

#5
2012

ТЕОПРОФИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

JAVAD

Золотой спонсор

КА «КАНОПУС-В»

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ГИРОСТАНЦИЯ

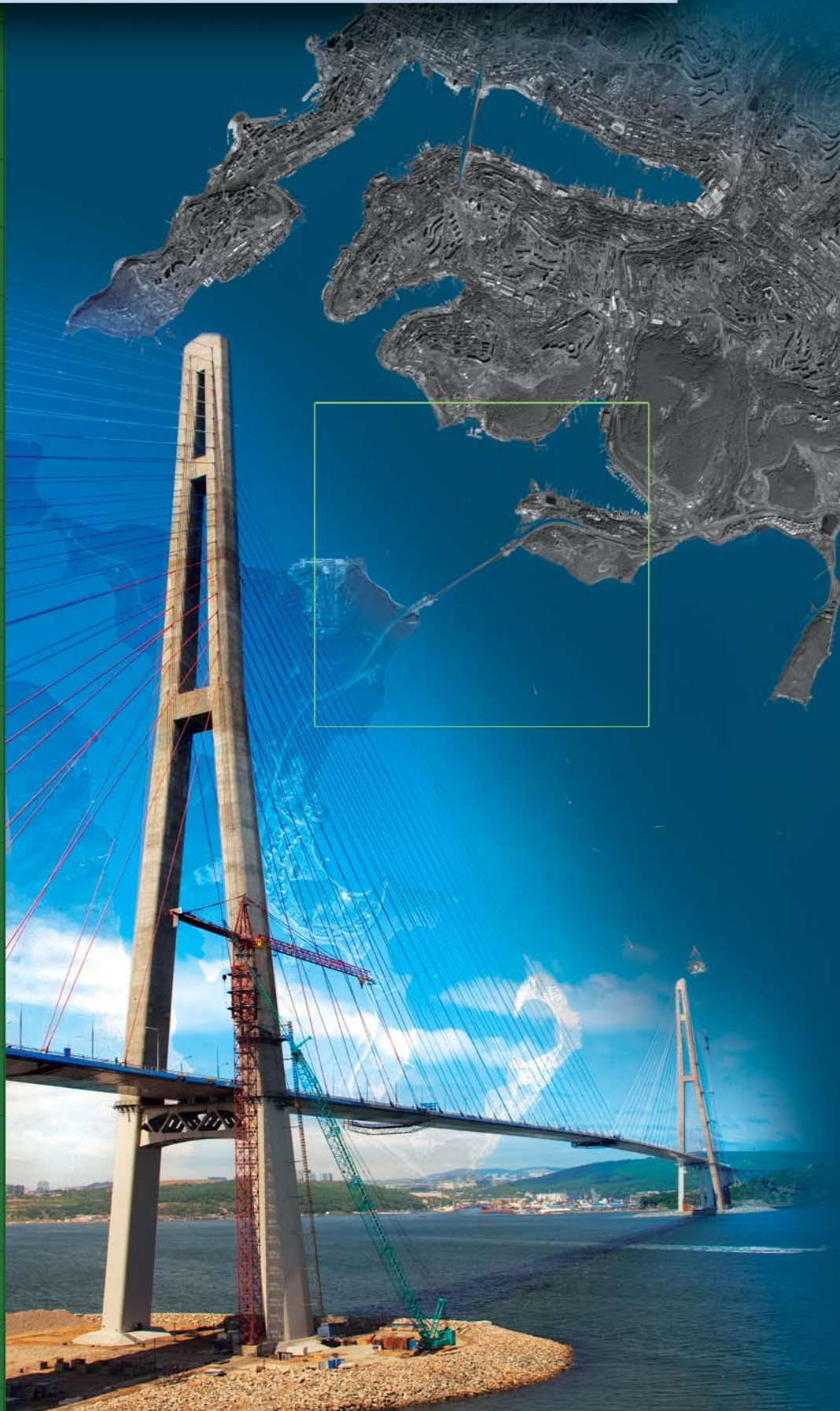
НОВОЕ ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ

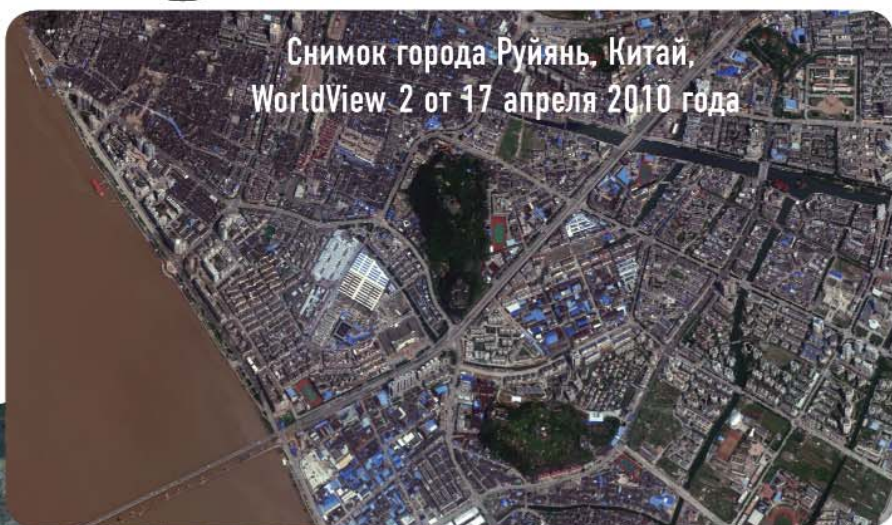
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА:
РУССКИЙ МОСТ (ВЛАДИВОСТОК)
«АРЕНА ЛЬВОВ» (УКРАИНА)

