специфику промышленных объектов, в конечном итоге экономит значительные средства.

В России, в силу размеров ее территории, разнообразия геологических и климатических особенностей, требования к качеству эксплуатации и контролю состояния различных объектов постоянно возрастают. Особое значение эти вопросы имеют по отношению к технически уникальным объектам, а также к участкам местности со сложным рельефом, оползнеопасными и сейсмическими процессами.

«Вы знаете, как велик у нас износ основных фондов — он достиг уже, как минимум, 50%, и сегодняшняя планка износа уже превышает допустимые значения, — заявил 28 июля 2011 г. на заседании Президиума Правительства России В.В. Путин. — Новая концепция государственной политики в сфере промышленной безопас-

ности позволит наладить реальный, а не фиктивный надзор за соблюдением установленных норм и правил, во всяком случае, я на это очень рассчитываю.»

Реалии таковы, что вероятность возникновения аварийной ситуации на любом, сколь-нибудь крупном объекте, повышается с каждым днем. Минимизировать риски техногенных катастроф можно за счет применения современных технологий автоматизированного мониторинга состояния объектов.

▼ Геологическая среда

Горные породы находятся под постоянным воздействием внутренних и внешних факторов. Особенно чувствительны к их состоянию гидротехнические и инженерные сооружения, объекты транспортной инфраструктуры, высотные здания. Высокая концентрация объектов инфраструктуры на территории промышленных предприятий вызывает изменения геологической среды, которые незамедлительно отражаются на самих объектах. Наиболее распространенным видом воздействия являются статические нагрузки на грунт, усугубляющиеся наличием подземных сооружений. Кроме того, любые сооружения во время эксплуатации находятся в колебательном движении под воздействием вибраций как от машин и механизмов, так и от геологической и гидрологической среды. Амплитуда колебаний, которые происходят с час-

тотой от 0,1 Гц до нескольких недель, лежит в диапазоне от нескольких миллиметров до метров. Незамеченная вовремя деформация здания может привести к появлению трещин и последующему его обрушению.

Таких примеров достаточно много: в последние годы Москва пережила строительный бум. При этом в городе сложная геологическая среда, насыщенная подземными коммуникациями. Возникает вопрос — насколько стабильны недавно построенные здания, ведь помимо статических нагрузок, влекущих деформации грунта, им угрожают ветровые нагрузки и вибрации от транспортных средств, перемещающихся по автомобильным магистралям и линиям метро? Ответить на него можно только с помощью длительных непрерывных автоматизированных наблюдений. В случае, если здание находится под угрозой обрушения, речь идет не столько о безопасности объекта, сколько о жизни людей.

Другим примером может служить мост в Волгограде, иронично названный «танцующим». Очевидно, что колебания дорожного полотна в вертикальной плоскости связаны с какими-то повреждениями моста. Однако определить их причину традиционными методами практически невозможно — мост слишком сложное инженерное сооружение. Фактически, в этой ситуации есть два выхода — либо полностью снести мост и

построить его заново, либо периодически ремонтировать участки дорожного полотна, что не устраняет истинную причину проблем. Наличие системы автоматизированного мониторинга позволит отследить динамику деформаций и принять меры по исправлению ситуации. Кроме того, такая система поможет спрогнозировать похожие проблемы на других мостах, построенных рядом или в сходных гидрогеологических и эксплуатационных условиях. В конечном итоге, это приведет к экономии значительных денежных средств.

К промышленным объектам всегда предъявлялись повышенные требования по безопасности. Все наблюдения проводятся дискретно, с различными промежутками времени. Очевидно, что в случае сколь-нибудь серьезного происшествя, когда счет до аварии идет на секунды, дискретные методы контроля не окажут никакого влияния на ход событий или минимизацию их последствий. Однако, если организовать непрерывные автоматизированные наблюдения за состоянием объекта, можно получить результаты деформаций в режиме реального времени. Для этого необходимо совмес-

тить традиционные методы геодезических наблюдений с высокоточными спутниковыми измерениями.

▼ **Контроль в четырех измерениях**

Для успешного слежения за деформациями компания Trimble разработала систему, позволяющую получать и фиксировать результаты наблюдений за теми или иными объектами (рис. 1). Совмещение оптических (геодезических), спутниковых и геотехнических методов позволяет постоянно отслеживать состояние зданий и сооружений и оперативно реагировать на любые изменения, происходящие на объекте мониторинга.

Система состоит из двух элементов: аппаратной части, в которую входят как спутниковые, так и оптические средства измерений, и программного обеспечения 4D Control. Комбинация этих элементов бывает разной, но в целом система обеспечивает:

- получение данных как оперативно (в режиме реального времени), так и на среднесрочных и долгосрочных временных отрезках;
- предоставление отчетной информации о состоянии объ-

екта, архивирование данных и фиксацию состояния конструктивных элементов отслеживаемого объекта;

- получение фактических данных о состоянии объекта для принятия административных и хозяйственных решений.

Главным преимуществом системы является то, что информация, получаемая геодезическими, геотехническими и спутниковыми методами наблюдений, собирается в единую сводку и может быть проанализирована по единой временной шкале. Структура визуализации данных с помощью программ 4D Control позволяет отслеживать не только динамику изменений объекта по заданным параметрам, но и их взаимосвязь с внешними факторами, например, погодой, временем года, температурой и влажностью окружающей среды, а также дублировать разными средствами измерений наиболее важные элементы.

Система 4D Control широко применяется за рубежом для мониторинга состояния разнообразных объектов в различных отраслях и позволяет:

- выполнять наблюдения просадок и осыпей бортов на открытых карьерах, осуществлять контроль состояния тоннелей и их порталов при проведении горных работ;
- определять смещения и деформации зданий, прилегающих к строительной площадке, во время строительства;
- отслеживать деформации и смещения дамб, мостов, зданий и любых видов сооружений при проведении инженерных работ;
- оценивать состояние автомобильных дорог и железнодорожного полотна, а также объектов прилегающей инфраструктуры при эксплуатации транспортных комплексов;
- проводить непрерывные наблюдения за состоянием гидротехнических сооружений (рис. 2), осуществлять слежение



Рис. 1
Принципиальная схема автоматизированного мониторинга в режиме реального времени — Trimble 4D Control



Рис. 2
Мониторинг деформаций и смещений гидротехнического сооружения (www.trimble.com)

за оползнями, просадками и деформациями геологических структур при выполнении геотехнических работ;

— проводить непрерывный контроль за состоянием городской инфраструктуры службам жилищно-коммунального хозяйства (рис. 3).

▼ Зачем это надо?

Системы мониторинга, в первую очередь, нужны для обеспечения безопасности функционирования объекта. Рассчитать экономический эффект от их использования довольно сложно, но оценить ущерб от аварии, которую можно предотвратить с помощью такой системы, вполне реально. Именно это показывает порядок экономии.

Поскольку системы мониторинга созданы для измерения деформаций в режиме реального времени, имеет смысл привести в качестве примера катастрофу на Саяно-Шушенской ГЭС 17 августа 2009 г. По официальной версии «вследствие многократного возникновения дополнительных нагрузок переменного характера на гидроагрегат, связанных с переходами через не рекомендованную зону, образовались и развились усталостные повреждения узлов крепления гидроагрегата, в том числе крышки турбины», и произошла катастрофа. Несмотря на то, что данная версия под-

рономическую сумму. Всего этого, и в первую очередь человеческих жертв, можно было бы избежать при наличии системы мониторинга, стоимость которой не превышает нескольких миллионов рублей.

Аналогичное соотношение средств, затраченных на создание системы мониторинга в режиме реального времени и сэкономленных от ее применения, можно наблюдать в любой из производственных сфер. Несмотря на то, что точных цифр не сможет назвать никто, однако



Рис. 3
Контроль за состоянием городской инфраструктуры (www.trimble.com)

вергалась критике, нельзя отрицать, что при наличии системы автоматизированного мониторинга в режиме реального времени вероятность аварии была бы сведена к нулю. При превышении допустимых значений колебания плотины, система могла просигнализировать о потенциально опасной ситуации, что позволило бы остановить работу агрегатов, вызывающих эти колебания.

Ремонт Саяно-Шушенской ГЭС планируется завершить в конце 2014 г. К началу 2013 г. на восстановление станции затрачено более 60 млрд руб. В течение 2010 г. на несколько процентов выросли тарифы на электроэнергию как для промышленных предприятий, так и для граждан, что составляет аст-

очевидно, что автоматизированные системы измерений с использованием современных средств спутниковой навигации повышают эффективность мониторинга деформаций, позволяя предупредить происшествия, предотвратить катастрофы, и, что важнее всего, сохранить человеческие жизни.

RESUME

Advantages of the continuously operating automated systems to monitor deformations at complex engineering constructions are grounded. Experience of applying abroad together with the description of the automated real-time monitoring system Trimble 4D Control are given. This system combines the data obtained by the geodetic, satellite and geotechnical measurements.

GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, COMPASS

Четыре спутниковые системы на плате размером четыре сантиметра

Опорная станция



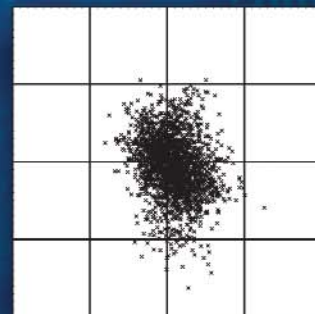
4 cm

Приёмник-потребитель



4 cm

Результат



4 cm

Реализация RTK режима с сантиметровой точностью в вашем ГНСС приложении теперь может быть реализована с максимальной эффективностью. Приёмники Trimble BD910 и BD920 специально спроектированы для применения в малогабаритных устройствах, способных производить высокоточное определение места. Эти приёмники используют преимущества, обеспечиваемые большим количеством спутниковых навигационных систем, и оснащены интерфейсами Ethernet, USB и RS-232. Цельнометаллические экраны обеспечивают высокую степень защиты от помех. Подробное описание ряда наших изделий приводится на странице www.trimble.com/gnss-inertial



BD910

220-и канальный приёмник
L1 GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Compass



BD920

220-и канальный приёмник
L1/L2 GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Compass



+7 495 258 5045

rusales-intech@trimble.com



Спутниковые и инерциальные системы позиционирования

НАШЕ НОВОЕ
ИНТЕРНЕТ-ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО

www.gpscom.ru

Москва, ул. Люблинская, 42, оф. 509

Тел: +7 (495) 232-28-70

e-mail: info@GPScom.ru



О КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ СООРУЖЕНИЙ

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», в 2012 г. — факультет дистанционного и дополнительного обучения Южно-Российского государственного университета (Новочеркасский политехнический институт) по специальности «маркшейдерское дело». С 1990 г. проходил службу в частях и подразделениях Гидрографической службы Каспийской флотилии. С 2004 г. работает в ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», в настоящее время — ведущий инженер-гидрограф отдела главного маркшейдера.

И.Ю. Бардин (Филиал «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть», Волгоград)

В 1996 г. окончил Волгоградский государственный технический университет по специальности «инженер-механик», в 2002 г. — аспирантуру РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина по технологии освоения морских месторождений полезных ископаемых. С 1998 г. работает в филиале ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ВолгоградНИПИморнефть», в настоящее время — главный конструктор отдела инновационного развития морских проектов.

С.А. Машкова-Хоркина (Научно-технический фонд «Сертификационный центр «КОНТСТАНД»)

В 1994 г. окончила исторический факультет Поморского государственного университета (Архангельск), в 2004 г. — аспирантуру в Университете Тромсе (Норвегия). Работала в Королевском посольстве Норвегии, в издательстве «Весь мир». С 2008 г. работает в Научно-техническом фонде «Сертификационный центр «КОНТСТАНД», в настоящее время — директор по внешним связям, эксперт. Кандидат географических наук.

Морские нефтегазовые сооружения являются опасными производственными объектами и характеризуются высокой аварийностью. По данным [1] на континентальном шельфе за период с 1990 по 2007 гг. только на стационарных платформах произошло 6269 несчастных случаев. В США [2] с 2000 по 2011 гг. в результате аварий на морских нефтегазовых сооружениях погибло около 70 человек, 1349 — получили травмы различной степени тяжести. Следует иметь в виду, что экономический ущерб от потери одной нефтяной платформы составляет от 200 до 1000 млн дол. США [3], а масштабные разливы

нефти способны привести к экологической катастрофе.

Аварии на морских платформах чаще всего происходят по причине потери контроля над скважиной, а также утечки углеводородов с последующим воспламенением [1]. Однако снижение несущей способности конструкций в результате накопления усталостных повреждений представляет не менее серьезную опасность. Так, авария на норвежской платформе «Александр Кьелланд», произошедшая в 1980 г. в результате скоротечного прогрессирующего обрушения опорной части платформы, вызванного образованием усталостной трещины,

унесла жизни 123 человек. При этом, платформа перевернулась и затонула менее чем за 10 минут [4]. Эта авария послужила серьезным уроком для нефтяной промышленности. В течение 30 последующих лет в США, Норвегии, Великобритании и других странах, активно осваивающих континентальный шельф, вопросам надежности и долговечности конструкций морских нефтегазовых сооружений уделялось большое внимание. В настоящее время, благодаря усовершенствованию методов проектирования, инспекции и ремонтов, эти конструкции в целом могут выдерживать значительные объе-

мы усталостных повреждений без угрозы потери общей несущей способности [5]. Однако для того, чтобы избежать катастроф, подобные прогрессирующие повреждения необходимо определять, а обнаружив, вовремя принимать соответствующие предупредительно-восстановительные меры.

Исследования показывают, что при возникновении аварийных ситуаций (пожар, взрыв, столкновение с судном, экстремальные природные воздействия и т. п.) лавинообразный процесс разрушения технологического оборудования и/или конструкций сооружения и последующая потеря несущей способности происходят за 15–20 минут [6, 7], а при уменьшении прочностных свойств несущих конструкций сооружения катастрофические последствия могут наступить и при менее значительных нагрузках. Если бы осуществлялся постоянный и полномасштабный мониторинг, позволявший иметь оперативную и разностороннюю информацию о техническом состоянии морских инженерных сооружений, то многих аварий удалось бы избежать. Поэтому создание комплексной системы мониторинга морских нефтегазодобывающих сооружений является первоочередной задачей для компаний-операторов. К сожалению, в России отсутствует нормативно-техническая база по разработке систем мониторинга технического состояния морских платформ в течение расчетного срока службы, которая должна обеспечивать требуемый уровень надежности и безопасности. По этой причине в проектной документации при строительстве морских нефтегазопромысловых сооружений не разрабатываются технические решения по созданию систем мониторинга, направленные на обеспечение безопасности объектов при эксплуатации.

Мониторинг технического состояния морских сооружений должен включать проведение инспекций, а также непрерывного автоматизированного дистанционного контроля положения сооружения в пространстве и напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, выполняемых с помощью приборов и датчиков, установленных стационарно на платформе.

Периодичность инспекций определяется проектом мониторинга технического состояния объектов обустройства месторождения. Инспекции должны проводиться специализированными организациями, аккредитованными в соответствии с международным стандартом ISO/IEC 17020:1198 [8], оснащенными современным оборудованием и имеющими в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов. Некоторые виды инспекций могут выполняться силами подразделений и служб эксплуатирующей организации, при условии наличия необходимых лицензий и свидетельств на право проведения работ.

Автоматизированный дистанционный мониторинг состояния конструкций морских платформ, выполняемый измерительными системами, позволяет своевременно реагировать на негативные изменения и оперативно принимать необходимые меры, чтобы предотвратить, существенно снизить вероятность или уменьшить последствия аварийных происшествий [9]. Автоматизированный мониторинг является дополнительным по отношению к инспекциям, так как возможности его методов ограничены. В большинстве случаев они лишь сигнализируют о факте наступления предельного состояния, не предупреждая его. Однако непрерывный дистанционный мониторинг наиболее важных элементов конструкции морской платфор-

мы может существенно снизить вероятность наступления критических состояний, таких как разрушение, потеря устойчивости формы и положения, изменение конфигурации или переход в изменяемую систему.

Отработанных методов автоматизированного дистанционного мониторинга значительно меньше, чем методов обследования с участием операторов. Достаточно высокую надежность и эффективность подтвердили следующие методы дистанционного мониторинга состояния инженерных сооружений, применяемые на объектах морской добычи нефти и газа [9]:

- спутниковый мониторинг — контроль отклонения элементов конструкции от проектного положения (измерение смещений);

- мониторинг напряженно-деформированного состояния (НДС) — контроль локальных изменений напряжения критических зон конструктивных элементов, фиксация образования трещин на ранней стадии;

- вибромониторинг — контроль динамических характеристик конструктивных элементов (частоты и формы собственных либо вынужденных колебаний) в различных контрольных зонах; регистрация распространяющихся акустических волн напряжения, возникающих при структурных изменениях в материалах.

Обоснование выбора методов автоматизированного мониторинга для обнаружения возможных повреждений и контроля состояния элементов конструкции объекта должно устанавливаться проектом мониторинга технического состояния объекта с учетом его конструктивных особенностей. Наиболее эффективным решением является использование комплексных систем мониторинга, объединяющих различные методы контроля конструк-

тивных элементов морского инженерного сооружения в рамках единой программно-аппаратной платформы [10, 11].