РЕФОРМИРОВАНИЕ
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

ПРАВОВАЯ ЛЕГИТИМНОСТЬ
ОПОРНЫХ СТАНЦИЙ ГНСС

ПРИКЛАДНОЙ БАКАЛАВРИАТ
В ГЕОДЕЗИИ





Снимок города Руйянь, Китай,
WorldView 2 от 17 апреля 2010 года



Снимок побережья Восточно Китайского
моря, Landsat 5 от 28 апреля 2009 года



Снимок побережья Восточно Китайского
моря, КАТЭ 200 от 14 июля 1979 года



Снимки Коркинского угольного разреза
в Челябинской области

KeyHole 9
от 12 сентября 1980 года



IKONOS
от 10 июня 2000 года

Поставка и оптимальное покрытие космическими снимками с зарубежных и российских спутников заданных районов в соответствии с требованиями к их точности, качеству и стоимости.

WorldView-2; GeoEye-1;
 TerraSAR-X; **IKONOS**;
 QuickBird; WorldView-1;
 NigeriaSat-2; UK-DMC2;
 EROS A,B; FORMOSAT-2;
 ALOS (PRISM, AVNIR-2,
 PALSAR); SPOT-1,2,4,5;
 IRS-1C,1D; CartoSat-1,2;
 IRS-P6 (ResourceSat);
 Terra (ASTER, MODIS),
Landsat-5; Landsat - 7;
KeyHole;

в перспективе: SPOT-6,7;
 Pleiades-1,2; GeoEye-2;
 WorldView-3;

Комета (КВР-1000, ТК-350);
 МК-4; КФА-1000; **КАТЭ-200**;
 Монитор-Э; Ресурс-ДК1;
 в перспективе: Канопус-В,
 БелКА-2; Ресурс-П;

ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ

ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Уважаемые коллеги!

Продолжая разговор о концептуальных подходах редакции журнала при выборе направлений публикуемых статей, следует отметить нашу позицию по поводу выпуска тематических номеров. В тематическом номере всегда рассматривается хотя и важная, но достаточно узкая область. Учитывая, что журнал выходит с периодичностью один раз в два месяца, мы не хотели бы таким образом ограничивать интерес к журналу специалистов. Поэтому в каждом номере можно найти статьи, касающиеся геодезического оборудования, автоматизированных съемочных систем, программного обеспечения, картографических материалов и данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), а также технологий их применения в различных производственных сферах деятельности.

Одним из таких направлений, интенсивно развивающимся последние 10–15 лет, является дистанционное зондирование Земли из космоса. Начиная с 2004 г., в журнале регулярно публикуются статьи по этой тематике. Значительная часть из них посвящена описанию съемочных систем различных космических аппаратов (КА) ДЗЗ: IKONOS, QuickBird, Pleiades, EROS, SPOT, Formosat-2, ORBVIEW, ALOS PRISM, ALOS PALSAR, SPOT, Cartosat-1, WorldView-1, RapidEye, TerraSAR-X, «Ресурс-ДК», «Канопус-В» и др. Приводится анализ состояния группировок КА ДЗЗ и перспектив их развития. В ряде статей описывается российский комплекс «УниСкан» и программное обеспечение для приема данных ДЗЗ с различных КА.

Следующий по важности блок публикаций охватывает способы обработки панхроматических, спектральных, гиперспектральных и радиолокационных космических изображений высокого и сверхвысокого разрешения. Рассматриваются возможности как российских, так и зарубежных программных средств, позволяющих повысить геометрическую точность космических снимков и подготовить на их основе новые виды продукции — ортофотоизображения, ЦМР, ЦММ, карты различных масштабов, картографическую основу для геоинформационных проектов, тематические карты и т. д. Среди них следует отметить: ЦФС PHOTOMOD, PHOTOMOD GeoMosaic, ENVI, PCI Geomatica, INPHO и IDIMA.

В опубликованных статьях широко представлены проекты на базе данных ДЗЗ из космоса, реализованные на практике.

За время существования журнала 58 авторов из 20 организации опубликовали 58 статей, посвященных КА и данным ДЗЗ. Хотелось бы назвать эти организации и компании: «Совзонд», ГИА «Инно-тер», ГУП «Мосгоргеотрест», Фирма «Ракурс», ИТЦ «СКАНЭКС», «Гео-Альянс», «Тримм» (Пермь), Лаборатория структурного анализа, ВНИИГАЗ, ОАО «Газпром», ОАО Корпорация «ВНИИЭМ», ФГУП «Научный центр космических информационных систем и технологий наблюдения», ОФП при Президиуме БНЦ СО РАН (Улан-Удэ), ВНИИЛМ, НП «Гео» (Омск), «Сибнефть-Ноябрьскнефтегаз», Белгородский ГУ, Правительство Москвы, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Администрации Краснодарского края и Администрация Ногинского муниципального района Московской области. Особую благодарность заслуживают авторы публикаций, которые творчески и бескорыстно делятся своими знаниями и опытом.

Большая часть материалов по ДДЗ из космоса подготовлена сотрудниками компании «Совзонд», самостоятельно или совместно со своими партнерами. Следует отметить, что сотрудничество редакции журнала с компанией «Совзонд» не ограничивается только публикациями статей. В 2005 г. был совместно подготовлен и выпущен сборник «Спутники ДЗЗ высокого разрешения» (авторы В.И. Михайлов и М.А. Болсуновский). Компания «Совзонд» с 2004 г. оказывает спонсорскую поддержку Международной научно-практической конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения», одним из организаторов которой является редакция журнала. Журнал «Геопрофи» оказывает информационную поддержку Международной конференции «Космическая съемка — на пике высоких технологий», проводимой компанией «Совзонд» с 2007 г. Следует также отметить нашу совместную работу с редакционной коллегией журнала «Геоматика», учредителем которого является компания «Совзонд», при выпуске его первых номеров в 2008–2009 гг. Все это отражает главный принцип работы компании «Совзонд» — открытость к сотрудничеству и взаимодействию.

В последние годы значительно расширились интересы компании «Совзонд», направленные на выполнение ее основной миссии — разработку и внедрение геоинформационных решений, информационно-аналитическое обеспечение федеральных, региональных и муниципальных органов власти, государственных организаций и коммерческих компаний, что открывает новые направления для совместных работ.

В августе 2012 г. компания «Совзонд» отметила свое 20-летие. Редакция журнала благодарит руководство компании за информационную и рекламную поддержку, поздравляет всех сотрудников с юбилейной датой, желает успехов в разработке и внедрении в практику проектов на основе геоинформационных технологий и надеется на дальнейшее взаимовыгодное сотрудничество!

Редакция журнала

Электронный тахеометр Onboard Station

Новинка



ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ
инструменты и технологии для геодезии и строительства

www.gsi.ru

На правах рекламы

Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
Trimble Navigation,
ГИА «Иннотер», «Руснавгеосеть»,
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», «Совзонд»,
Группа компаний CSoft, VisionMap,
Pacific Crest, «ЕвроМобайл»,
Spectra Precision, «Йена Инструмент»,
«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
02.10.2012 г.

Печать Издательство «Проспект»

ОСОБОЕ МНЕНИЕ

- А.С. Богданов, Е.А. Ломакин
**ПРОГРАММА РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ** 4
- О.В. Евстафьев, С.А. Ванин
**О ПРАВОВОЙ ЛЕГИТИМНОСТИ ОПОРНЫХ СТАНЦИЙ ГНСС И
РЕГИОНАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ СТП НА ТЕРРИТОРИИ РФ** 8

ТЕХНОЛОГИИ

- Е.В. Макушева, В.В. Некрасов
**РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
СЪЕМКИ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ТИПА «КАНОПУС-В»** 13
- В.И. Глейзер, Р.В. Молостов
ГИРОСКОПИЧЕСКОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ И СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДЕЗИЯ 18
- Р.В. Шульц, Н.В. Белоус, В.Я. Ковтун, В.А. Игнатенко
**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА
СТАДИОНА В Г. ЛЬВОВЕ** 22
- В.И. Чешева, Д.Н. Пожидаев
**GEONICS PLPROFILE — ПРОГРАММА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО И
БЫСТРОГО ЛИНЕЙНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ** 27
- М.Ю. Байков
ИСПОЛЬЗУЙТЕ ВАШУ БАЗОВУЮ СТАНЦИЮ НА ВСЕ 100% 31
- ГНСС-ОБОРУДОВАНИЕ JAVAD ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ
ОБЕСПЕЧЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА РУССКОГО МОСТА** 43
- А.А. Ковров
**VG4D SMARTLIDAR — ПО ДЛЯ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ** 46
- Д.В. Чадович
РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ — НОВОЕ РЕШЕНИЕ В ПК CREDO 51

НОВОСТИ

- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ** 34
- СОБЫТИЯ** 36
- ИЗДАНИЯ** 42

ОБРАЗОВАНИЕ

- Н.Б. Ялдыгина
**ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ФГУП «РОСЛЕСИНФОРГ»
РАБОТЕ В ПК ARCGIS** 53
- В.А. Малинников, В.В. Шлапак, Г.Л. Хинкис
ПРИКЛАДНОЙ БАКАЛАВРИАТ В ГЕОДЕЗИИ 56

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- М.Ю. Лебедев
**ПОЛЕЗНЫЙ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС ДЛЯ РАБОТЫ,
ОБРАЗОВАНИЯ И ДОСУГА — WWW.GEONAV.RU** 62

При оформлении первой страницы обложки использован фрагмент снимка
(Владивосток, о. Русский) с космического аппарата «Канопус-В», предоставленный
ОАО Корпорация «ВНИИЭМ». Съемка выполнена 20.09.2012 г.