Разработка проекта автоматизированного дистанционного мониторинга морских нефтегазопромысловых сооружений включает следующие этапы:

- создание трехмерной модели (3D) сооружения, если она не была создана при разработке проектной и рабочей документации (при этом, трехмерная модель должна учитывать изменения, внесенные в конструкцию в ходе строительства сооружения или последующей реконструкции);

- конечно-элементный (КЭ) анализ конструкции сооружения;

- выбор контролируемых параметров окружающей среды и средств их измерения;

- выбор наиболее оптимальных средств дистанционного контроля указанных элементов конструкции;

- разработка системы управления информацией, получаемой в процессе дистанционного мониторинга.

Разработке проекта мониторинга любого морского инженерного сооружения должно предшествовать построение трехмерной модели объекта с помощью специализированного программного обеспечения. При этом предпочтение следует отдавать программным средствам, ядром которых служат не чертежи, а данные, характеризующие объект в целом и все его составные части. Построенная трехмерная модель представляет собой цифровую модель объекта, содержащую его полное структурированное описание. Такая модель служит основой для создания расчетной конечно-элементной модели сооружения.

Расчетная конечно-элементная модель должна учитывать геометрические размеры, форму и свойства материалов

конструктивных элементов, величины нагрузки оборудования и разрабатывается для решения следующих задач:

- определения наиболее критичных для безопасности сооружения нагрузок и воздействий окружающей среды, а также техногенных воздействий;

- выявления наиболее нагруженных несущих элементов конструкции;

- выявления элементов, переход которых в предельное состояние может вызвать нарушение нормальной эксплуатации всего сооружения;

- определения вида нагрузок, приводящих к возникновению максимальных внутренних усилий в элементах конструкции, возникновению усталостных повреждений и т. д.;

- моделирования и анализа поведения сооружения в случае возникновения аварийных ситуаций.

При выполнении конечно-элементного анализа с особым вниманием необходимо установить закономерности между характером, величиной действующей нагрузки, с одной стороны, и возникающими в элементах конструкции внутренними усилиями (контролируемыми состояниями элементов конструкции), с другой.

В ходе мониторинга необходимо контролировать соответствие действующих на сооружение нагрузок возникающим внутренним усилиям. С самого начала нужно провести отладку (валидацию) конечно-элементной модели. При этом возможны следующие случаи:

- действующие нагрузки вызывают меньшие, чем это было определено расчетами, внутренние усилия в элементах конструкции. Это означает, что КЭ анализ дал консервативный результат и необходима отладка конечно-элементной модели. То же в противоположном случае;

- действующие нагрузки вызывают соответствующие

расчетным внутренним усилиям в элементах конструкции. Отладка конечно-элементной модели не требуется, существующая расчетная модель корректно (с приемлемой точностью) описывает поведение реального объекта и может использоваться в качестве «эталонной».

В дальнейшем при осуществлении мониторинга необходимо контролировать фактическую пару величин «внешняя нагрузка — внутреннее усилие» на соответствие установленной в ходе конечно-элементного анализа. Возникающие отклонения будут являться сигналом о необходимости проверки состояния элементов конструкции.

Предварительный алгоритм реализации мониторинга представлен на рисунке.

По результатам расчетов критических областей объекта разрабатывается проект системы мониторинга, которым подтверждается целесообразность выбора типа датчиков автоматического дистанционного контроля и точек их размещения на морской платформе с целью обеспечения достаточного и надежного определения исследуемых параметров, а также определяется точность измерения контролируемых параметров.

Система сбора информации о состоянии платформы состоит из датчиков, расположенных как во внутренних помещениях, так и снаружи, устойчивых к воздействиям внешней среды и обеспечивающих достаточное и надежное определение измеряемых параметров. Техническая структура системы сбора информации строится на основе унифицированных приборов с соответствующей для обеспечения высокой надежности степенью резервирования. Сбор данных датчиками системы мониторинга проводится в полностью автоматизированном режиме. Измерительная сеть представляет собой структуру,

состоящую из любого количества датчиков, обмен информацией с которыми происходит по кабельным линиям. При этом электропитание датчиков обеспечивается, как правило, с помощью того же кабеля, по которому с датчика в отдел мониторинга поступают данные измерений. Данные с датчиков считываются в соответствии с предварительно сконфигурированным временным графиком измерений и передаются в отдел мониторинга эксплуатирующей организации.

Независимо от места размещения оборудования потоки данных объединяются в следующие функциональные контуры средств мониторинга [9]:

- параметров окружающей среды;

- напряженно-деформированного состояния несущих конструктивных элементов;

- параметров вибраций и динамических воздействий;

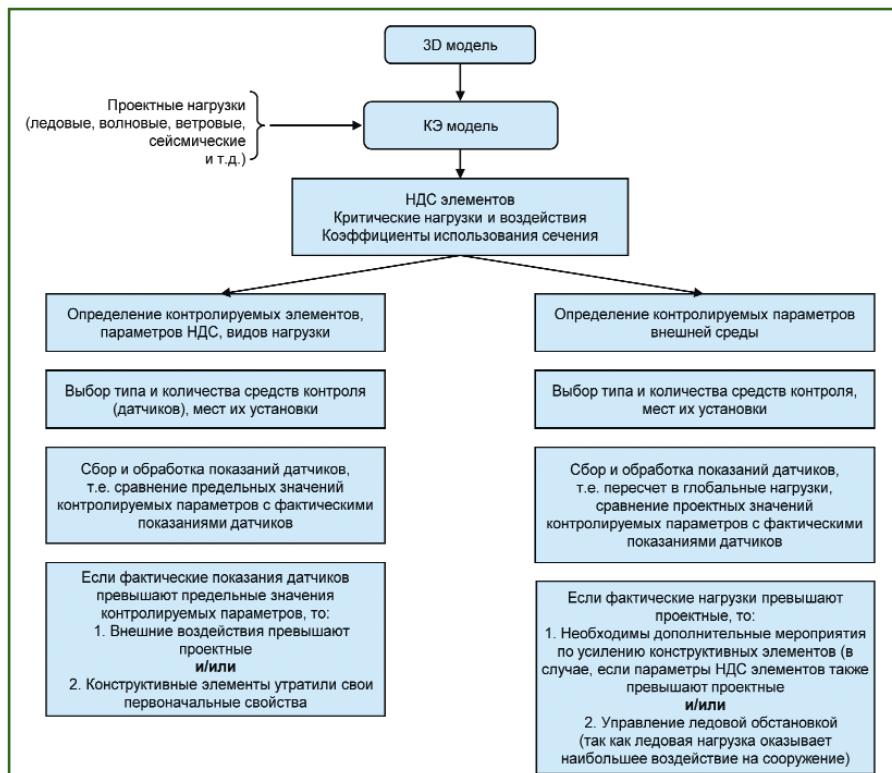
- пространственного положения и геометрии сооружения.

Система сбора информации обеспечивает непрерывный мониторинг состояния элементов конструкции и передачу данных, поступающих с датчиков, в отдел мониторинга. С помощью цифровой трехмерной модели объекта по результатам натурных наблюдений решаются следующие задачи [9]:

- непрерывный контроль НДС наиболее ответственных и нагруженных конструкций и узлов сооружения во время эксплуатации;

- обеспечение персонала сооружения оперативной информацией о возможных опасностях, обусловленных внешними воздействиями, о состоянии корпусных конструкций — для принятия своевременных мер по предотвращению или снижению возможных последствий этих воздействий;

- создание электронного архива о внешних воздействиях и состоянии конструкций;



Предварительный алгоритм реализации мониторинга

- сбор, анализ, хранение и управление показаниями датчиков в единой базе данных;

- формирование и вывод отчетной документации;

- интеграция с другими автоматизированными системами, при необходимости.

Опасные ситуации, которые могут возникнуть в связи с изменением состояния наблюдаемого объекта, должны быть своевременно распознаны и предотвращены. Оценка технического состояния несущих элементов конструкции морского нефтегазопромыслового сооружения проводится путем всестороннего анализа данных, полученных по всем контурам средств мониторинга. Обработка и анализ данных выполняются с применением надежных современных алгоритмов со статистическим контролем качества. Вначале происходит предварительная обработка данных с целью оценки степени достоверности результатов при заданном количестве измерений и своевременного опре-

деления погрешностей, искажающих результаты измерений. Данные, полученные при мониторинге от датчиков, в автоматизированном режиме сравниваются с допустимыми отклонениями на предмет своевременного распознавания изменений состояния наблюдаемого объекта и незамедлительного информирования об этом пользователя посредством автоматически генерируемых отчетов.

В системе автоматизированного мониторинга составление отчетов о состоянии контролируемого объекта выполняется в автоматическом режиме, в соответствии с планом составления отчетов.

В процессе эксплуатации разработчиком системы осуществляется поддержка программного обеспечения, позволяющая пользователю проводить исследования изменения параметров объекта при различных нагрузках.

Таким образом, автоматизированный дистанционный мо-

ниторинг морского нефтегазо-промыслового сооружения обеспечивает непрерывное отслеживание технического состояния объекта в режиме реального времени, повышает производственную и экологическую безопасность, снижает текущие расходы на инспектирование и ремонт. Создание большой и сложной автоматизированной системы мониторинга морской платформы требует объединения усилий многих специалистов, обладающих необходимым опытом, и организаций, имеющих лицензии и сертифицированное производство по направлению работ.

▼ **Список литературы**

1. The United Kingdom Offshore Oil and Gas Industry Association (Oil and Gas UK) / Accident Statistics for Offshore Units on the UKCS 1990–2007. April 2009.
2. US Bureau of Safety and Environmental Enforcement // www.bsee.gov.

3. MARSH Energy Practice. The 100 Largest Losses 1972–2009 Large Property Damage Losses in the Hydrocarbon Industries.

4. Материалы семинара «Уроки катастрофы платформы «Александр Кьелланд» // www.ptil.no.

5. Condition Assessment of Aged Ships and Offshore Structures. 17th International Ship and Offshore Structures Congress. 16–21 August 2009, Seoul, Korea.

6. Анализ катастроф на морских нефтедобывающих платформах // www.ano-rtg.ru/analis.htm.

7. Самусева Е.А. Проблемы аварийных взрывов на морских нефтегазовых объектах // Безопасность труда в промышленности. — 2011. — № 8.

8. ISO/IEC 17020:1998 General criteria for the operation of various types of bodies performing inspection.

9. Кирилин М.А. Нормативно-правовое обеспечение внедрения новейших технологий мониторинга и обеспечение безопасности морской деятельности информационных центров, мониторинг и оценка рис-

ков // Транспортная безопасность и технологии. — 2008. — № 3.

10. Горбунов О.Н., Машкова-Хоркина С.А. Автоматизированный мониторинг технического состояния морских нефтегазовых сооружений // Маркшейдерский вестник. — 2012. — № 2. — С. 25–28.

11. Горбунов О.Н., Машкова-Хоркина С.А. Автоматизированный мониторинг технического состояния морских буровых платформ // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — № 5.

RESUME

A concept of continuous automated monitoring offshore structures is considered based on the three dimensional model of an object. The concept of monitoring is being developed in conjunction with conducting field observations with the assessment of the technical condition of the structure. A preliminary algorithm is given to control correlation between the critical loads acting on the structure and the arising internal forces.

ГЕОМЕТР Центр

**КОМПЛЕКСНЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ;
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВА
И ДЕФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ;
ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ, ПОДДЕРЖКА, ОБУЧЕНИЕ**

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

ИЗДАНИЯ

▼ **Инженерные изыскания для строительства: практика и опыт Мосгоргеотреста** // Гл. ред. Антипов А.В., Осипов В.И. — М: ООО Издательство «Прспект», 2012. — 352 с.



В книге рассмотрены вопросы проведения инженерных изысканий для градостроительной деятельности Москвы. Показан уникальный опыт ГУП «Мосгоргеотрест» в области организации и проведения топографо-геодезических, инженерно-геологических и специальных работ для строительства. Она подготовлена редакционной коллегией в следующем составе: А.В. Антипов (гл. редактор), В.И. Осипов (гл. редактор), С.Г. Майоров и Б.В. Потапов.

Книга открывается приветственными словами в адрес ГУП

«Мосгоргеотрест»: М.Ш. Хуснуллина, заместителя Мэра Москвы в Правительстве Москвы, В.И. Осипова, академика РАН, директора Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН и В.А. Ильичева, академика РААСН, первого вице-президента Российской академии архитектуры и строительных наук.

Структура книги состоит из введения и четырех разделов: инженерно-геодезические изыскания, единая государственная картографическая основа и единое геоинформационное пространство города Москвы, инженерно-геологические изыскания и специальные работы.

В введении описывается история и дается оценка места и роли ГУП «Мосгоргеотрест» в обеспечении градостроительной деятельности города Москвы в настоящее время.

В разделах обоснована необходимость совершенствования всех видов работ, выполняемых при инженерных изысканиях для строительства, с учетом современного состояния и перспектив развития методов и технологий, обеспечения безопасности их проведения, повышения требований к полноте и достоверности пространственных данных. Предложены новые научные и технологические подходы, позволяющие повысить эффективность инженерных изысканий за счет предоставления организациям города Москвы,

наряду с традиционной продукцией трехмерных моделей зданий, сооружений и подземных инженерных коммуникаций, тематических геологических крупномасштабных карт и навигационно-геодезических услуг на основе спутниковых технологий ГЛОНАСС/GPS.

Введение и каждый раздел включают несколько статей, которые подготовлены сотрудниками ГУП «Мосгоргеотрест» совместно со специалистами Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, НПП «Георесурс», Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Российского государственного геологоразведочного университета, МГУ им. М.В. Ломоносова, Группы компаний РЭИ, ОАО «Ведущий проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт промышленной технологии» и ЗАО «Раменский региональный экологический центр».

Представленные в книге материалы будут полезны руководителям всех уровней, занимающихся вопросами инженерных изысканий для строительства, специалистам в области проведения инженерных изысканий, преподавателям и студентам высших учебных заведений.

Получить более подробную информацию о книге и ее приобретении можно, обратившись в редакцию журнала «Геопрофи» по e-mail: info@geoprofi.ru.

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

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ **Сканер RIEGL VQ-820-GU интегрирован с беспилотным вертолетом SCHIEBEL Camcopter S-100**

Компания RIEGL (Австрия), ведущий производитель сканирующих лазерных систем, на

выставке INTERGEO 2012 представляла новые модели приборов для наземного (VZ-6000) и воздушного (VQ-820-GU) сканирования, также разработки в области программного обеспечения для обработки данных ла-

зерного сканирования (RiMINING & RiMONITOR, RiMTA, RiDB, RiSOLVE и RiPRECISION).

Среди них особое место занимал комплекс, созданный департаментом научных исследований компании RIEGL в сот-



Серия NPL-322



Качество, которому можно доверять

Ключевые особенности

Легендарная оптика Nikon

Безотражательные измерения

Ёмкий Li-ion аккумулятор

Эргономичное управление

Прочный и легкий



Подробная информация на сайте:
www.nikon-spectra.ru

Москва

Компания «Геодезия и Строительство»
(495) 783-5639
www.gis2000.ru

Санкт-Петербург

Компания «Плутон Холдинг»
(812) 448-0720, 448-0721
www.plutongeo.ru

Краснодар

Компания «ГеоКонтинент»
(861) 277-6646, 277-6647
www.geokontinent.ru

Нижний Новгород

Компания «Геосистемы Глонасс-Галилео-Поволжье»
(831) 468-4833, 416-3636, 415-6903
www.glonass-galileo.ru

Екатеринбург

Компания «Интер-Гео»
(343) 254-2415, 254-8331, 356-5039
www.intergeo.ru

Новосибирск

Компания «Интер-Гео»
(383) 335-7156, 335-7167
www.intergeo.ru

рудничестве с компанией SCHIEBEL на базе гидрографического воздушного лазерного сканера VQ-820-GU с беспилотным вертолетом SCHIEBEL Camcopter S-100. Вертолет оснащен специальным стекловолоконным отсеком, в котором расположен сканер, инерциальная система, оборудование ГНСС, записывающее и передающее устройство, а также цифровая фотокамера.

Первые летные испытания этого комплекса, которые прошли в г. Эбенфурте (Австрия) в декабре 2012 г., показали, что система позволяет собирать высокоточные гидрографические и топографические данные даже в труднодоступных районах.

Воздушный сканер RIEGL VQ-820-GU специально разработан для съемки рельефа дна морей, рек и озер и отлично подходит для комбинированной воздушной съемки земли и объектов гидрографии. Его основные области применения — это картографирование береговой линии, прибрежных зон морей, озер и рек, а также съемка объектов культурного и археологического наследия.