ПРОГРАММА РЕФОРМИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ*

А.С. Богданов (Комитет по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга)

В 1974 г. окончил Ленинградский топографический техникум (в настоящее время — факультет среднего профессионального образования Национального минерально-сырьевого университета «Горный») по специальности «геодезист», в 1984 г. — географический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «физико-географ», в 2000 г. — Северо-западную Академию государственной службы при Президенте РФ. После окончания техникума работал в Ленинградском топографическом техникуме. С 1996 г. — начальник Инспекции по надзору за инженерными изысканиями Комитета по архитектуре и градостроительству Ленинградской области, с 2001 г. по настоящее время — начальник отдела геолого-геодезической службы Комитета по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга. Председатель правления Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. Кандидат технических наук. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

Е.А. Ломакин (НПФ «Водные ресурсы», Санкт-Петербург)

В 1973 г. окончил геологоразведочный факультет Ленинградского горного института (в настоящее время — Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»), квалификация «горный инженер гидрогеолог». После окончания института работал во ВНИМИ, с 1977 г. — в Ленинградском горном институте, с 1982 г. — в УНО «Гидрогеолог», с 1989 г. — в «Синтез», а с 1990 г. — в НПФ «Водные ресурсы». С 1998 г. работает в ООО НПФ «Водные ресурсы», в настоящее время — директор. Кандидат технических наук.

На протяжении 2011–2012 гг. Национальное объединение изыскателей (НОИЗ) разрабатывало программу реформирования отрасли инженерных изысканий. В рабочую группу при НОИЗ поступило множество предложений, рассматривающих данную проблему с различных точек зрения. Ознакомление с некоторыми предложениями, аккумулярованными рабочей группой, позволяет сделать вывод об отсутствии комплексного подхода к решению главной задачи — нахождению инструмента реформирования отрасли. По нашему мнению, главным отрицательным моментом в настоящее время является недооценка роли инженерных изысканий в строительном процессе основными заказчиками изыскательской продук-

ции (органами исполнительной власти, инвесторами, в том числе зарубежными, крупными строительными компаниями). Указанные причины послужили толчком для разработки излагаемой ниже Программы, предлагаемой на широкое обсуждение изыскательской общественности.

Целью Программы является выявление объективных причин кризиса отрасли инженерных изысканий как одного из блоков строительной отрасли в России, определение финансовых источников, принципов и инструментов ее эволюционного реформирования за счет реализации следующих мероприятий:

1. Целенаправленной переработки нормативно-правовой базы инженерных изысканий в тесной взаимосвязи с соответ-

ствующими базами в проектировании и строительстве.

2. Внедрения современных технологий получения, обработки и выдачи потребителям информации по конкретному объекту (региону).

3. Разработки нормативных и методических документов, необходимых для создания на базе НОИЗ структур федерального и регионального уровня, осуществляющих практические мероприятия по реформированию инженерных изысканий, посредством разработки единых со строительным и проектным блоками отрасли нормативно-правовых, информационно-технологических и образовательных принципов.

4. Разработки нормативных и методических документов, необходимых для организации в рамках структур НОИЗ регио-

* Статья опубликована в журнале «Изыскательский вестник» № 1(13).

нального уровня интерактивных курсов подготовки и переподготовки специалистов.

Основу Программы должны составлять мероприятия, направленные на создание единых нормативно-правовых, организационных, информационно-технологических и образовательных направлений. Их наличие является необходимым условием запуска механизмов, способствующих росту инвестиционной привлекательности отрасли в целом. Причем при внедрении современных информационных технологий в инженерные изыскания необходимо стремиться к снижению затрат денежных средств и времени на весь строительно-инвестиционный цикл (СИЦ), а не только на проведение инженерных изысканий.

Задача Программы — стать цельным инструментом поэтапного, эволюционного реформирования блока инженерных изысканий, что предполагает единство, взаимосвязь и неразрывность всех ее элементов: нормативно-правового, организационного, информационно-технологического и образовательного направлений. Для реализации Программы, прежде всего, необходимо сформулировать требования к указанным направлениям и осуществить перевод основной продукции инженерных изысканий — информации — в категорию востребованного на рынке товара.

▼ Место инженерных изысканий в новых условиях

В сложившемся между хозяйствующими субъектами сложном взаимодействии процесс инженерных изысканий, проектирования и строительства следует рассматривать как единый строительно-инвестиционный цикл, начинающийся с оценки эффективности вложения инвестиций в конкретный объект (регион) и заканчивающийся получением конечной продук-

ции (построенных зданий, сооружений, коммуникаций). Т. е. СИЦ включает в себя в качестве субъекта экономического права и инженерные изыскания.

Для того, чтобы практически встроить блок инженерных изысканий в строительно-инвестиционный цикл, прежде всего, необходимо перейти на технологию представления результатов инженерных изысканий в виде постоянно действующих имитационных моделей (ПДИМ) объекта (региона), которые непрерывно пополняются данными новых изысканий и должны быть взаимосвязаны с результатами проектирования и строительства. Это позволит организовать процесс реального многократного, непрерывного использования обобщенных результатов (ОР) инженерных изысканий, проектирования и строительства, представив их в соответствующих базах данных, знаний и решений ПДИМ.

В результате появится возможность:

1. Значительно сократить время от начала проведения инженерных изысканий до их использования в проектировании и строительстве, напрямую встраивая ОР в базы данных, знаний и решений постоянно действующей имитационной модели. Тем самым инвестиционная привлекательность инженерных изысканий будет расти. По данным М.С. Захарова, профессора Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета, если исходить из

того, что среднестатистический срок окупаемости капитальных вложений в Российской Федерации составляет 7–8 лет, то ввод построенного объекта на 1–1,5 месяца раньше намеченного срока для инвестора равносильно удешевлению объекта примерно на 1%! Иными словами, за счет незначительного увеличения скорости оборачиваемости капитала удастся достичь уменьшения стоимости строительства на величину, соизмеримую со стоимостью инженерных изысканий (см. таблицу).

2. Создать ситуацию, при которой проектировщики и строители непосредственно контролируют процесс инженерных изысканий, и поэтому становятся активными потребителями их результатов.

3. Создать условия, при которых, построенные в результате конкретных изысканий и проектирования, непрерывно изменяющиеся ПДИМ, представляют собой информационную и технологическую основу для многократного, разнонаправленного использования ОР, что принципиально улучшает инвестиционную привлекательность строительной отрасли в целом. Инвестор, единожды вложив средства в конкретный объект, не лишается их, а использует обобщенные результаты в строительном-инвестиционном цикле при реализации других проектов.

4. Создать комфортную информационную среду для проведения экспертиз проектов контролирующими органами.

Затраты времени и денежных средств по блокам строительно-инвестиционного цикла

Блоки строительно-инвестиционного цикла	Затраты, %	
	По времени	По финансам
Предпроектные работы	5–10	<1
Проектно-изыскательские работы: инженерные изыскания, проектирование	10–20	2–6
Строительно-монтажные работы	70–80	93–97
Пусконаладочные работы	До 10	2–3

Последнее сократит срок ввода объекта в эксплуатацию, увеличив эффективность вложения средств в инженерные изыскания.

Предлагаемый информационно-технологический механизм в рамках постоянно действующей имитационной модели позволяет «вписать» вновь создаваемые объекты в систему ранее построенных, что дает возможность снизить затраты как на поддержание объекта в работоспособном состоянии, так и на минимизацию его возможного отрицательного воздействия на другие объекты. По нашему мнению, с точки зрения инвестора, все это является приоритетным, и он готов выделять на это необходимые финансовые и организационные ресурсы.

Можно констатировать, что инженерные изыскания, в том виде, в котором они существуют в настоящее время, объективно не могут быть использованы в новой технологии получения и представления информации. Лишь встраивание инженерных изысканий в единый строительный комплекс является единственным способом не только эволюционного реформирования блока инженерных изысканий, но и сохранения его в качестве самостоятельного субъекта.

▼ Основные направления изменения инвестиционной привлекательности блока инженерных изысканий

Принципиальным инструментом изменения инвестиционной привлекательности блока инженерных изысканий должно стать создание единых информационных пространств:

- информационно-технологического;
- нормативно-правового;
- организационного;
- образовательного.

Рассмотрим подробнее каждое из них.

1. Создание единого информационно-технологического пространства

Инженерные изыскания являются непрерывным пошаговым процессом целенаправленного увеличения уровня детализации ПДИМ посредством включения в них следующих данных:

- архивной (фондовой) информации;
- результатов текущих инженерных изысканий;
- исполнительной документации;
- данных мониторинга и технологических исследований, выполняемых при строительстве и эксплуатации объектов наземного и подземного строительства (см. рисунок), а также других воздействий на окружающую среду.

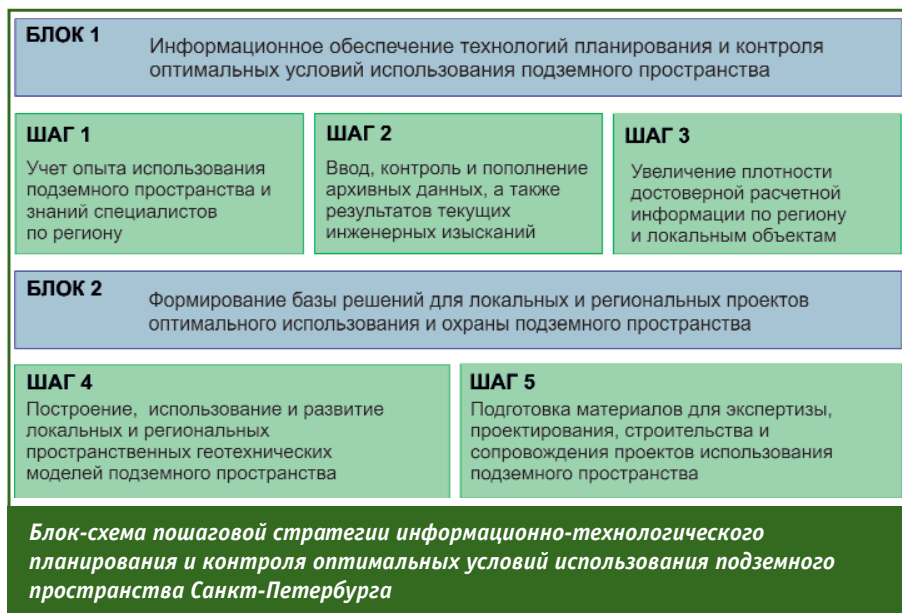
Практическая реализация указанной идеологии потребует создания единого информационно-технологического пространства как механизма работы с информацией посредством совмещения обобщенных результатов строительного инвестиционного цикла, встроенного в постоянно действующую имитационную модель и исключающего потери и противоречивое использование информации.