Как правило, для решения подобных задач требуется повторная съемка, которую не всегда экономически целесообразно



осуществлять с помощью пилотируемых воздушных средств. Кроме того, преимуществом беспилотного вертолета Camcopter S-100 является то, что система позволяет выполнять съемку мест, опасных для полетов на пилотируемых летательных аппаратах или наземной съемки. Постоянный сбор информации в режиме реального времени, без необходимости проведения подготовительных работ в области съемки и запуска дополнительного вспомогательного оборудования, обеспечен уникальными возможностями интегрированной системы. Эта автоматическая дистанционная система работает в светлое и

темное время суток, в неблагоприятных погодных условиях на суше и на море.

Йоханнес Ригель, генеральный директор компании RIEGL, и Ханс Георг Шибель, директор компании Schiebel Industries AG, отметили, что инновационное решение в области воздушного сканирования в сочетании с беспилотным вертолетом позволяет не только быстро и точно провести картографирование отдаленных районов, но и может оказаться ценным в таких отраслях, как горная промышленность, разведка месторождений и строительство.

**По материалам
компании «АртГео»**

СОБЫТИЯ

▼ Новый проект компании «Ракурс» «Вики — Фотограмметрия»



Проект «Вики — Фотограмметрия» представляет собой первую в России свободную

Web-энциклопедию в области фотограмметрии. Он работает по принципу Википедии — свободной энциклопедии, которую может редактировать каждый.

Тематика проекта включает следующие направления:

- теоретические основы фотограмметрии;

- практическое применение фотограмметрии: создание топографических карт и другой производной продукции по дан-

ным ДЗЗ, решение прикладных задач в различных областях науки и техники;

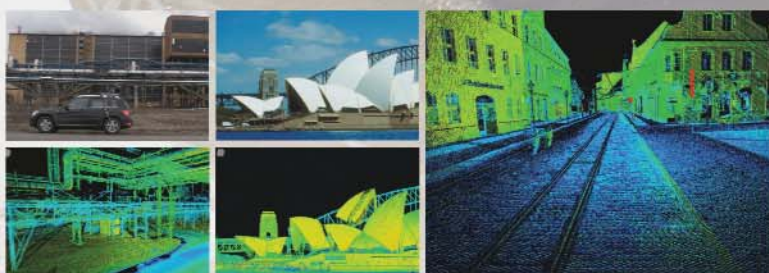
- современные технологии фотограмметрической обработки изображений;

- аппаратные средства, применяемые в цифровой фотограмметрии (специальные видеокарты, стереомониторы, стереоочки);

- современные технологии (космическая, аэро- и наземная



Инновации в 3D



Мобильные лазерные системы
Riegl VMX-250 и Riegl VMX-450.

**Качество. Точность.
Простота использования.**



Искусство создавать точность.

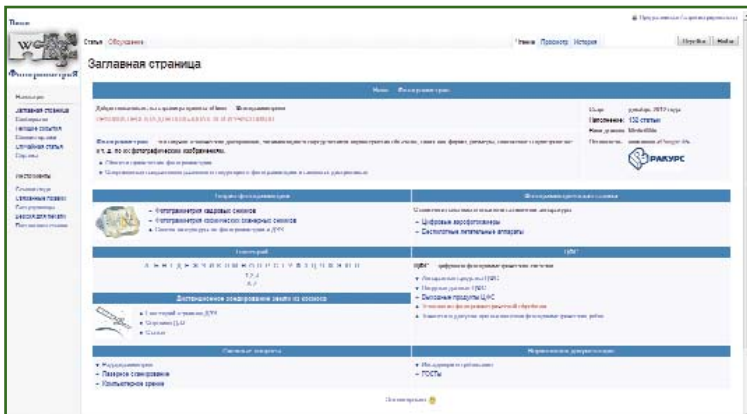
www.art-geo.ru

www.riegl.ru

Россия, 119334, Москва, ул. Вавилова, д. 5, корп. 3, офис 116

Телефон: +7 (495) 781 7888

E-mail: info@art-geo.ru



съемки) и аппаратные средства получения изображений (цифровые оптико-электронные устройства и камеры для съемки с космических аппаратов, пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов);

— направления исследований, тенденции в фотограмметрии, а также в смежных дисциплинах.

Проект находится в начальной стадии развития. На данный момент он содержит материалы из неопубликованной книги

«Курс лекций по фотограмметрии» (авторы А.П. Михайлов, А.Г. Чибуничев), глоссарий терминов, избранные статьи из библиотеки компании «Ракурс», нормативную документацию и информацию о спутниках ДЗЗ высокого и сверхвысокого разрешения.

Предполагается, что наполнение проекта будет происходить как усилиями специалистов компании «Ракурс», которые рады поделиться своими знаниями и опытом, так и с помощью всех

желающих принять в нем участие.

С правилами проекта «Вики — Фотограмметрия» можно ознакомиться на сайте www.racurs.ru/wiki.

По информации компании «Ракурс»

Государственные системы координат ГСК–2011 и ПЗ–90.11

Постановлением Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 1463 «О единых государственных системах координат» установлены следующие единые государственные системы координат: ГСК–2011 (геодезическая система координат 2011 года) для использования при осуществлении геодезических и картографических работ и ПЗ–90.11 (общеземная геоцентрическая система координат «Параметры Земли 1990 года») для применения в целях геодезического обеспечения орбитальных полетов и решения на-

PHOTOMOD

Цифровые модели рельефа

2D и 3D векторизация, картографирование

3D-моделирование

Ортопроектирование и создание мозаик

Фоториангуляция

РАКУРС
Тел.: (495) 720-51-27, info@racurs.ru, www.racurs.ru

вигационных задач. Кроме того, в приложении к постановлению приводятся фундаментальные геодезические постоянные, а также параметры общего земного эллипсоида.

Причем, геометрические и физические числовые геодезические параметры в отношении ГСК-2011 утверждаются Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), а в отношении ПЗ-90.11 — Министерством обороны РФ. Подчеркивается, что «ориентации координатных осей и угловая скорость единых государственных систем координат в составе числовых геодезических параметров единых государственных систем координат должны соответствовать рекомендациям Международной службы вращения Земли и Международного бюро времени».

Создание и эксплуатация геодезических пунктов в ГСК-2011 поручены Росреестру, который обязан «размещать на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» информацию о составе, техническом оснащении и местоположении таких пунктов, за исключением информации, относящейся к государственной тайне».

Создание и эксплуатация геодезических пунктов в ПЗ-90.11 поручены Минобороны России, которое обязано «размещать на своем официальном сайте в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» информацию о составе, техническом оснащении и местоположении таких пунктов, за исключением информации, относящейся к государственной тайне».

Постановлением разрешено до 1 января 2017 г. использовать материалы и документы, созданные в государственных системах координат СК-95 и СК-42.

Этим же постановлением Минобороны России совместно с Федеральным космическим

агентством поручено до 1 января 2014 г. обеспечить переход к использованию ПЗ-90.11 при эксплуатации системы ГЛОНАСС.

С полным текстом постановления можно ознакомиться на сайте <http://government.ru/gov/results/22277>.

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

▼ Компании НАВГЕОКОМ и Leica Geosystems объявили о слиянии



НАВГЕОКОМ



Совет директоров компании НАВГЕОКОМ заключил окончательное соглашение с корпорацией Leica Geosystems AG о продаже 100% акций компании.

Сделка стала возможной после того, как в 2012 г. топ-менеджеры НАВГЕОКОМ вывели компанию на высший мировой уровень дистрибьюторов технологий в области геодезии и картографии, вплотную приблизив годовой оборот компании к 10 млн евро. Со своей стороны руководство Leica Geosystems отметило важность слияния компаний для усиления глобальной дистрибьюторской стратегии корпорации, направленной на создание сильного, прямого присутствия на всех ключевых рынках.

«Стратегически приобретение НАВГЕОКОМ — это именно то, что нам нужно. Это важный шаг к расширению нашего присутствия в России и Центральной Азии. Тем более, что Россия начинает делать значительные инвестиции в развитие транспортной инфраструктуры, — отметил Ола Роллен, президент и генеральный директор концерна Hexagon, владеющего брендом Leica Geosystems. — Помимо строительства собственно дорог, к крупным инвестиционным

проектам относятся удвоение территории Москвы и создание по ее периметру новых автомагистралей, строительство высокоскоростной железной дороги между Москвой и Санкт-Петербургом, а также реализация международной программы транспортного коридора между Европой и Китаем. В совокупности с приобретением компании НАВГЕОКОМ эти проекты открывают значительные перспективы роста для Leica Geosystems и расширяют наши возможности по обслуживанию клиентов в России».

Сделка завершится в конце февраля 2013 г. и, несомненно, будет способствовать улучшению качества сервиса для российских пользователей технологий Leica Geosystems.

С более подробной информацией можно ознакомиться на сайте www.navgeocom.ru.

По материалам компании НАВГЕОКОМ

▼ Общее собрание НП «ОПТС» (Москва, 1 февраля 2013 г.)



IV общее собрание НП «Объединение профессионалов топографической службы» состоялось в МИИГАиК, в зале ученого совета, и было посвящено созданию на базе НП «ОПТС» саморегулируемой организации (СРО) в области геодезии и картографии.

Со вступительным словом к членам партнерства и приглашенным обратился В.А. Малинников, первый проректор МИИГАиК. Он обратил внимание на то, что Закон РФ «Об образовании» предусматривает существование систем государственной и общественной аккредитации. Причем общественно-профессиональная аккредитация, в отличие от государственной, выполняющей, в большей степени, функцию контроля, призвана способствовать совершенство-

во. Со вступительным словом к членам партнерства и приглашенным обратился В.А. Малинников, первый проректор МИИГАиК. Он обратил внимание на то, что Закон РФ «Об образовании» предусматривает существование систем государственной и общественной аккредитации. Причем общественно-профессиональная аккредитация, в отличие от государственной, выполняющей, в большей степени, функцию контроля, призвана способствовать совершенство-

ванию и дальнейшему развитию образования. В этом процессе главную роль должны занимать саморегулируемые профессиональные объединения. Создание на базе НП «ОПТС» саморегулируемой организации не только повысит эффективность и качество топографо-геодезических и картографических работ, но и будет помогать формированию кадровой политики в картографо-геодезической отрасли.

Президент НП «ОПТС» В.Н. Филатов вручил свидетельства новым членам партнерства: В.А. Дудко, генеральному директору НПФ «Геоцентр+», и М.В. Карнулину, главному инженеру НПК «Йена Инструмент». Затем он отметил важность и своевременность повестки дня данного собрания в условиях продолжающегося реформирования отрасли геодезии и картографии России. Далее В.Н. Филатов дал краткий анализ современного состояния и дальнейшего развития в области геодезии и картографии, направлений совершенствования Топографической службы Вооруженных Сил РФ, емкости российского рынка картографической продукции и требований массового потребителя к актуальной и достоверной цифровой картографической информации. В заключение, он подчеркнул необходимость продолжения сотрудничества НП «ОПТС» с Советом ветеранов ВТУ ГШ МО РФ и расширения форм взаимодействия с Русским географическим обществом.

По вопросу подготовки пакета документов для получения НП «ОПТС» статуса СРО выступили: исполнительный директор партнерства Е.В. Семенов, директор департамента стратегического развития партнерства Ю.В. Ушанов и вице-президент Национального объединения изыскателей Е.П. Тарелкин. Было принято решение о сроках подготовки, рассмотрения и по-

дачи документов для регистрации саморегулируемой организации.

В заключение участники собрания рассмотрели итоги работы НП «ОПТС» в 2012 г. и согласовали планы на 2013 г. При обсуждении планов на 2013 г. выступили приглашенные: директор выставки GEOFORM+ 2013 Д.Н. Жуков и издатель журнала «Геопрофи» В.В. Грошев.

Д.Н. Жуков отметил, что 10-я Международная выставка геодезии, картографии и геоинформатики GEOFORM+ пройдет 15–17 октября 2013 г. на ВВЦ, параллельно с 7-й Международной градостроительной выставкой City Build. В деловую программу выставки планируется включить ряд мероприятий, в том числе и 9-ю Международную научно-практическую конференцию «Геопространственные технологии и сферы их применения». Общее собрание приняло решение об участии не только в деловой программе GEOFORM+ 2013, но и в выставке на коллективном стенде.

В.В. Грошев рассказал о сотрудничестве в 2012 г. редакции журнала «Геопрофи» с партнерством и предложил расширить его форму за счет публикации рекламно-информационных материалов НП «ОПТС» и отдельных его членов как в журнале, так и на сайте www.geoprofi.ru. Это предложение поддержали большинство членов партнерства.

По материалам НП «ОПТС»

▼ Семинар по космическим технологиям ИТЦ «СКАНЭКС» (Москва, 18 февраля 2013 г.)

Семинар был посвящен 20-летию создания первой станции «Лиана», разработанной ИТЦ «СКАНЭКС» для приема аналоговых данных со спутников серии NOAA. Ввиду невысокой стоимости, простого конструктивного исполнения, малогабаритности и легкости в эксплуатации



комплекс «Лиана» по праву завоевал признание пользователей. За 20 лет было поставлено около 100 комплексов, из них 55 — предприятиям Росгидромета.

Работа семинара началась с экскурсии по офису ИТЦ «СКАНЭКС», который одновременно является головным центром сети станций «УниСкан» на территории России. Ее провел генеральный директор ИТЦ «СКАНЭКС» В.Е. Гершензон, представивший технологии и возможности центра по получению и обработке космических изображений.

Участникам семинара были продемонстрированы разработки ИТЦ «СКАНЭКС»: новые станции приема спутниковой информации, программные средства обработки спутниковых метеоданных, технологии оперативного спутникового мониторинга с использованием web-технологий.

Со времени первой разработки — комплекса «Лиана» — компанией были созданы:



powered by
ashtech



**В наличии
на складе**



GNSS-приёмник Ashtech ProMark100/200

Результат 25-ти лет непрерывных разработок GNSS-решений для геодезии воплотили в реальность самое экономически-эффективное решение для топографической съёмки, создания съёмочного обоснования и сетевого RTK от компании Ashtech.

Преимущества ProMark100:

- по-настоящему компактное и лёгкое устройство (480 грамм);
- модернизируется до двухчастотного ровера, использующего все доступные спутники (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Compass, SBAS) и средства коммуникации (GSM/GPRS, УКВ-радио);
- каждую опцию можно активировать по мере надобности; и не тратить средства на ненужные опции;
- лучшее определение местоположения в местах с плотной застройкой или под кронами деревьев;
- никаких «лампочек» индикации состояния — всё отображается на большом цветном сенсорном дисплее;
- сенсорный дисплей — яркий, не бликует, не «тормозит» на морозе;
- самая энергоёмкая встроенная батарея — 6600 mAh. Это более 8 ч непрерывной работы;
- встроенные средства коммуникации — Bluetooth, Wi-Fi, GPRS; USB 2.0; SD Card до 32 Гб;
- работает в RTK даже на L1-й частоте;
- прорезиненный прочный корпус для использования в поле в экстремальных условиях;
- работает в качестве ГИС-приёмника, контроллера, ровера, базовой станции;
- встроенная + внешняя высокоточная GPS/ГЛОНАСС антенна;
- фото-, видеокамера 3 Мрпх для ведения абриса местности;
- совместимость с сетями сторонних производителей (VRS, FKP, MAC).



АКЦИЯ



При заказе GNSS-приёмника ProMark 100, вы гарантированно получаете планшет Explay Informer 921 с предустановленной мобильной версией ГИС-приложения ArcGIS.

Программный продукт ArcGIS разработан американской компанией ESRI, которая является одним из лидеров мирового рынка геоинформационных систем. Это программное обеспечение позволяет представлять в виде цифровой карты большие объёмы статистической информации, имеющей географическую привязку. В среде создаются и редактируются карты всех масштабов: от планов земельных участков до карты мира.



Москва: +7 (495) 651-09-91
Казань: +7 (843) 204-16-16

Екатеринбург: +7 (343) 356-54-44
Краснодар: +7 (861) 224-62-86

Пермь: +7 (342) 215-51-46
www.geonav.ru

— «СканЭкс» и «Алиса-СК» — станции L-диапазона для приема данных в цифровом формате со спутников NOAA, MetOp, FengYun (установлено 39 станций «СканЭкс» и 48 «Алиса-СК»);

— «СканЭР» — станция X-диапазона для приема данных со спутников серии «Ресурс-01» (установлено 15 станций);

— «ЕОСкан» — станция для приема данных MODIS со спутников Terra, Aqua, Метеор-3М (установлено 18 комплексов);

— «УниСкан» — универсальная станция для приема данных с разрешением от 1 км до 0,7 м (установлено 66 станций).

В настоящее время в рамках инновационных проектов фонда «Сколково» ведется разработка универсальной станции X-диапазона нового поколения «МультиСкан».

На семинаре были анонсированы работы по созданию продукции на базе данных VIIRS спутника Suomi NPP, а также возможность расширения набора спутниковых данных, принимаемых на станцию «Алиса-СК». Кроме того, демонстрировались новые разработки на стыке технологий НПЦ «Мэп Мейкер» и ИТЦ «СКАНЭКС», которые имеют перспективы внедрения на предприятиях Росгидромета.