Для реализации данного направления необходимо разработать *пошаговую стратегию интерактивного построения постоянно действующих имитационных моделей*.

2. Создание единого нормативно-правового пространства

По мнению В.И. Осипова, директора Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН, основным препятствием внедрения современных информационных технологий в широкую практику инженерных изысканий является отсутствие соответствующей нормативно-правовой базы, позволяющей:

- упорядочить информационные потоки по разным видам инженерных изысканий в единое целое, определив условия хранения и выдачи этой информации потребителям;
- определить понятия архивной и фондовой информации, а также условия их приемки, хранения и использования на всех стадиях строительного инвестиционного цикла;
- решить вопросы, связанные с авторством и стоимостью генерируемой современными технологиями информации нового качества;
- определить место современных информационных тех-



нологий в процессе инженерных изысканий, создав нормативно-правовую базу их использования в СИЦ.

Нормативно-правовая реформа связана с доработкой и детализацией Программы, обсуждением и согласованием ее положений с научным и производственным сообществами, а также государственными регулирующими и контролирующими органами.

Для реализации данного направления должен быть сформирован *список нормативно-правовых документов, подлежащих первоочередной актуализации.*

3. Создание единого организационного пространства

Основной целью организационных мероприятий является объединение идей и технологий под единым методическим началом. При этом все организационные мероприятия должны быть синхронизированы во времени:

- создание при НОИЗ структуры, занимающейся разработкой стратегических вопросов реформирования отрасли инженерных изысканий, формулировкой приоритетных направлений и подготовкой соответствующих правовых и методических документов;

- создание в крупных городах региональных Центров инженерных изысканий при правительствах (мэриях). Их основной задачей является апробация новых информационных технологий посредством оказания услуг изыскательским, проектным и контролирующим организациям;

- налаживание тесной двусторонней связи Центров с изыскательскими сообществами, ориентированной на внедрение новых информационных технологий в практику работы изыскательских организаций, а также оказание им юридических услуг для обеспечения правовой легитимности результатов инженерных изысканий в форме ПДИМ.

Региональные Центры инженерных изысканий в оперативном режиме внедряют в субъектах реформирования — изыскательских и проектных организациях — новые информационные технологии, анализируют результаты внедрения и вносят требуемые изменения и дополнения в технологии инженерных изысканий. С этих позиций роль организационной целостности в реформировании отрасли становится определяющей.

Для реализации данного направления необходима разработка *положения о региональном Центре инженерных изысканий.*

4. Создание единого образовательного пространства

Переподготовка специалистов в региональных Центрах должна проводиться на основе интерактивных систем обучения, имитирующих процесс инженерных изысканий в рамках основных положений Программы. Подобная система содержит следующие основные элементы:

- базовые курсы, дающие слушателю возможность не только ознакомиться с основами инженерных изысканий, проектирования, строительства и информационными технологиями, используемыми при этом, но и получить навык обращения к этим знаниям в процессе прохождения основного курса;

- удаленный доступ, позволяющий слушателю использовать со своего рабочего места все возможности информационных технологий — инструменты работы с информацией, базы данных, содержащие данные по региону, а также базы знаний, прописывающие основные правила работы с исходной, промежуточной и расчетной информацией;

- технический инструментарий, в рамках которого слушатель, на основе решения конкретной инженерной задачи,

удобным для него способом задействует знания, получаемые им в пределах базовых и основного курсов;

- двусторонние, настраиваемые по мере продвижения слушателя по основному курсу, процедуры контроля качества обучения, позволяющие оценивать уровень освоения материала непосредственно на решении конкретных инженерных задач.

Для проведения обучения необходимо разработать *программу подготовки специалистов по курсу «Использование современных информационных технологий в строительно-инвестиционном цикле»*. Программа переподготовки создается и утверждается в рамках структуры НОИЗ, а далее передается региональным Центрам инженерных изысканий.

Следует иметь в виду, что предлагаемая Программа не является инструментом прямого действия, описывающим все недостатки в инженерных изысканиях и показывающим, что нужно сделать для их устранения. Она призвана выявить причины кризиса и, обозначив источники самофинансирования, представить практически реализуемый список необходимых требований для создания единых организационных, нормативно-правовых, информационно-технологических и образовательных пространств — что станет локомотивом эволюционного реформирования отрасли инженерных изысканий.

RESUME

A Program for the reform of the engineering survey industry is described. Reasons for the crisis in the industry are identified and possible sources for its self-financing are shown. A list of the necessary requirements to develop a unified organizational, legal, information and technology and educational spaces in accordance with this program is given.

В рамках 8-й Международной научно-практической конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения» (Москва, 13–14 марта 2012 г.) по инициативе и при поддержке ООО «Инжиниринговый Центр ГФК» и ГУП МО «МОБТИ» на отдельном секционном заседании обсуждался вопрос об опыте и проблемах создания региональных сетей ГНСС в России. Среди многочисленных причин, сдерживающих широкое внедрение в практику этих прогрессивных технологий, участники заседания отметили одну из главных — отсутствие государственной поддержки, в частности, в определении правового статуса уже действующих на протяжении нескольких лет региональных спутниковых систем точного позиционирования (СТП). В настоящее время (по данным открытой и доступной информации) на территории РФ реализовано более 30 проектов по развертыванию спутниковых СТП, находящихся на разных стадиях создания и включающих более 300 постоянно действующих референцных станций.

В данной публикации О.В. Евстафьев, модератор секционного заседания, директор направления «Спутниковые системы позиционирования» ООО «Инжиниринговый Центр ГФК», и С.А. Ванин, директор по проектам компании НАВГЕОКОМ, предлагают возможный вариант решения существующей проблемы за счет государственного регулирования создания и развития как отдельных референцных станций ГНСС, так и региональных спутниковых СТП.

Редакция журнала

О ПРАВОВОЙ ЛЕГИТИМНОСТИ ОПОРНЫХ СТАНЦИЙ ГНСС И РЕГИОНАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ СТП НА ТЕРРИТОРИИ РФ

О.В. Евстафьев («Инжиниринговый центр ГФК»)

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия и навигация», в 2002 г. — факультет экономики и маркетинга ТУ (МАИ) по специальности «организация предпринимательской деятельности». С 1994 г. работал в компании ПРИН, с 2001 г. — в ЗАО «Геотехсервис-2000», с 2004 г. — в региональном офисе Leica Geosystems. С 2010 г. по настоящее время — директор направления «Спутниковые системы позиционирования» ООО «Инжиниринговый центр ГФК».

С.А. Ванин (НАВГЕОКОМ)

В 1999 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». С 2001 г. работает в компании НАВГЕОКОМ, в настоящее время — директор по проектам.

В ряде публикаций, в том числе и в журнале «Геопрофи», идет обсуждение проблем, связанных с развертыванием сетей постоянно действующих опорных (референцных) станций ГНСС на территории Российской Федерации, касаясь отдельных частных вопросов. С нашей точки зрения, к рассмотрению эффективного и широкого применения спутниковых технологий с использованием постоянно

действующих опорных станций на территории РФ необходимо подходить системно.

▼ Федеральные спутниковые дифференциальные сети и ГГС

Для начала следует разграничить задачи федеральных органов исполнительной власти, исполнительных органов власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, ведомств,

предприятий и организаций в регионах. Спутниковые технологии определения местоположения в пространстве могут применяться в трех основных областях: оборона и обеспечение безопасности, наука, прикладные задачи. Необходимо разделять задачи общегосударственные и региональные, внутриведомственные и частные. К общегосударственным геодезическим задачам относится, в

том числе, поддержание единой каркасной сети ГГС и сетей сгущения, образующихся по принципу от общего к частному на территории страны, для обеспечения единства и целостности системы отсчета, упорядочивания систем координат, при ведении хозяйственной деятельности федеральными, региональными, муниципальными образованиями, ведомствами, организациями различных форм собственности, а также в целях науки, международного сотрудничества и обороны страны. Все остальное, включая оказание различных услуг (сервисов), необходимо предоставить субъектам хозяйственной деятельности на местах, не занимающихся вопросами федерального, общегосударственного уровня.

Государственная геодезическая сеть (ГГС), состоящая из пунктов ФАГС, ВГС, СГС-1, должна развиваться, в первую очередь, в районах, где ведется активная хозяйственная деятельность, а не по принципу равномерного покрытия всей территории страны, за исключением пунктов ФАГС [1]. Пункты ФАГС, обеспечивающие каркас ГГС, необходимо в обязательном порядке оснащать оборудованием для приема сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Данное оборудование должно работать постоянно, максимально используя потенциал спутниковых навигационных систем для закрепления (реализации) и поддержания государственной геоцентрической системы координат (ГГСК) РФ (<http://geod.ru/ru/science/fags>). В свою очередь, ГЛОНАСС нуждается в мониторинге и эфемеридной поддержке и это может решаться, в том числе, с помощью постоянно действующей спутниковой аппаратуры на пунктах ФАГС.

Пункты ВГС, СГС-1 и сетей сгущения могут быть оснащены постоянно действующей спутниковой аппаратурой ГНСС для

ведения периодического контроля взаимного положения данных пунктов и положения относительно пунктов ФАГС в геоцентрической системе координат, а также для обеспечения применения спутниковых методов при развитии постоянно действующих спутниковых опорных станций и сетей различного назначения. В идеале хотелось бы иметь на территории России современную и периодически актуализируемую сеть пунктов, аналогичную международной сети ITRF. Плотность пунктов сети ГГС с установленной постоянно действующей спутниковой аппаратурой должна обеспечивать привязку отдельных опорных спутниковых станций по соответствующим методикам.

Таким образом, если говорить о развитии «федеральной спутниковой дифференциальной сети», создаваемой федеральными органами исполнительной власти, то это необходимо прямо связывать с развитием ГГС. Частью планируемой модернизации государственной геодезической сети должно стать обязательное оснащение существующих пунктов ФАГС и вновь создаваемых пунктов ВГС и/или СГС-1 спутниковыми приемниками ГНСС, включая их в единую федеральную сеть геодезических спутниковых референционных станций. Такая сеть должна служить общегосударственным целям, решая задачи фундаментальной науки, обороны и безопасности страны.

Федеральная сеть геодезических спутниковых референционных станций не должна заменять собой пункты ГГС. Совокупность постоянно действующих геодезических спутниковых референционных станций, совмещенных с пунктами ГГС, должна являться элементом модернизации существующей государственной геодезической сети. При этом эффектом модерниза-

ции может стать значительная экономия средств на создание новых и поддержание существующих пунктов ГГС за счет снижения плотности сети.