Присутствующие поделились опытом применения космических снимков при составлении прогноза погоды, оценке ситуации на территории, мониторинге чрезвычайных ситуаций, ликвидации их последствий и т. д.

В работе семинара приняли участие специалисты из различных организаций России, в том числе из Росгидромета, региональных Управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, а также сотрудники НПЦ «Мэп Мейкер», НПП «Радар ммс» и др.

По материалам ИТЦ «СКАНЭКС»

▼ Запущены в эксплуатацию новые постоянно действующие базовые станции ГНСС

ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» продолжает работу по проекту «Постоянно действующие базовые станции ГНСС».

В Новосибирске запуск базовой станции в эксплуатацию выполнен ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» совместно с ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ — Новосибирск».

В Екатеринбурге базовую станцию ГНСС компания



Основная задача проекта — оказать помощь специалистам, использующим в своей работе оборудование ГНСС и работающим в тех регионах, где находится представительство и партнеры ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ». Каждая из базовых станций передает пользователю файлы для постобработки, а также корректирующую информацию для работы в режиме реального времени (RTK) с использованием протокола NTRIP. Предоставление данной информации осуществляется на некоммерческой основе всем зарегистрированным пользователям. Получить более подробную информацию о проекте, действующих базовых станциях ГНСС и зарегистрироваться для работы на одной из них можно на сайте www.gnss.gsi.ru.

Проект пополнился еще двумя базовыми станциями ГНСС — в Новосибирске и Екатеринбурге. В настоящее время он включает девять постоянно действующих базовых станций в следующих городах: Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону, Воронеж, Самара, Екатеринбург, Новосибирск, Хабаровск и Алматы (Казахстан). На всех станциях установлено оборудование компании TOPCON.

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» установила совместно с ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ — Екатеринбург» при поддержке Уральского государственного горного университета (УГГУ) в лице его ректора Н.П. Косарева. Все работы, связанные с установкой базовой станции, проводились при активном участии сотрудников кафедры геодезии и кадастров УГГУ (Е.А. Акуловой, В.Л. Клепко, М.О. Синегубовой и Я.И. Ювкина) во главе с заведующим кафедрой В.Е. Коноваловым.

По материалам ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»

▼ Автоматический контроль строительства магистрального газопровода с помощью TOPCON X63 в Заполярье

В январе 2013 г. специалистами ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» были установлены и запущены в работу несколько спутниковых систем контроля TOPCON X63 для экскаваторов. Установка проводилась на машины марки KOMATSU PC400 в районе города Воркута. Наличие систем автоматического контроля на экскаваторах позволит заказчику повысить производитель-

ность работ при строительстве магистрального газопровода.

Особенностью прокладки линий газопровода в северных регионах страны является невозможность проведения работ в теплый период года. Это связано с большим количеством рек и сильной заболоченностью территории, мешающих передвижению землеройной техники и машин для укладки труб. Поэтому основные работы ведутся в зимний период при отрицательных температурах. Кроме того, большая часть из них приходится на темное время, поскольку строящийся газопровод находится за Полярным кругом, где сумерки наступают лишь на один-два часа в сутки. В таких условиях наличие на экскаваторах спутниковых систем контроля TOPCON X63 обеспечивает выполнение работ в точном соответствии с проектом и исключает процесс промежуточного контроля и разбивки, который трудоемок даже в светлое время суток.

Специалисты ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» также предложили включить в комплект систем контроля специальную защиту датчиков от механических повреждений, связанных с попаданием мерзлой земли, льда и камней, а также позволяющую выполнять работы под водой.

В качестве базовой станции для систем контроля TOPCON X63 использовался геодезический спутниковый приемник Sokkia GRX1, который показал хорошую совместимость с оборудованием TOPCON и надеж-



ность при использовании в тяжелых условиях.

Все установленные системы используются на различных участках прокладки магистрального газопровода, в том числе и на водных переходах. Теперь выемка грунта ведется гораздо быстрее и эффективнее. А главное, системы автоматизированного контроля TOPCON обеспечивают стабильность в работе при температуре -40°C и помогают специалистам, которые работают за Полярным кругом.

По материалам ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»

▼ Мониторинг смещений и деформаций земной поверхности и сооружений по космическим радиолокационным снимкам

Компания «Совзонд» выполнила два проекта по космическому радиолокационному мониторингу смещений и деформаций земной поверхности.

Первый проект был реализован на Жезказганском медном месторождении, разрабатываемом ТОО «Корпорация Казахмыс». В рамках этого проекта с января 2011 г. по январь 2013 г. было выполнено 30 интерферометрических радиолокационных съемок со спутника Radarsat-2 (MDA, Канада). Съемки проводились 1 раз в 24 дня, и по результатам каждой из них заказчику предоставлялась информация о смещениях земной поверхности и сооружений в виде: растрово-

го файла смещений в мм; векторного файла изолиний смещений, проведенных через каждые 10 мм; векторного файла точек — постоянных рассеивателей радиолокационного сигнала (в атрибутах каждой точки — смещения в мм по состоянию на дату съемки).

Смещения отсчитывались от отражающей поверхности по состоянию на дату первой съемки (январь 2011 г.). В качестве опорной цифровой модели рельефа (ЦМР), необходимой для вычитания топографической компоненты интерферометрической фазы, использовалась ЦМР, специально построенная в 2011 г. по данным стереорадиолокационной съемки со спутника TerraSAR-X (ASTRIUM GEO, Германия).

Получаемая по данным радиолокационных съемок информация о смещениях и деформациях позволила маркшейдерским и геотехническим службам ТОО «Корпорация Казахмыс» оптимизировать более дорогостоящие наземные наблюдения.

Основными объектами мониторинга, по которым ежемесячно поставлялась информация о смещениях, являлись районы подземной добычи медной руды, борты и уступы карьеров, отвалы, гидротехнические сооружения хвостохранилищ, а также здания и сооружения в близлежащих населенных пунктах — Сатпаев и Рудник.

Комплексный подход к мониторингу смещений на Жезказганском месторождении, сочетающий дистанционные площадные радиолокационные и наземные точечные наблюдения, а также сейсмический мониторинг, позволил значительно снизить риски возникновения чрезвычайных ситуаций и предотвратить их возможные последствия.

На завершающем этапе проекта ТОО «Корпорация Казахмыс» приобрела программное обеспечение ENVI/SARscape

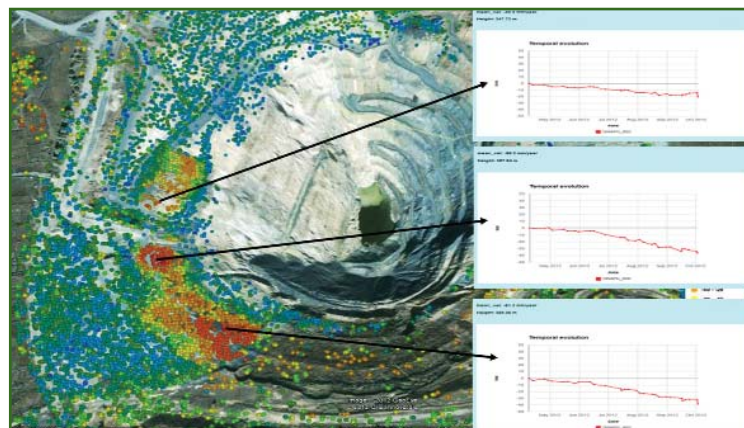
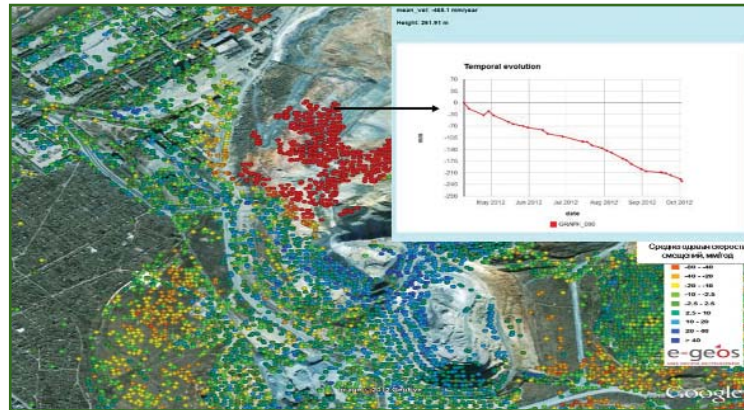


(Exelis VIS, США-Франция) для обработки радиолокационных космических снимков, а специалисты геотехнического управления и маркшейдерской службы корпорации прошли необходимые курсы обучения.

В 2013–2014 гг. работы по космическому радиолокационному мониторингу смещений и деформаций на Жезказганском месторождении будут продолжены. Компания «Совзонд» поставит результаты 45 радиолокационных съемок со спутника Radarsat-2, а специалисты ТОО «Корпорация Казахмыс» самостоятельно будут выполнять интерферометрическую обработку этих данных с получением информации о смещениях и деформациях.

Второй проект заключался в космическом радиолокационном мониторинге деформаций бортов карьеров ОАО «Гайский ГОК», а также смещений земной поверхности и сооружений на промышленной площадке предприятия. Смещения и деформации выявлялись по результатам обработки 30 радиолокационных снимков со спутников COSMO-SkyMed-1–4 (E-GEOS Италия), полученных с апреля по октябрь 2012 г. (режим съемки HIImage, пространственное разрешение — 3 м, сцена 40x40 км). Радиолокационные снимки обрабатывались по методикам радиолокационной интерферометрии серий малых базовых линий (SBas) и постоянных рассеивателей (PS и PSP).

По результатам проекта выявлен ряд очагов деформаций бортов карьеров, интенсивностью от нескольких сантиметров до 0,5 м в год. Зафиксировано плавное смещение дороги вблизи северо-западного борта карьера № 1 и промышленных сооружений к северо-западу от этого карьера. Выявлены поднятия земной поверхности над внутренним отвалом и уплотнение заскладированных хвостов



на хвостохранилище. Установлена стабильность и отсутствие деформаций гидротехнических сооружений хвостохранилища и на территории между карьером № 3 и карьером № 2. Зафиксированы оседания на отдельных пролетах нескольких жилых многоквартирных зданий, а также оседание одной из школ в городе Гай (менее 1 см в год).

Одним из результатов интерферометрической обработки стала цифровая модель местности (ЦММ) территории Гайского месторождения. Каждый выявленный постоянный рассеиватель также содержит информацию о высоте, что позволяет точно детализировать ЦММ, особенно по зданиям и сооружениям.

Радиолокационные изображения обрабатывались в программном комплексе ENVI/SARscape и в специальном программном обеспечении PSP-IfSAR (E-GEOS, Италия). По результатам обработки заказчику были поставлены: растровые

карты смещений (в формате GeoTiff); изолинии смещений, проведенные через каждые 10 мм (формат Shapefile); точки — постоянные рассеиватели радиолокационного сигнала — в формате Shapefile и kmz; ЦММ в виде растрового файла и горизонталей, проведенных через каждые 5 м, и исходные радиолокационные снимки в формате GeoTiff.

По мнению заказчика, внедрение космического радиолокационного мониторинга смещений и деформаций на объектах ОАО «Гайский ГОК» и прилегающих территориях полностью себя оправдало. Помимо данных о состоянии промышленных объектов и сооружений получена ценная информация о смещениях и деформациях зданий и сооружений в городе Гай. Использование метода радиолокационной интерферометрии способствовало снижению рисков возникновения чрезвычайных ситуаций и уменьшению их возможных последствий за счет бо-



лее полного обеспечения заказчика информацией о происходящих смещениях и деформациях.

По материалам
компании «Совзонд»

▼ Запущен новый спутник ДЗЗ Landsat-8

11 февраля 2013 г. осуществлен запуск спутника дистанционного зондирования Земли Landsat Data Continuity Mission (LDCM). Космический аппарат (КА), являющийся совместным проектом NASA и USGS, получил название Landsat-8. Он продолжит пополнение банка космических снимков, получаемых с помощью спутников серии Landsat на протяжении уже 40 лет и охватывающих всю поверхность Земли. На Landsat-8 уста-

новлены два типа измерительного оборудования: оптико-электронное — Operational Land Imager и инфракрасное (тепловое) — Thermal InfraRed Sensor. Ожидается, что спутник будет передавать более 400 снимков ежедневно — значительно больше, чем предыдущие КА серии Landsat. По информации Jim Irons, научного разработчика проекта, КА Landsat-8 начнет передавать оперативные данные через 3 месяца после запуска.

По материалам
компании «Совзонд»

АНОНС



▼ Программа повышения квалификации руководителей и преподавателей топографо-геодезических дисциплин высших и средних учебных заведений РФ

Компании НАВГЕОКОМ и Leica Geosystems при поддержке концерна HEXAGON AB, Международной федерации геодезистов (FIG), Государственного университета Нью-Мексико и Института геодезии и науки Университета Корпус Кристи приглашают преподавателей топографо-геодезических дисциплин и руководителей российских высших и средних учебных заведений принять участие в программе повышения квалификации «Инновационные технологии Leica Geosystems для сбора, анализа и управления геопространственными данными. Обмен опытом с ведущими университетами США», которая будет реализована с 3 по 12 июня 2013 г. в США.

Цель программы: приобретение знаний и знакомство с мировым опытом по применению

инновационных технологических решений для сбора, обработки и управления геопространственными данными.

Программа состоит из двух этапов:

1. Участие в работе крупнейшей международной конференции HxGN LIVE 2013 — Hexagon Conference, которая пройдет с 3 по 6 июня в г. Лас-Вегас (штат Невада, США). В числе многочисленных гостей и докладчиков конференции будут представители ведущих в отрасли мировых компаний и профильных университетов. Официальный сайт мероприятия: <http://conference.hexagon.com>.

2. Участие на базе Государственного университета Нью-Мексико и Института геодезии и науки Университета Корпус Кристи (штаты Нью-Мексико и Техас, США) в семинарах и заседаниях в формате «круглого стола» по обмену опытом в организации образовательного процесса и создании исследовательских лабораторий по сбору,

анализу и управлению геопространственной информацией.

Участники программы познакомятся с современными технологиями сбора данных традиционными средствами, методами спутниковых измерений, наземного и воздушного сканирования, а также смогут представить свои доклады на конференции HxGN LIVE 2013.

По окончании программы всем участникам будут выданы удостоверения Учебного центра компании НАВГЕОКОМ (лицензия Департамента образования г. Москвы серия А, № 306009) о повышении квалификации.

Прием заявок для участия в программе осуществляется до 15 апреля 2013 г.

Получить более подробную информацию о мероприятии можно на сайте www.navgeocom.ru.

По вопросам участия в программе, а также организации представления доклада на конференции HxGN LIVE 2013 обращайтесь к Елене Давыдовой, руководителю направления по сотрудничеству с вузами компании НАВГЕОКОМ по тел: (495) 781-77-77 или e-mail: dea@navgeocom.ru.

По информации
компании НАВГЕОКОМ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГНСС

Джавад Ашджаи (JAVAD GNSS)

В 1976 г. получил степень магистра математики и электроники, затем — степень доктора электроники в университете штата Айова (США). Работал в компании Trimble. В 1987 г. основал компанию Ashtech, в 1998 г. — компанию Javad Positioning Systems. С 2007 г. по настоящее время — президент компании JAVAD GNSS.

В моем понимании перспектив развития технологий глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), я вижу возрастающую необходимость ужесточения требований к эффективности использования радиочастотного спектра. Должны быть разработаны официальные стандарты для новых приемников ГНСС. Это будет стимулировать процесс создания более совершенных приборов, оснащенных недорогими, но высококачественными фильтрами, обеспечивающими защиту от различных внеполосных помех, расположенных вблизи и вдали от рабочей полосы частот, что, в свою очередь, позволит пользователям применять широкополосный мониторинг и регистрировать помехи в полосе сигналов спутников и предоставит свободу многим технологиям для более продуктивного использования всех полос радиочастотного спектра.

▼ Управление радиочастотным спектром

Вследствие беспрецедентного технологического развития во всех отраслях радиочастотный спектр оказался сильно перегруженным. В настоящее время перед всеми странами стоит задача найти способы более эффективного использования этого ресурса. Выделение полос в радиочастотном спектре и получение лицензии на их использование стоит очень дорого, и, кроме того, некоторые заинтересованные лица делают все возможное, что-

бы сохранить права собственности на любые части спектра и не допустить возможность конкуренции с ними.

Начинается напряженная борьба, как публичная, так и закулисная, которую можно назвать «войной за спектр». В эту борьбу вовлекаются крупные компании, большие ресурсы, политики, заинтересованные группы.

▼ Помехи в полосе сигналов спутников ГНСС

Помехи в полосе частот сигналов спутников существовали всегда и существуют везде, поступаая из разных источников, явных и неизвестных, преднамеренных или случайных. В полосу частот этих сигналов могут попадать излучения теле- и радиостанций, радаров и прочих передатчиков, в том числе любительских. Все передатчики излучают не только собственные основные частоты, но и гармоники этих частот. Обычно гармоники намного слабее основного сигнала, однако они могут стать помехой для спутникового приемника, когда достаточно мощная гармоника попадает в полосу частот сигналов ГНСС.

С помощью фильтров и программного обеспечения, разработанных компанией JAVAD GNSS и встроенных в наши антенны и приемники, каждый пользователь может легко увидеть, что различного рода помехи, мешающие работе прибора, присутствуют во многих местах, особенно в городах, и что эти поме-

хи можно контролировать: получать автоматическое оповещение об их присутствии и принимать соответствующие меры по корректировке работы.

▼ Приемники ГНСС

Приемники ГНСС, используемые повсеместно, сильно проигрывают от несовершенных конструктивных решений. А ведь существует технология защиты высокоточных электромагнитных колебаний сигналов ГНСС от внеполосных помех, встречающихся в современном радиочастотном пространстве, и нет оснований запрещать использование радиочастотных полос вблизи спектра сигналов спутников — это только приведет к их неэффективному использованию. Однако производство приемников, незащищенных от помех, продолжается, что только добавляет проблем пользователям.

Для множества промышленных товаров, например для автомобильных шин, существуют стандарты производства, а для приемников ГНСС общие стандарты отсутствуют, а ведь они используются в критически важных приложениях. У гражданских пользователей, работающих в области геодезии, географии, авиации и др., есть требования для разного вида оборудования, но нет стандарта для спутниковых приемников. Вместо того, чтобы действовать активно и поставить фильтры в приемники, которые они используют, такие организации

выступают за сохранение спектра полосы, прилегающей к ГНСС, призывая закрыть ее для других пользователей.

Мониторинг и выдача сообщений о помехах очень желательны для базовых станций ГНСС, а также для пользователей любого спутникового оборудования, чтобы у них была возможность оценить ситуацию с помехами до начала измерений, подобно тому, как пилоты проверяют сводки о погоде перед каждым вылетом.

Анализ частотного спектра сигналов и срыва слежения за фазой — инструменты, которыми оснащен приемник ГНСС TRIUMPH-VS, — позволяют оценить наличие и воздействие радиопомех и помочь понять воз-

ра, диапазона и типа сигнала). При этом проблемные значения окрашиваются в красный цвет.

Графики спектра строятся для разных частотных диапазонов сигналов ГНСС (рис. 1, 2). На одном поле представлены два графика: график спектра и график коэффициента усиления сигналов. По форме графика спектра можно судить о наличии помех внутри диапазона сигналов спутников. График коэффициента усиления сигналов показывает наличие и уровень помех, а также изменение уровня помехи во времени.

Анализатор перескока фазы дает возможность оценить степень влияния помехи на решение ГНСС. Наличие и частота срывов слежения за сигналами

Чтобы оценить качество сигналов ГНСС и ситуацию с помехами в окружающем пространстве в режиме реального времени, достаточно нажать на соответствующий значок на экране приемника. Анализ ведется в фоновом режиме, позволяя не прерывать процесс измерений и вычислений.

Уникальный фильтр J-Shield, разработанный компанией JAVAD GNSS, обеспечивает уменьшение амплитуды шума вне полосы пропускания фильтра, что позволяет полностью защитить рабочий диапазон от каких-либо нежелательных сигналов.

По моему мнению, для успешного будущего индустрии ГНСС необходимо:

- разработать и утвердить специальные стандарты для спутниковых приемников;
 - выпускаемые приборы оснащать качественными полосовыми фильтрами.
- Это приведет к тому, что:
- приемники станут лучшего качества, их цена снизится, а пользователи получат дополнительные преимущества;
 - мониторинг и сообщения о помехах станут неотъемлемым свойством приемников;
 - радиочастотный диапазон вблизи спектра сигналов спутников ГНСС будет освобожден для более эффективного использования.



Рис. 1
Пример «чистого» пространства вокруг сигналов спутников ГНСС



Рис. 2
Пример «загрязненного» пространства: помехи, попадающие в диапазон сигналов ГНСС

можную причину проблем с точностью спутниковых измерений. Сводная таблица измерений дает возможность получить грубое представление о наличии помех в любом из диапазонов (сравнивается среднее значение сигнала с эталонным значением, характерным для данного прибо-

разрешает судить о вероятности получения точного решения. Чем больше количество перескоков фазы, тем менее вероятно получение фиксированного решения, тем дольше придется ждать решения в режиме RTK или собирать больше «сырых» измерений для постобработки.

RESUME

In Javad Ashjaee's vision of the future of GNSS, he sees a pressing need to manage radio-frequency spectrum more efficiently. This will drive the creation of official standards for GNSS receivers, and better design of those receivers with better filters at lower cost, to protect against out-of-band and near-band interference. This in turn will enable user to undertake widespread monitoring and reporting of in-band interference, and create the freedom for many technologies to explore wider and more productive use of all bands of the radio-frequency spectrum.

0010010001
0110010010001



010010110010010001

ТЕХНОЛОГИИ CREDO ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ВЕДЕНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оцифруем территорию в CREDO!

Программные продукты CREDO предоставляют полный спектр услуг – от обработки данных инженерных изысканий до создания и ведения цифрового дежурного плана территории (города):

- CREDO_DAT – обработка данных инженерно-геодезических изысканий;
- ТРАНСФОРМ – сканирование исходного картографического материала, метрически корректная трансформация растрового изображения;
- CREDO ГЕОЛОГИЯ – создание цифровой модели геологического строения линейного объекта, полосы или площадки изысканий, включающей список геологических слоев и геологические выработки;
- CREDO ТОПОПЛАН и CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ – создание ЦММ инженерного назначения и обработка данных линейных изысканий, подготовка информации для кадастровых систем, ведение дежурных планов;
- CREDO КОНВЕРТЕР – обмен данными между CREDO III и другими программными продуктами, предназначенными для проектирования, ГИС-обеспечения и иных задач.

Программные продукты CREDO - это комплексность и многофункциональность, точность и детальность цифровых моделей, возможность взаимодействия с программным обеспечением и ГИС других разработчиков.

КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»
тел.: +7 (499) 921-02-95, 346-06-73
e-mail: market@credo-dialogue.com
www.credo-dialogue.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВОДООТЛИВНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ НА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ

Н.М. Назимков («Полтавский горно-обогатительный комбинат», Комсомольск, Украина)

В 2007 г. окончил факультет естественных наук Кременчугского государственного политехнического университета по специальности «землеустройство и кадастр». После окончания университета работает в Днепропетровском рудоуправлении ОАО «Полтавский горно-обогатительный комбинат», в настоящее время — маркшейдер. Аспирант кафедры геодезии, землеустройства и кадастра Кременчугского национального университета им. Михаила Остроградского.

В.В. Артамонов (Кременчугский национальный университет им. Михаила Остроградского)

В 1963 г. окончил строительный факультет Новочеркасского политехнического института по специальности «инженер-строитель по специальности водоснабжение и канализация». С 2000 г. по настоящее время — заведующий кафедрой геодезии, землеустройства и кадастра Кременчугского национального университета им. Михаила Остроградского (Украина).

Опыт внедрения геоинформационных технологий показывает возможность существенного расширения диапазона их применения. С их помощью в настоящее время успешно решаются задачи обработки и представления разного вида информации. На их основе происходит разработка цифровых моделей состояния окружающей среды, атмосферы и гидросферы, исследования эрозии, деградации почв и т. д.

Широкое применение геоинформационные технологии нашли при добыче полезных ископаемых открытым способом. Это в какой-то мере связано с развитием геодезических средств измерений за счет использования приемников глобальных навигационных спутниковых систем (ГНС), обеспечивающих повышение эффективности, скорости и снижения стоимости геодезических работ. На основе геоинформационных систем (ГИС), включающих результаты геодезических съемок, оцифровки бумажных планов и карт участков открытых горных раз-

работок, строится цифровая модель местности путем дополнения ее новыми тематическими слоями информации.

Современное горное производство — это сложный комплекс различных мероприятий, направленных на поддержание безопасной, высокотехнологичной, рентабельной добычи полезных ископаемых.

На данный момент геоинформационные системы используются для обслуживания первоочередных звеньев производства: ведения буровзрывных работ, организации добычи, транспортировки и подсчетов объемов горной породы, построения геологических моделей месторождений и др. Дополнение имеющихся данных другими компонентами практически не происходит, поскольку они ведутся и учитываются маркшейдерской службой, в лучшем случае, в бумажном виде. Такой подход приводит к тому, что цифровую информацию очень трудно объединить с бумажными носителями для получения полной картины.

Одним из важных компонентов открытых горных разработок являются гидрогеологические условия. Наличие такого фактора, как подземные воды, в значительной степени усложняет проведение горных разработок, а в некоторых случаях делает их невозможными.

Таким образом, необходимой составляющей цифровой модели карьера является наличие базы данных гидрогеологических скважин для построения изогипс уровня подземных вод, ведения статистического учета химического состава подземных вод с привязкой к местности. Конечным результатом при использовании этой модели будет уменьшение влияния подземных вод на горные работы, отображение инфраструктуры водоотливного хозяйства на общей цифровой модели месторождения.

Состояние подземных вод также оказывает серьезное воздействие на экологическую обстановку. Следует отметить, что подъем и сброс воды с водоносных горизонтов или с

мест ее накопления в карьере наносит значительный вред экологии прилегающих территорий. А несвоевременный водоотлив делает невозможным ведение горных работ. Поэтому, учитывая на организационном уровне состояние подземных вод, которые откачиваются из карьера, можно существенно снизить их влияние на окружающую среду.

ОАО «Полтавский горно-обогатительный комбинат» (Полтавский ГОК) расположен в левобережной части Среднего Приднепровья, возле г. Комсомольска, который относится к Кременчугскому району Полтавской области Украины.

Полтавский ГОК введен в эксплуатацию в 1970 г. и осуществляет полный технологический цикл: от добычи руды до изготовления железорудных окатышей. Комбинат является одним из крупнейших предприятий горнодобывающей отрасли Украины. На нем производится более 40% железорудного сырья. Сырьевой базой комбината служат Горишне-Плавнинское, Лавриковское и Еристовское месторождения железистых кварцитов. В настоящее время Днепровское рудоуправление ОАО «Полтавский горно-обогатительный комбинат» осваивает запасы Горишне-Плавнинского и Лавриковского месторождений. Глубина карьера составляет 335 м, длина — 6 км, максимальная ширина — 2 км.

Гидрография и рельеф. Южной и юго-западной границей района горных работ является река Днепр, а в 2,4 км к северо-западу от борта карьера расположено Днепродзержинское водохранилище. Отметка уреза воды в водохранилище составляет 63,85 м. С востока промышленная зона отделена рекой Сухой Кобелячок, которая находится от карьера на расстоянии 5 км. На западе карьера на расстоянии 6,2–6,6 км протекает река Псел.

Район горных работ находится в границах Полтавской равнины и занимает относительно ровную поверхность с отметками поверхности земли от 64 м (урез воды в Днепре) до 75 м. Среднее количество осадков в год составляет 500 мм.

На данный момент в районе карьера рельеф местности сильно изменен в результате проведения горных работ в действующем карьере, создания площадок хвостохранилища, каналов, техногенных водоемов, отвалов горных пород и других объектов комбината. Современные абсолютные отметки высот поверхности земли изменяются от –260 м до +(125–145) м. Общий небольшой уклон рельефа по площади района способствует зарегулированности поверхностного стока, что создает благоприятные условия для трансформации вод атмосферного происхождения в подземные.

Влияние гидрогеологических условий на ведение горных работ. Разработка полезных ископаемых открытым способом вызывает интенсивный дренаж подземных и поверхностных вод. В водоносных горизонтах образуются депрессивные воронки, значительно большего размера, чем отработанное пространство. Озера и небольшие реки, попавшие в пределы ведения горных работ, становятся дренирующими.

Как правило, в карьерах на нижних горизонтах создают водосборник, откуда вода, собранная со всех водоносных горизонтов, откачивается на поверхность. Поскольку в большей части водоносных горизонтов вода высокоминерализованная, общая масса откачиваемой воды значительно засолена.

Для локализации этой воды на ряде предприятий принято решение о ее выбросе в существующие хвостохранилища, где она используются в системе замкнутого водообеспечения работы обогатительных фабрик.

Иногда в воду хвостохранилища направляют бытовые стоки близлежащих населенных пунктов, дополнительно загрязняя техническое водоснабжение.

Избыток воды в хвостохранилищах сбрасывают в весенний паводок в протекающие неподалеку реки, чем серьезно нарушают их режим.

На карьерах, в отличие от шахт, имеется возможность разделять воду по горизонтам и направлять менее соленую и пресную в отдельные водоемы, подпитывая их естественный сток.

Так, например, на участке карьера Полтавского ГОК и прилегающей к нему территории распространены водоносные горизонты в аллювиальных разнородных песках, слоях песков и рыхлых песчаниках. Бучакский водоносный горизонт отделен от харьковского и аллювиального малопроницаемым пластом мергеля, мощностью 10–15 м, с размывами. В этих размывах происходит гидравлическая связь бучакских отложений с вышележащими горизонтами. Бучакские водоносные пески залегают на водоносной трещиноватой зоне кристаллических пород докембрия. Таким образом, зная основные линии водотоков по горизонтам, можно организовать распределение подземных вод.

Общий водоприток в карьер со всех водоносных горизонтов составляет 5190 м³/час.

Подтоплению территории препятствует дренирующее влияние карьера. Проявление опасных физико-геологических и аварийных процессов исключается за счет того, что местность равнинная, незастроенная, увеличение притоков в карьер небольшое.

Таким образом, гидрогеологические условия в карьере Полтавского ГОК предполагают необходимость откачки подземных вод для нормального и безопасного ведения горных работ.

Водоотливное хозяйство карьера включает в себя следующие компоненты:

- водосборники, представляющие собой отдельные углубленные участки (на определенных горизонтах карьера) для локализации подземных вод;

- передвижные насосные установки, служащие для подачи воды в сеть трубопроводов;

- сеть постоянно действующих трубопроводов для транспортировки воды на поверхность;

- заправочные станции для поливочных машин (в летний период для уменьшения количества пыли из-под колес большегрузных самосвалов и полива взорванной горной массы в местах работы экскаваторов).

Геодезическое обеспечение систем водоотлива карьера.

При эксплуатации этих компонентов карьера геодезическое обеспечение необходимо при проектировании, строительстве и перемещении водосборников из одного места в другое, а также при обновлении (в случае их изменения) данных от различных служб.

Вообще, чтобы создать и поддерживать в актуальном состоянии цифровую модель, необходимо выполнять целый комплекс топографо-геодезических работ, направленных на:

- обновление существующих данных;

- обеспечение геологических и гидрогеологических изысканий;

- учет работ, выполняемых на территории карьера;

- сопровождение строительных и монтажных работ;

- проведение исполнительных съемок.

Совершенствование геодезических работ. Пространственная точность геодезических измерений на такой большой по площади территории как карьер может подразделяться по целям и задачам и составлять:

- несколько метров (крупномасштабные съемки) — для съемок протяженных объектов;

- от дециметра до нескольких сантиметров — для ситуационных съемок и съемок инженерных сооружений;

- несколько миллиметров — для решения высокоточных инженерно-геодезических задач.

При составлении цифровой модели местности точность измерений чаще всего составляет несколько сантиметров, которой достаточно как для маркшейдерских съемок при подсчете объемов выполненных горных работ, так и для съемки инженерных сооружений.

Геодезические измерения на территории карьера Полтавского ГОК и прилегающих к нему территориях выполняются с помощью спутниковых приемников фирмы Leica Geosystems серии 1200. Все съемки проводятся в режиме RTK (Real Time Kinematic), для организации которого на борту карьера установлена базовая станция (приемник GRX 1200). Постоянно действующая базовая станция позволяет значительно упростить полевые геодезические работы, поскольку отпадает необходимость использовать второй подвижный спутниковый приемник в качестве базового. Она надежнее в применении, поскольку установлена в условиях наиболее благоприятного приема спутниковых сигналов, имеет точные и постоянные координаты своего положения, обеспечена постоянным питанием, работает непрерывно в автоматическом режиме. Выбор режима реального времени (RTK) не случаен, поскольку он обеспечивает более высокую точность спутниковых измерений, которые не требуют длительной камеральной обработки для получения координат и высот.

Управление базовой станцией осуществляется с помощью программы Leica GNSS Spider. Дифференциальные поправки переда-

ются с помощью GSM-канала, для чего используются усилители сигнала мобильной связи компании «Киевстар», установленные на борту карьера. Использование таких усилителей сигнала позволяет стабильно получать дифференциальные поправки на всей территории карьера, несмотря на препятствия и электромагнитный шум от работающего горного оборудования. С помощью существующей системы можно легко увеличивать количество подвижных приемников в соответствии с потребностями производства. Всего маркшейдерская служба, которая осуществляет геодезические измерения на территории горных работ, имеет на вооружении шесть комплектов спутниковых приемников, что позволяет оперативно выполнять полный цикл геодезических работ.

Программные средства для управления пространственными данными. Исходя из приведенной структуры водоотливного хозяйства, определен круг задач, которые можно решить с помощью ГИС-технологий.

1) Планирование перехвата воды на верхних горизонтах карьера. Сюда входят такие подзадачи, как выбор места временного водосбора, исходя из расположения основных линий водотока (с геодезической привязкой), подсчет приблизительной площади водосбора, проектирование буровых работ на отдельных горизонтах.

2) Выбор площадок для установки передвижных насосных установок с последующим нанесением их расположения на общую модель карьера таким образом, чтобы водосборники вместе с насосами не попадали в зону ведения горных и взрывных работ.

3) Выбор места прокладки трубопроводов для воды, а также размещение линий электропередачи для питания насосных установок. При этом учитывают уже имеющиеся коммуникации,

а также программы развития территории карьера.

4) Выбор места под обустройство площадок заправочных станций водой поливочных машин, исходя из условий их удобного расположения и с учетом расстояний до основных путей (так называемых «рудных ходов») для уменьшения пробега поливочной машины (и, как результат, более оперативной ее работы в засушливые месяцы).

Таким образом, производственные задачи от стадии проектирования до конкретной реализации можно решить оперативно и точно.

На Полтавском ГОК успешно эксплуатируется геоинформационная система K-MINE, разработанная НПП «Кривбассакадеминвест» (Украина). Блочная модель карьера, построенная с помощью этой ГИС, приведена на рис. 1.

В карьере Полтавского ГОК расположены два водосборника. Первый из них в самой глубокой южной части (Горишнеплавненское месторождение на отметке -270 м), а второй — в северной части (Лавриковское месторождение на отметке -90 м). Также для подъема воды с нижних горизонтов на южном борту расположена водоотливная шахта «Полтавская».

Общая цифровая модель карьера (и части прилегающих территорий) с существующими коммуникациями, созданная в ГИС K-MINE, изображена на рис. 2. На этой модели темно-синим цветом обозначены участки водосборников; фиолетовым — участки трубопроводов, проложенных на поверхности; розовым — существующие автодороги в карьере и на прилегающей к нему территории; серым — верхние и нижние бровки уступов; красным (и его оттенками) — линии электропередачи; темно-синим — железнодорожные пути.

Цифровая модель, приведенная на рис. 2, отражает только

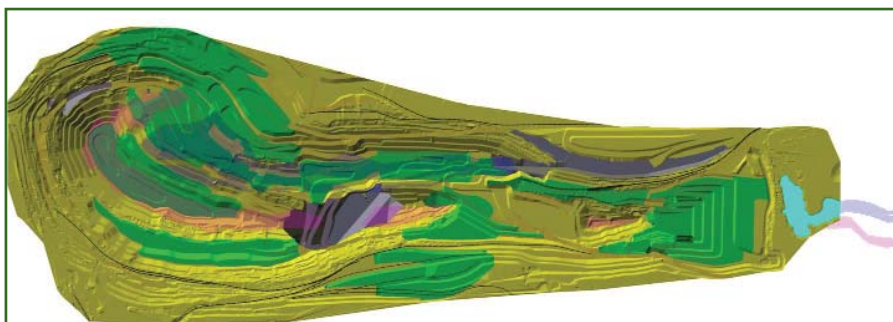


Рис. 1
Блочная модель карьера с планом развития

контуры объектов. Для каждого объекта также отдельно можно вывести на экран дополнительную информацию, например: высотные отметки для всех видов коммуникаций и бровок уступов, проектные и фактические глубины для буровых скважин и пр. Список этой информации может расширяться в соответствии с требованиями пользователя, что характерно для любой современной геоинформационной системы.

Цифровая модель удобна в плане наглядности и достаточно детализирована для того, чтобы, исходя из имеющихся данных, принять то или иное инженерное решение. После добавления на уже существующую цифровую модель линий основных во-

дотоков грунтовых вод и их комплексного обследования, она дает полное представление о существующей ситуации и позволяет в короткий срок выполнить все этапы проектирования водосборника для перехвата и откачки воды из участков проведения горных работ.

На рис. 3 приведен фрагмент трехмерной модели водосборника в северной части карьера Полтавского ГОК и заправочной станции для поливочных машин. Темно-синим цветом обозначены участки водосборников, а коричневым — трубопроводы.

Приведенные примеры показывают, что характерной особенностью ведения горных работ открытым способом является большая протяженность объ-

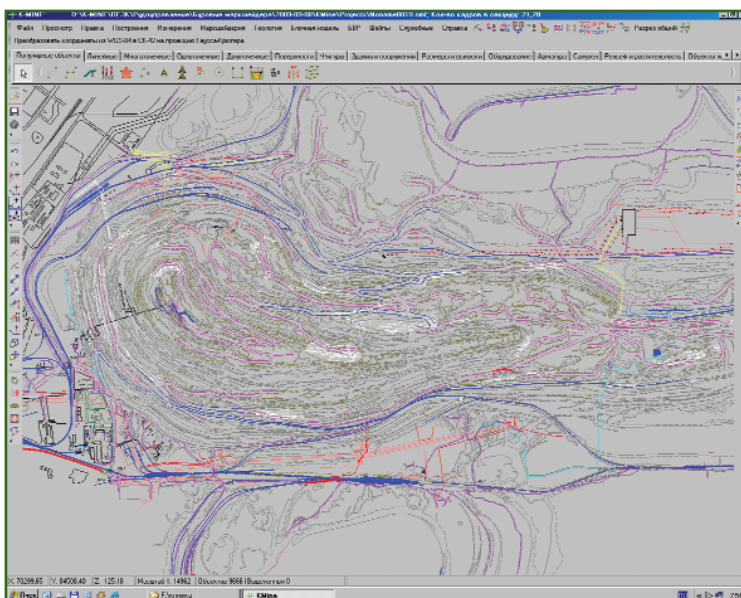


Рис. 2
Цифровая модель карьера в ГИС K-MINE

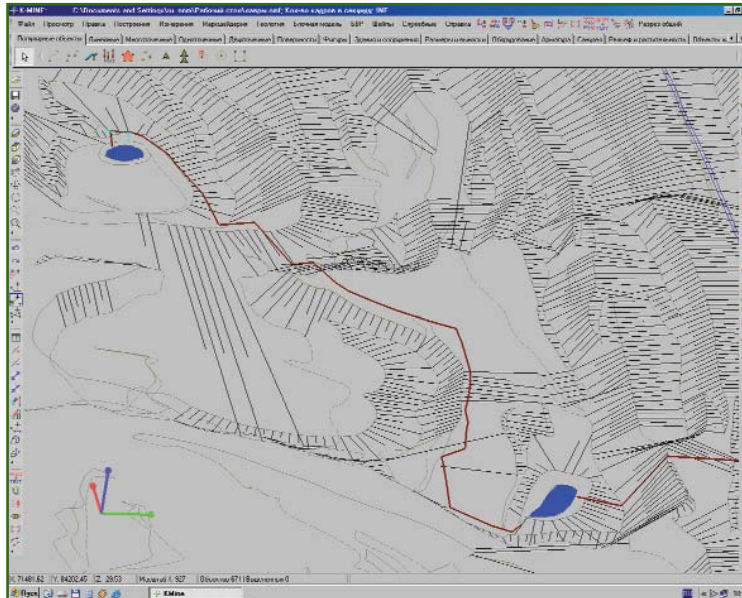


Рис. 3
Трехмерная модель водосборника в северной части карьера и водозаправочной станции

анализа данных с учетом пространственного положения объектов определяют их эффективное использование специалистами в области моделирования месторождений и планирования горных работ.

Полный переход на использование для геодезических работ оборудования ГНСС вместе с мощными программными средствами, такими как ГИС, позволяет в короткие сроки создавать, обновлять, добавлять новые компоненты (и редактировать старые), что, в конечном итоге, дает возможность снизить себестоимость продукции, а ее производство сделать более современным и экологически безопасным.

ектов. Геоинформационные системы являются мощным инструментом осуществления постоянного пространственного анализа производственных процессов и, тем самым, обеспечивают ин-

теграцию систем управления инженерных и управленческих служб предприятия. Возможности геоинформационных технологий в области графического представления информации и

RESUME

There are considered the capabilities to increase efficiency of creating digital terrain models to provide for the mining works in open pits by the use of the GIS and the satellite surveying equipment.

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



МЫ ТВЕРДО СТОИМ НА ЗЕМЛЕ!

**РЕШЕНИЕ
ДЛЯ ЛУЧШИХ
В ПРОМЫШЛЕННОМ
И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**



GeoniCS Pprofile – программное обеспечение для проектирования линейной части нефтепроводов и газопроводов. Инструменты программы позволяют проектировать трубопроводы, в которых используются стальные и полиэтиленовые трубы. Обеспечен расчет профилей для наклонно направленного бурения.



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

Владивосток 8-800-555-0711
Волгоград (8442) 26-6655
Воронеж (4732) 39-3050
Днепропетровск 38 (056) 371-1090
Екатеринбург (343) 237-1812
Иваново (4932) 33-3698
Казань (843) 570-5431
Калининград (4012) 93-2000
Краснодар (861) 254-2156
Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
Омск (3812) 31-0210
Оренбург (3532) 77-3760
Пермь (342) 235-2585
Ростов-на-Дону (863) 206-1212
Самара (846) 373-8130
Санкт-Петербург (812) 496-6929
Тюмень (3452) 75-7801
Хабаровск 8-800-555-0711
Челябинск (351) 246-1812
Ярославль (4852) 42-7044

PLPROFILE 5.0 — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Д.Н. Пожидаев (Группа компаний CSoft)

В 2012 г. окончил Тюменский государственный нефтегазовый университет по специальности «автоматизированные системы обработки информации и управления». С 2007 г. работал в ЮганскНИПИ, с 2009 г. — в региональном отделении группы компаний CSoft (Тюмень). С 2012 г. работает в компании CSoft (Москва), в настоящее время — специалист отдела систем для изысканий, генплана и транспорта.

Разработчики продолжают развивать программное обеспечение GeonICS PLProfile — уже готовится к официальному выходу новая версия под номером 5.0. Помимо усовершенствования интерфейса и оптимизации существовавших ранее инструментов, в программу были добавлены новые функции, которых так не хватало предыдущей версии. Но обо всем по порядку.

▼ Новый интерфейс

Первое, что бросается в глаза: кнопки стали больше! Да, мелочь, а все же приятно, больше не надо угадывать по картинкам, для чего предназначена та или иная кнопка — все подписано. Визуально интерфейс стал похож на интерфейс AutoCAD, что позволяет более полно погрузиться в работу. Вся необходимая информация для создания основы проекта теперь выведена в главном окне программы (рис. 1). Настройки уютно расположились в общем меню. Появилась вкладка несоответствий проектирования, в которой хранится вся информация о допущенных ошибках. Качественное улучшение интерфейса, несомненно, поможет проектировщику быстрее освоить программу и эффективно работать в ней.

Появился удобный конструктор подвалов продольного профиля. В нем можно создать и настроить нужный подвал средствами самой программы, не

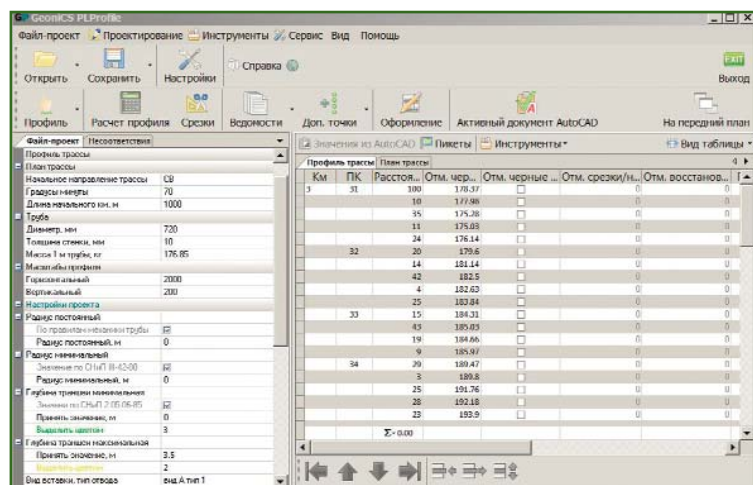


Рис. 1
Интерфейс главного окна программы

прибегая к функционалу AutoCAD.

▼ Оформление

Дополнился функционал оформления подготовленного чертежа. Теперь имеется возможность создавать и заносить в базу проекта несколько вариантов оформления. Это позволит быстро разбить профиль на участки и впоследствии, при необходимости, вычертить определенный участок, просто выбрав его из списка.

▼ Ведомости, подвал, расчеты

Теперь о новом функционале. В программу добавлено 12 ведомостей, описывающих грунты на участке, виды земляных работ и материалы трубопровода (рис. 2). Этот инструмент поможет составить спецификацию, а

поскольку некоторые ведомости заполняются автоматически на основе других, то и выполнить расчеты. Например, если заполнить ведомости грунтов и условий работ, программа автоматически подберет механизмы разработки и засыпки грунтов на участках. На основе данных из ведомостей заполняются соот-

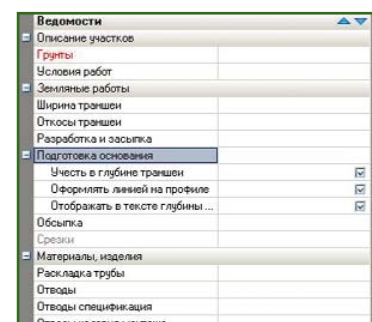


Рис. 2
Список ведомостей

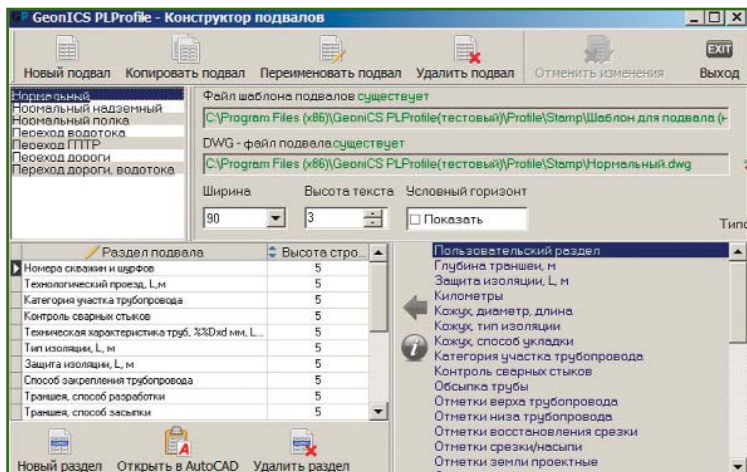


Рис. 3
Конструктор подвалов

ветствующие строки подвала продольного профиля (рис. 3).

▼ База грунтов

Существенным нововведением является база грунтов, составленная филиалом ОАО «Гипротрубопровод» — ОАО «Тюменьгипротрубопровод» (рис. 4). Часто проектировщик не может сопоставить получен-

№	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м	Грунт	Глубина, м
101	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00	Песок	0,00
102	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00	Глина	0,00

Рис. 4
База грунтов

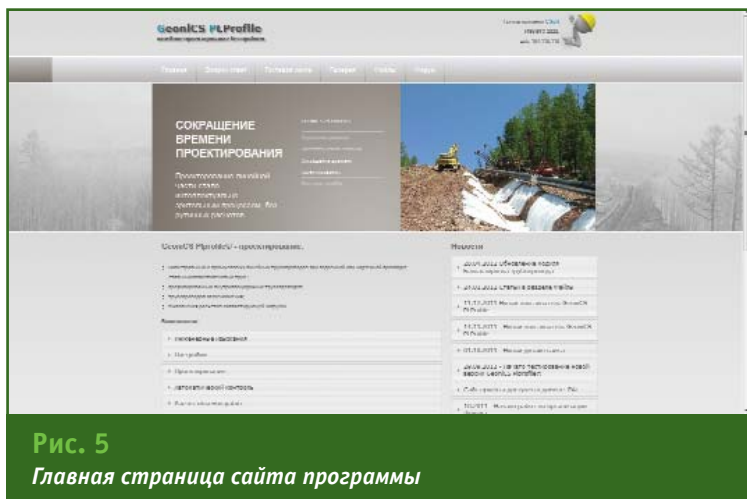


Рис. 5
Главная страница сайта программы

ные от изыскателя строительные категории грунтов с нормативным документом, определяющим вид грунта. Ведь для назначения категории грунта используется ГЭСН 81-02-01-2001 «Земляные работы», а инженерно-геологические элементы определяются в соответствии с ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация». Отсюда и сложности

в выборе механизмов разработки участков.

Для унификации принятия решений по данному вопросу была разработана база грунтов, распространенных на территории Западной Сибири, которая используется специалистами линейного отдела ОАО «Тюменьгипротрубопровод». В составлении этой базы принимал участие отдел инженерных изысканий,

использовался накопленный опыт проектирования и авторского надзора за строительством.

Созданная база грунтов может быстро сопоставить два нормативных документа, определить необходимость предварительных работ и назначить крутизну откосов.

В заключение следует отметить, что программа GeoniCS PLProfile уже на протяжении 10 лет остается основным инструментом проектировщиков линейных сооружений многих организаций. Разработчики не забывают свое детище и при соз-

дании новых версий в первую очередь опираются на нужды клиентов, постоянно совершенствуя программу. Реализованная функция автоматического обновления позволит пользователю получать обновленную версию непосредственно в момент ее выхода.

Претерпел изменения и сайт программы (www.plprofile.net, рис. 5). Теперь здесь появился форум, где можно не только задать вопрос, касающийся работы с GeoniCS PLProfile, но и обсудить актуальные проблемы проектирования с коллегами.

RESUME

It is noted that the latest version of the GeoniCS PLProfile software adds new features in addition to the interface improvements and optimization of the pre-existing tools. This is the constructor of the longitudinal profile of cellars, 12 statements describing the soil, excavation and piping materials, as well as the soil base.

УСЛУГИ ПО СТРАХОВАНИЮ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

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

В 1968 г. окончил Ленинградский электротехнический институт (Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет) по специальности «гироскопические приборы и устройства». После окончания института работал инженером в ЦНИИ «Аврора», а с 1971 г. — во Всесоюзном НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ), занимая должности от старшего научного сотрудника до заведующего лабораторией и главного метролога. С 2001 г. работает в ЗАО «Геодезические приборы», в настоящее время — заместитель генерального директора. Преподает в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете, профессор кафедры «Технология, организация и экономика строительства». Доктор технических наук.

Д.С. Гужев («Страховая компания АСК-Петербург», Санкт-Петербург)

В 2004 г. окончил механико-математический факультет Санкт-Петербургского государственного университета. С 2003 г. работает в ЗАО «Страховая компания АСК-Петербург», в настоящее время — руководитель департамента имущественного страхования.

В процессе транспортировки и эксплуатации геодезического оборудования, особенно в условиях загруженности транспортных артерий, строительных площадок и других многочисленных объектов большого города, всегда существует риск лишиться приборов из-за той или иной аварийной ситуации, природных катаклизмов, что может нанести немалый финансовый ущерб. Весьма эффективным способом минимизировать отрицательные последствия подобных непредвиденных обстоятельств, влекущих за собой повреждение или потерю измерительного средства — основного инструмента геодезиста, является его имущественное страхование.

В связи с этим ЗАО «Геодезические приборы» по мере своего развития, расширения номенклатуры поставляемой техники и диапазона предлагаемых услуг уже несколько лет оказывает услуги по страхованию геодезического оборудования. Для страховых компаний этот вид деятельности можно считать непривычным. Вместе с тем, как показала практика, в деятельности геодезических предприятий страховых случаев возникает достаточно мно-

го. За более чем десятилетний срок работы ЗАО «Геодезические приборы» зафиксировано множество обращений по поводу хищений дорогостоящей техники, например: электронных тахеометров, приемников ГНСС и др. Розыск, в котором участвовали сотрудники компании, иногда приводил к быстрому успеху, чаще приборы находились спустя годы или вообще не были обнаружены. Безусловно, что в таких ситуациях предприятия несли значительные материальные потери. Не редкими являлись случаи падений приборов во время работы или транспортных аварий, после чего их восстановление было невозможно.

Страхование имущества позволяет в кратчайшие сроки покрыть непредвиденные убытки, которые могут привести к финансовым затруднениям и поставить под вопрос нормальную работу организации. Таким образом, наличие страховой защиты обеспечивает бесперебойную деятельность организации, ведь страхование — важная часть управления рисками любой из них.

Компания «Геодезические приборы» не могла не обратить внимания на отмеченную проб-

лему и нашла себе надежного партнера для комплексного решения задач страхования геодезического оборудования — ЗАО «Страховая компания АСК-Петербург», входящее в «Страховую группу АСК». Предварительные расчеты, выполненные специалистами по страхованию, показали, что убыточность страховой деятельности в этой сфере высокая (на данный момент приближается к 100%). Однако более глубокий и всесторонний анализ, а также понимание, что данный сегмент рынка не охвачен страхованием в достаточной степени, позволили ЗАО «Страховая компания АСК-Петербург» принять решение о продолжении работы в этом новом направлении. С 2010 г. компании работают совместно, а клиенты, приобретающие оборудование в ЗАО «Геодезические приборы» получили эксклюзивную возможность оформить полис страхования, который покрывает расходы на ремонт или покупку нового оборудования в непредвиденных случаях.

За период сотрудничества были урегулированы страховые случаи по таким рискам, как хищение, механические поврежде-

Тарифные ставки при страховании геодезических средств измерений

Наименование страхового случая	Размер страховой премии, %	Примечания
<i>Тарифы без риска «хищение»</i>		
Пожар, механическое повреждение, повреждение водой, стихийные бедствия	2,5	Исключая халатные действия страхователя
Пожар, механическое повреждение, повреждение водой, стихийные бедствия, при этом покрываются убытки в результате действий страхователя и работающих у него лиц	4,0	Включая халатные действия страхователя
<i>Тарифы с ответственностью за все риски (включая риск «хищение»)</i>		
Пожар, хищение, механическое повреждение, повреждение водой, стихийные бедствия	10	Исключая халатные действия страхователя
Пожар, хищение, механическое повреждение, повреждение водой, стихийные бедствия, при этом покрываются убытки в результате действий страхователя и работающих у него лиц	12	Включая халатные действия страхователя

ния и противоправные действия третьих лиц. На данный момент можно уверенно сказать, что страхование приборов является востребованным в геодезической сфере деятельности.

С 2010 г. выдано около 60-ти страховых полисов при приобретении электронных тахеометров. При их оформлении учитывались следующие страховые риски:

- механические повреждения;
- пожар;
- повреждения водой;
- стихийные бедствия;
- халатность сотрудников;
- хищения.

В практике компании «Геодезические приборы» имеются случаи страхования спутниковых приемников при их продаже, а также страхование лазерного сканера на период переезда сотрудников в другой регион, значительно удаленный от Санкт-Петербурга.

На данный момент по страховым ситуациям выплачено более 1 миллиона рублей, при этом в среднем оплачивались одно-два хищения в год и от 4 до 8 серьезных ущербов, вызванных механическими повреждениями средств измерений. По данным страховой компании, работающей с ЗАО «Геодезические приборы», в настоящее время средняя сумма компенсаций за год

может составить до 700 000 рублей.

Следует отметить, что работа по оказанию услуг страхования геодезических средств измерений предусматривает достаточно тесное взаимодействие коллективов ЗАО «Страховая компания АСК-Петербург» и ЗАО «Геодезические приборы». Сюда следует отнести:

- наставническую деятельность специалистов в области страхования в отношении сотрудников ЗАО «Геодезические приборы», включающую специальное обучение некоторых из них;
- разработку совместных действий страховых компаний с сервисным центром ЗАО «Геодезические приборы»;
- проработку оперативных мер, позволяющих отслеживать изменяющиеся требования рынка.

Таким образом, коллективы компаний «Страховая компания АСК-Петербург» и «Геодезические приборы» совместно решают насущные проблемы геодезической практики, подходя к ним достаточно гибко, и планируют существенно расширить отмеченный в данной статье сегмент оказываемых услуг.

На страхование принимается геодезическое оборудование стоимостью от 100 000 рублей и выше, как вновь приобретенное,

так и находящееся в эксплуатации. В последнем случае приборы должны пройти оценочную диагностику в сервисном центре ЗАО «Геодезические приборы». В центре также может быть произведен ремонт техники по страховке.

В заключение добавим, что при страховании нескольких средств измерений одновременно, к страховому полису прилагается их перечень, заверенный подписями обеих сторон.

В настоящее время при страховании предлагаются тарифные ставки, представленные в таблице, где в средней графе отмечен размер страховой премии, выплачиваемой страховой компании за ее услуги.

Получить более подробную информацию, ознакомится с полным текстом правил страхования и оформления страхового полиса можно на сайте www.geopribori.ru или по телефону (812) 363-43-23.

RESUME

Features, benefits, and experience acquired by the companies in insuring geodetic measuring tools are described. Size of the insurance premium paid by the insurance company, depending on the insured event: fire, theft, physical damage, water damage, natural disasters, acts of the insured and its employees, is given.

 TOPCON SOKKIA



Поставка геодезического оборудования и программного обеспечения.



ЗАО «Геодезические приборы»

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

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ

Nivo



ГЕОКОНТИНЕНТ®

Краснодар
(861) 277-66-46, 277-66-47
www.geokontinent.ru

Официальные дистрибьюторы

ГЕОСИСТЕМЫ
Glonass-Galileo
ПОВОЛЖЬЕ

Нижний Новгород
(831) 468-48-33, 416-36-36
www.glonass-galileo.ru

КОНКУРС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ПО ГЕОДЕЗИИ «УРАЛЬСКИЙ МЕРИДИАН»

И.А. Лобанова (Исовский геологоразведочный техникум, Нижняя Тура)

В 1999 г. окончила Нижнетагильский государственный педагогический институт по специальности «филология», а в 2008 г. — Исовский геологоразведочный техникум по специальности «маркшейдерское дело». С 2006 г. работала мастером производственного обучения в Исовском геологоразведочном техникуме, с 2008 г. — участковым маркшейдером в ОАО «Комбинат Магнетит» (г. Сатка, Челябинская обл.). С 2009 г. по настоящее время — преподаватель геодезии и маркшейдерского дела в Исовском геологоразведочном техникуме.

Конкурсы профессионального мастерства среди учащихся в образовательных учреждениях среднего профессионального образования в настоящее время являются особенно актуальными. Практикоориентированный подход к подготовке специалистов, установленный Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения, требует не только существенного изменения принципов обучения профессии на занятиях, но и совершенствования внеклассной работы. Одной из форм такой работы и являются подобные мероприятия.

Конкурс «Уральский меридиан» уже 10 лет ежегодно проводится на базе Исовского геологоразведочного техникума. Изначально было задумано, что участвовать в конкурсе могут все желающие. Со временем определился состав его участников:

1. Команды техникумов и колледжей Уральского региона и Казахстана, где изучаются предметы «геодезия» и «маркшейдерское дело».

2. Команды вузов. К сожалению, на многих кафедрах без энтузиазма относятся к подобным мероприятиям. Хорошие отношения сложились пока только с кафедрами Уральского государственного горного университета. Однако мы не теряем надежду на то, что студенты

других вузов также присоединятся к участию в конкурсе, поэтому будем и дальше налаживать связи с ними, в том числе и через выпускников техникума, продолжающих образование в разных университетах.

3. Команды молодых специалистов производственных организаций. Пока в конкурсе участвует 2–3 такие команды, состоящие из выпускников техникума.

4. Сборные команды преподавателей, которые формируются на каждом конкурсе.

На первый взгляд кажется не корректным объединять в одном конкурсе команды, участники которых имеют разный уровень подготовки и опыт. Но практика показывает: продуманные задания и хорошая организация соревнований позволяют каждой команде проявить себя и получить вознаграждение за успешную работу.

В некоторых положениях о конкурсах профессионального мастерства организаторам запрещается принимать участие в соревнованиях. Мы наоборот стараемся привлечь на мероприятие как можно больше студентов техникума, которые соревнуются между собой. На следующем конкурсе планируется включить одну из команд техникума в общий зачет, так как все участники находятся в

равных условиях (заранее ознакомлены с заданием, могут выбрать и подготовить приборы, а содержание заданий таково, что ответ никому не известен, его определяют судьи после завершения соревнований).

Разрабатывая содержание конкурса профессионального мастерства, мы стремимся реализовать основные функции компетентностного подхода в образовании: операционную (выявление знаний, умений, навыков и готовности к практической деятельности), деятельностно-технологическую (приближение заданий к сфере будущей профессии) и воспитательную. Отсюда вытекают задачи конкурса:

— выявление уровня практической подготовки студентов;

— обмен опытом внедрения в учебный процесс новых технологий, современных геодезических приборов и программ;

— повышение интереса студентов к будущей специальности.

Для решения поставленных задач в составе конкурса «Уральский меридиан» выделяется три модуля: соревновательный, познавательный и профориентационный.

Соревновательный модуль требует тщательной подготовки и организации. Командам предлагается три задания.

Основное конкурсное задание определяет уровень подготовки команды в решении комплекса задач, относящихся к основным профессиональным умениям и навыкам в данной специальности. Задание должно быть простым, понятным и заранее известным всем участникам конкурса. На протяжении нескольких лет таким универсальным заданием является задача по определению неприступного расстояния.

Неприступное расстояние задается двумя вешками с дециметровыми делениями, установленными перед началом соревнований. Соревнующиеся команды находятся в аудитории и наблюдают вешки через окна, последовательно определяя расстояние между ними:

— простейшим способом (в распоряжении команды имеется только калькулятор для расчетов);

— способом измерения углов теодолитом с базиса (рис. 1), создаваемого в аудитории (длина базиса измеряется рулеткой, расчеты выполняются с помощью калькулятора);

— электронным тахеометром в безотражательном режиме с одной точки (рис. 2). Организаторы, при необходимости, обучают участников соревнований работе с тахеометрами и предоставляют приборы для тренировки.

Для каждого способа измерения на собрании представителей команд утверждается допустимая погрешность измерений неприступного расстояния в конкретных условиях. Результаты, не выходящие за пределы допустимой погрешности, считаются равнозначными. При подведении итогов соревнований учитывается время, затраченное на решение задачи.

Второе конкурсное задание — решение задачи в нестандартной ситуации. Выполняя его, команды должны проявить со-

образительность, физическую выносливость, взаимопомощь. Одним из вариантов такого задания является ориентирование по компасу в районе магнитной аномалии (буссольный ход в аномальной зоне). Эта часть конкурса проводится в одном из живописных мест уральского региона, что превращает соревнование в небольшое приключение (рис. 3).

Третье задание завершает конкурс и представляет собой динамичное шоу, связанное с различными сферами деятельности человека, где необходимо знание геодезии. В качестве примера приведем краткий сценарий конкурса-шоу, посвященного применению геодезии в военном деле. Команды соревнуются в подготовке исходных данных для стрельбы наземной артиллерии. По заданным координатам пушки, ориентира и цели необходимо определить направление и дальность стрельбы, и с помощью теодолита «навести» пушку на цель. Маленькие пушки, изготовленные специально для конкурса, стреляют достаточно «страшно», но совершенно безопасно (зарядом является углекислый газ из огнетушителя, а снарядом — детский резиновый мячик). После геодезических измерений и расчетов команда «стреляет» из пушки по цели, которая появляется в зале (рис. 4). Судьи и зрители оценивают скорость подготовки исходных данных и точность выстрела.

Познавательный модуль представлен студенческой научно-практической конференцией. На ней заслушиваются краткие доклады студентов о результатах исследовательских работ, разработке и внедрению учебных наглядных пособий, макетов, презентаций и видеофильмов. Конференция по времени длится не более двух часов. Если выступающих много, выделяется несколько аудито-

рий для ее проведения. Для выявления лучших работ планируется привлечь студентов и использовать для оценки видеозапись выступлений участников конференции. В состав конференции целесообразно вводить короткие мастер-классы по применению современного оборудования, по методике практического обучения и т. п. Проводить мастер-классы могут студенты, преподаватели и специалисты, работающие на произво-

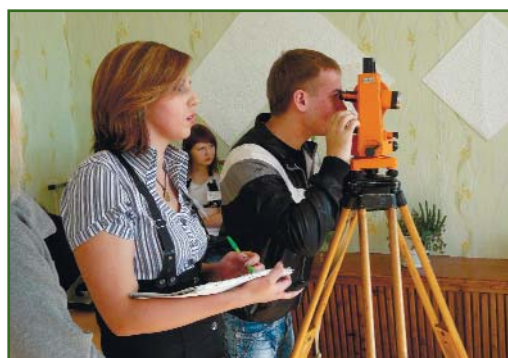


Рис. 1
Определение неприступного расстояния теодолитом



Рис. 2
Определение неприступного расстояния электронным тахеометром



Рис. 3
Ориентирование по компасу на местности



Рис. 4
«Стрельба» из пушки по цели

дстве. Это позволит оживить атмосферу, которая обычно сопровождается чередой докладов и презентаций.

Профориентационный модуль включает в себя следующие мероприятия:

1. Торжественное открытие конкурса и представление командами своих учебных заведений и специальностей. Презентации и видеосюжеты, подготовленные командами, демонстрируются в течение конкурса в фойе на большом экране.

2. Выступления специалистов перед студенческими группами и участниками конкурса. Содержание выступлений не регламентируется. Обычно это рассказ о своем предприятии, условиях и оплате труда. Выпускники техникума делятся информацией о своей карьере, дают советы по трудоустройству и продолжению учебы.

3. Выступления преподавателей вузов. Представители вузов рассказывают о перспективах развития данной области знания и профессии, а также приглашают продолжить обучение по конкретной специальности. Есть примеры проведения полноценных установочных лекций по специальности преподавателями выпускающих кафедр.

4. Выступления специалистов компаний, занимающихся продажей приборов, прикладного программного обеспечения и технологий, которые сопровождаются демонстрацией современного оборудования.

Бывает, что устраиваются небольшие соревнования с использованием приборов разных производителей. Поскольку участие таких компаний в конкурсе является для них рекламой своей продукции, мы предлагаем им выступить в качестве спонсоров и предоставить для награждения победителей недорогие приборы, инструменты или программы.

Ежегодно приглашения принять участие в конкурсе профессионального мастерства рассылаются в 30–40 учреждений среднего профессионального образования, а участвует не более 10. Основной проблемой, на наш взгляд, является дефицит в учебных заведениях активных преподавателей, заинтересованных в своем деле и готовых потратить время на подготовку учеников. Большое значение имеет и престиж конкурса, определяемый в конечном итоге его бюджетом. Сейчас на проведение одного мероприятия с участием 5–8 приглашенных команд расходуется около 20 тыс. рублей, призовой фонд не превышает 10 тыс. рублей, главный приз за первое место — геодезическая рейка стоимостью 1,5 тыс. рублей. Нужны средства, на порядок превышающие указанные выше цифры. К сожалению, для таких уникальных специальностей, как геолог, маркшейдер и геофизик не представляется возможным найти генерального спонсора. Если компания принимает на работу по одному выпускнику техникума один раз в 2–4 года, завязывать с ней спонсорские взаимоотношения проблематично.

По нашим оценкам, для повышения престижа конкурса желательно располагать финансовыми средствами в расчете не менее 10 тыс. рублей на одну участвующую команду. Большая часть этих средств будет использоваться на приобретение призов для победителей в раз-

личных номинациях конкурса. Призами могут быть приборы, инструменты, наглядные пособия для пополнения материальной базы учебного заведения, командировавшего команду на конкурс. Часть средств должна быть потрачена на культурно-массовые мероприятия, направленные на поощрение всех участников конкурса. Команды, принимающие участие в конкурсе, желательнее освободить от организационного взноса.

Без целевой финансовой поддержки со стороны областного министерства образования или спонсоров организовывать и проводить подобные конкурсы на должном уровне невозможно. Мы рассчитываем, что в ближайшее время Министерство образования Свердловской области утвердит программу проведения конкурсов профессионального мастерства для учащейся молодежи, наметит на основе конкурсного отбора базовые учебные заведения, ответственные за эти мероприятия, и определит форму их финансирования.

Приглашаем принять участие в конкурсе профессионального мастерства по геодезии и маркшейдерскому делу «Уральский меридиан», который традиционно проходит в марте в Исовском геологоразведочном техникуме по адресу: Свердловская область, г. Нижняя Тура, ул. Береговая, д. 3.

RESUME

An experience in organizing and holding professional skill competition in geodesy and mine surveying is described. This competition called «The Uralsky Meridian» is organized for students of colleges and technical schools. Examples of the competition tasks as well as problematic issues are given. The author offers to not only identify the level of students practical training during the competition, but also hold activities to raise their interest in their future profession.

RIEGL LIDAR 2013

МЕЖДУНАРОДНАЯ конференция пользователей

Воздушные
сканеры

Мобильные
сканеры

Наземные
сканеры

Промышленные
сканеры



Вена, Австрия
25 - 27 Июня



Основные темы конференции:

- Воздушное сканирование
- Мобильное сканирование
- Наземное сканирование
- Оборудование и программное обеспечение
- Области применения
- Выступления пользователей RIEGL. Обмен опытом.
- Экскурсия на завод RIEGL



Приглашаем Вас принять участие в **Международной конференции пользователей воздушных, мобильных, наземных и промышленных сканеров RIEGL LIDAR 2013**. Конференция пройдет с 25 по 27 июня 2013 г. в отеле Мариотт в Вене, Австрия. Для получения дополнительной информации посетите сайт: www.riegllidar.com.

Официальный дистрибьютор компании RIEGL в России

ART ГЕО Искусство создавать точность

www.art-geo.ru

Россия, 119334, Москва, ул. Вавилова, д. 5, корп. 3. офис 116
Телефон: +7 (495) 781 7888
E-mail: info@art-geo.ru

JAVAD GNSS
www.javadgnss.ru

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»
www.gsi.ru

«Руснавгеосеть»
www.rusnavgeo.ru

КБ «Панорама»
www.gisinfo.ru

«ГеоКонтинент»
www.geokontinent.ru

«АртГео»
www.art-geo.ru

ГИА «Иннотер»
www.innoter.com

FOIF
www.foif.com

Форум «Совзонд»
www.sovzondconference.ru

Спутниковый Форум
www.glonass-forum.ru

«Интерэкспо Гео-Сибирь»
www.expo-geo.ru

АПРЕЛЬ

▼ Москва, 17–19*

Международный Форум «**Интеграция геопространства — будущее информационных технологий**»

Компания «Совзонд»

Тел: (495) 988-75-11, 988-75-22

Факс: (495) 988-75-33

E-mail: conference@sovzond.ru

Интернет:

www.sovzondconference.ru

▼ Львов-Яворов (Украина), 24–26 *

18-я Международная научно-техническая конференция «**ГЕОФОРУМ 2013**»

Западное геодезическое общество УОГиК

Тел: (1038032) 258-27-60,

(1038050) 370-64-02

E-mail: itrevoho@gmail.com

Интернет:

www.lp.edu.ua/Geoforum

▼ Новосибирск, 24–26*

IX Международная специализированная выставка и научный конгресс «**Интерэкспо Гео-Сибирь**»

СГГА, «ИнтерГео-Сибирь»

Тел: (383) 363-79-09

Интернет: www.expo-geo.ru

▼ Москва, 24–26*

VII Международный форум по спутниковой навигации

5-я Международная специализированная выставка навигационных систем, технологий и услуг «**Навитех-2013**»

«Профессиональные конференции», Ассоциация «ГЛО-НАСС/ГНСС — Форум»

Тел/факс: (495) 663-24-66

E-mail: office@proconf.ru

Интернет: www.glonass-forum.ru,

www.navitech-expo.ru

ОКТЯБРЬ

▼ Эссен (Германия), 8–10

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами **INTERGEO 2013**

HINTE GmbH, DVW

E-mail: dkatzer@hinte-messe.de

Интернет: www.intergeo.de

▼ Москва, 15–17*

10-я Международная выставка геодезии, картографии и геоинформатики **GeoForm+ 2013**

Международная выставочная компания MVK

Тел: (495) 935-81-00

Факс: (495) 935-81-01

E-mail: zhukov@mvk.ru

Интернет: www.geoexpo.ru

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

17–19 апреля 2013 г., Москва, «Атлас-Парк Отель»



Международный Форум

«Интеграция геопространства — будущее информационных технологий»

В рамках Форума состоятся мероприятия:

- VII Международная конференция «Космическая съемка — на пике высоких технологий»
- Международная конференция «ГИС — интеграционные технологии будущего»
- Отраслевые круглые столы и семинары
- Обучающие мастер-классы
- Конкурс «Лучшие проекты в области ГИС и ДЗЗ»
- Выставка «Техника и технологии»

Основные темы Форума:

- Инфраструктура пространственных данных
- Серверные геоинформационные решения, геопорталы и распределенные ГИС
- Отраслевые и региональные Центры космических технологий Облачные вычисления и онлайн сервисы доступа к данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)
- Автоматизированные программно-технологические комплексы — новое направление обработки и анализа данных ДЗЗ
- Беспилотные летательные аппараты — новый источник получения пространственных данных
- Наземные комплексы приема и обработки данных ДЗЗ
- Современные средства визуализации геоданных



Организатор Форума — компания «Совзонд»
Адрес: 115563, г. Москва, ул. Шипиловская, 28а,
БЦ «Милан»
Тел: +7 (495) 988-7511, +7 (495) 988-7522
факс +7 (495) 988-7533
E-mail: conference@sovzond.ru

Партнер:



Информационные партнеры:



Международный конгрессно-выставочный проект
 НАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ, ТЕХНОЛОГИИ И УСЛУГИ

24-25 апреля 2013
VII Международный форум
по спутниковой навигации
 WWW.GLONASS-FORUM.RU

Международная выставка
НАВИТЕХ-2013
 24-26 апреля
 WWW.NAVITECH-EXPO.RU



НАВИГАЦИЯ В ВАШЕ БУДУЩЕЕ



Генеральный спонсор



Официальный спонсор

24-26 апреля 2013

Новосибирск

Интерэкспо Гео-Сибирь

IX специализированная выставка и международный научный конгресс по направлениям геодезического обеспечения рационального природопользования и устойчивого развития территорий. Проектно-изыскательские работы

Официальная поддержка



Организаторы

Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА)
 Россия, 630108, Новосибирск, Плеханового, 10
 Тел.: +7 (383) 343-39-37
 E-mail: v.seredovich@list.ru
 Интернет: geosiberia.ssga.ru



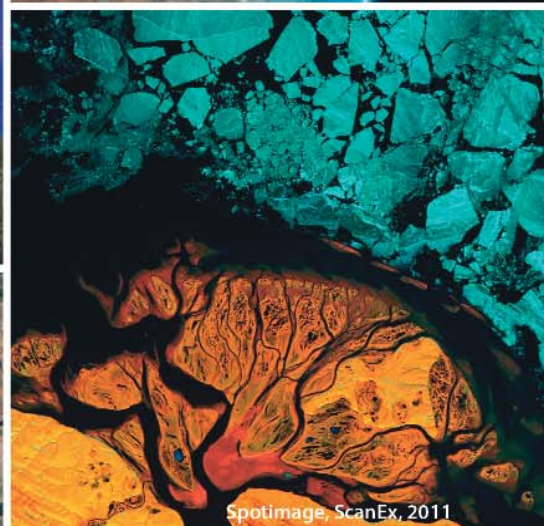
Выставочный оператор ООО «ИнтерГео-Сибирь»
 Россия, 630004, Новосибирск, Красный проспект 220/10
 Тел./факс: +7 (383) 363-79-09
 E-mail: penasheva@expo-geo.ru
 Интернет: www.expo-geo.ru

10-я Международная выставка геодезии,
картографии, геоинформатики

15 – 17 октября 2013 года
Москва, ВВЦ


объединяя опыт


помогаем найти решение





забронируйте стенд на


www.geoexpo.ru

 Геодезия
Картография
Геоинформационные системы

 Технологии и оборудование
для инженерной геологии
и геофизики

 Современное управление
Situational Awareness
Геопортал и геоинтерфейс

 Интеллектуальные
транспортные системы
и навигация

 Технологии
и оборудование
для строительства тоннелей

Организатор:



Тел.: +7 (495) 935 81 00
E-mail: Zhukov@mvk.ru

Официальный спонсор:



При поддержке:



Генеральный
информационный спонсор:





РУСНАВГЕОСЕТЬ
с точностью до сантиметра

TRIMBLE 4D CONTROL

МЫ ДЕЛАЕМ ГЛОНАСС ТОЧНЫМ

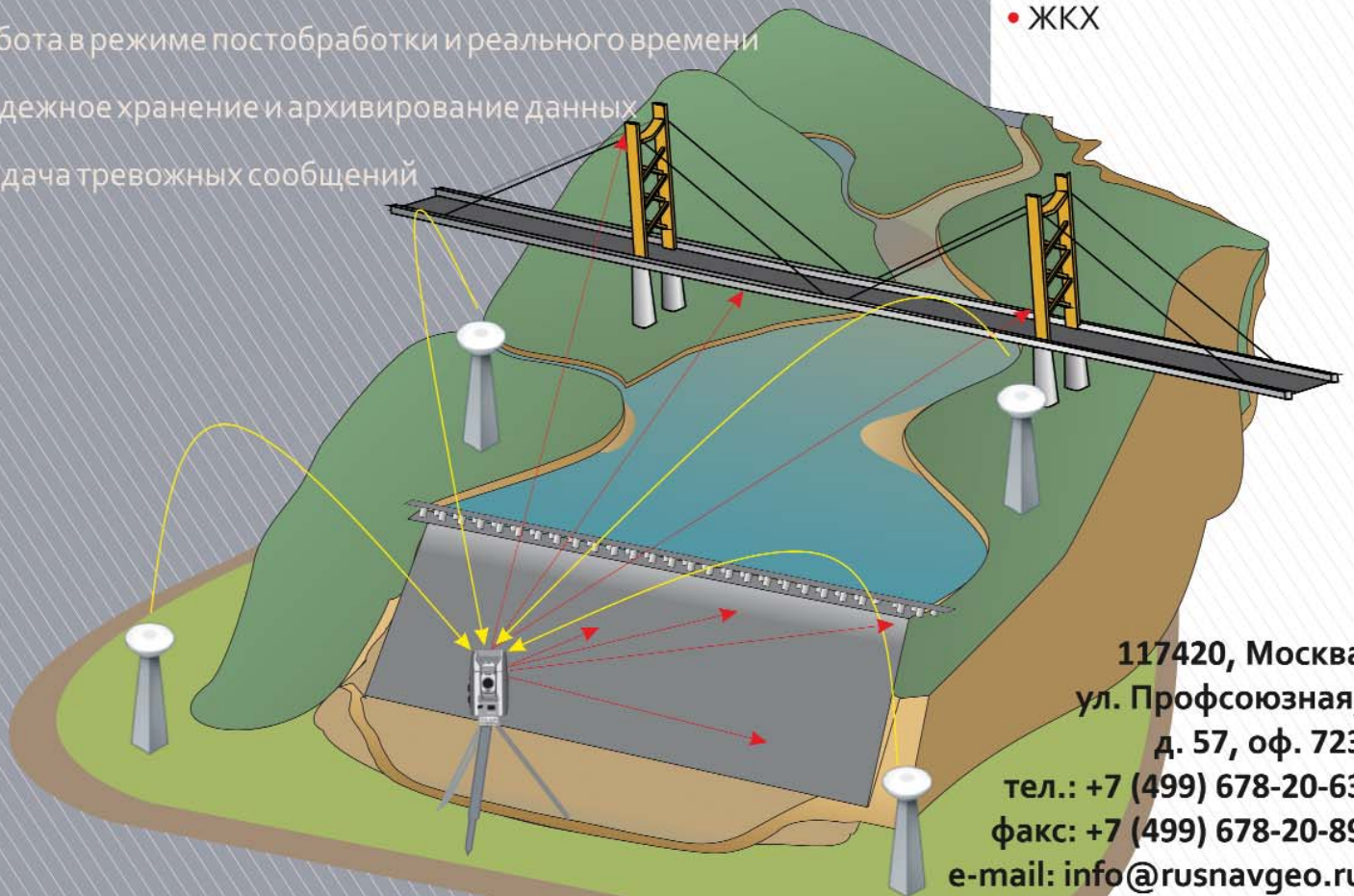
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ МОНИТОРИНГ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Решения Trimble 4D Control для автоматизированного мониторинга в реальном времени - универсальное средство контроля состояния важных зданий и объектов

Совмещение оптических, геотехнических и спутниковых методов наблюдений позволяет отслеживать состояние зданий и сооружений, оперативно реагировать на любые деформации, а также строить прогнозы состояния объекта на основании ранее полученных данных.

- Отслеживание важных параметров на единой временной шкале
- Отслеживание динамики состояния и прогнозирование тенденций
- Гибкая настройка решения в зависимости от специфики объекта
- Работа в режиме постобработки и реального времени
- Надежное хранение и архивирование данных
- Выдача тревожных сообщений

- Горные работы
- Инженерные работы
- Строительство
- Автодорожная инфраструктура
- Железнодорожная инфраструктура
- ЖКХ



117420, Москва
ул. Профсоюзная,
д. 57, оф. 723
тел.: +7 (499) 678-20-63
факс: +7 (499) 678-20-89
e-mail: info@rusnavgeo.ru
www.rusnavgeo.ru

55°39'47".56 N
221 m 64 cm
37°32'52".22 E

**ХОЛОДНО,
ВЕТРЕНО И СКОЛЬЗКО.
20 МЕТРОВ ПОД
НОГАМИ. МЫ
ЧУВСТВУЕМ СЕБЯ
УВЕРЕННО ДАЖЕ В
ТАКИХ УСЛОВИЯХ.**

Где бы вам ни пришлось работать, новый приемник ГНСС Trimble R10 позволит выполнить измерения проще и быстрее, чем раньше. Встроенный электронный уровень приемника повышает надежность и обеспечивает качество полученных результатов, а его легкая и эргономичная конструкция делает работу в поле менее утомительной. Кроме того, в приемнике реализован целый ряд новейших технологий съемки, которые могут оказаться незаменимыми. Теперь с новым Trimble R10 мы не просто измеряем границы, мы раздвигаем их!

Дополнительная информация о Trimble R10 находится на сайте trimble.com/R10showcase



Trimble Export Limited, Московское Представительство
Бизнес-центр "НАХИМОВ", Севастопольский проспект, д. 47А,
Москва 117186, Россия, Тел.: +7 (495) 258-50-45, Факс: +7 (495) 258-50-44

© 2012, Trimble Navigation Limited. Все права защищены. Логотипы Trimble и Globe & Triangle являются торговыми марками Trimble Navigation Limited, зарегистрированными в США и других странах. Все прочие торговые марки – собственность соответствующих владельцев.