▼ **Федеральный банк спутниковых данных геодезических пунктов**

Для сбора, обработки и хранения спутниковых данных с пунктов ГГС необходимо создать службу, которая отвечала бы за сбор спутниковой измерительной информации в общий федеральный банк спутниковых данных геодезических пунктов (например, файлов в формате RINEX с интервалом записи 30 с). Работу в данном направлении уже ведет ЦНИИГАиК, где создан международный эфемеридный центр ИСЗ ГЛОНАСС. Результаты наблюдений на постоянно действующих пунктах ФАГС являются исходными данными для вычислений орбит ИСЗ ГЛОНАСС. Необходимо расширить функции центра и предоставлять спутниковую измерительную информацию заинтересованным потребителям разного уровня. Примером служит сервис Объединенного центра орбитальных и наземных данных (The Scripps Orbit and Permanent Array Center, SOPAC), с помощью которого можно свободно получить доступ к измерительной информации постоянно действующих спутниковых станций сети Международной ГНСС службы IGS, в том числе находящихся на территории РФ (Звенигород, Менделеево, Норильск, Новосибирск и др.). Банк спутниковых данных геодезических пунктов может быть реализован на базе FTP-сервиса со свободным доступом через процедуру регистрации. Он должен содержать «сырые» спутниковые измерения (файлы в формате RINEX) по сигналам ГЛОНАСС и GPS NAVSTAR (в перспективе Galileo и Compass), точные эфемериды и каталог координат пунктов ГГС в государственной

геоцентрической системе координат РФ на выбранную эпоху.

Служба также может осуществлять сбор данных ГНСС с опорных станций, не входящих в состав федеральной сети и принадлежащих сторонним организациям, которые предоставляли бы их на безвозмездной основе в обмен на данные о состоянии координатно-временного поля в районе конкретной опорной станции. Такого рода обмен информацией как элемент частно-государственного партнерства позволит использовать существующие и создаваемые опорные станции различного назначения для решения общегосударственных задач, например, для геодинимического мониторинга, изучения атмосферы, предсказания землетрясений и др. В свою очередь, спутниковая измерительная информация с пунктов ГГС, оснащенных ГНСС аппаратурой, применялась бы для уточнения (мониторинга) привязки спутниковых опорных станций к государственной геоцентрической системе координат.

За создание и эксплуатацию федеральной сети постоянно действующих геодезических спутниковых опорных станций и федерального банка спутниковых данных геодезических пунктов, безусловно, должен отвечать федеральный орган исполнительной власти — Росреестр, в лице уполномоченной организации или службы. Функции операторов сетей спутниковых опорных станций для оказания различных услуг, включая предоставление корректирующей спутниковой информации для определения точного местоположения и измерений в режиме реального времени (режимы DGPS, DGNSS и RTK), необходимо предоставлять муниципальным и коммерческим организациям, а также гражданам, способным осуществлять такие функции, по решению исполни-

тельных органов власти субъектов РФ или органов местного самоуправления, по согласованию с Росреестром.

В настоящее время создаются постоянно действующие спутниковые опорные станции для решения прикладных задач (точная навигация вдоль морских берегов, речных путей, в районе аэропортов, на железных и автомобильных дорогах, а также при выполнении межевания и инженерных изысканий, геодезическом обеспечении строительства, маркшейдерском обеспечении при разработке полезных ископаемых, устранении последствий чрезвычайных ситуаций и др.), которые предоставляют разнообразные сервисы. Кроме того, на основе постоянно действующих спутниковых опорных станций функционируют региональные спутниковые системы точного позиционирования (СТП), в которых предоставляются услуги конечным потребителям. Как правило, это осуществляется в виде передачи корректирующей информации (дифференциальных поправок) в режиме реального времени, распространении спутниковой измерительной информации для постобработки и непосредственно обработке измерений пользователей. В различных регионах Российской Федерации уже существует около 300 таких станций, образующих «спутниковые опорно-межевые», «навигационно-геодезические» сети. Сети создаются органами местного самоуправления и организациями различных форм собственности там, где это выгодно и эффективно. В центральных областях Российской Федерации, в частности в Московской области, возникает конкуренция, которая, в принципе, должна положительно повлиять на качество и широту оказываемых услуг. От федеральных органов исполнительной власти требуется поддержка в виде за-

конодательных актов для обеспечения правовой легитимности работы операторов пространственных данных.

▼ О статусе опорных станций ГНСС

Необходимо разработать процедуру придания официального статуса создаваемым в различных регионах отдельным постоянно действующим спутниковым опорным станциям и спутниковым СТП. Данная процедура может включать требование к привязке спутниковых опорных станций к пунктам государственной геодезической сети (единой федеральной сети опорных геодезических станций) в государственной геоцентрической системе координат и обмену данными ГНСС с федеральной службой (федеральным банком спутниковых данных геодезических пунктов). Придание спутниковой станции статуса «опорной» должно сопровождаться проверкой соблюдения общих условий внешнего закрепления спутниковых антенн, требований к техническим характеристикам и функциональному составу спутниковых приемников, набору предоставляемых спутниковых данных и обеспечения ее постоянной работоспособности [2]. Для этого необходимо разработать общие требования к спутниковым опорным станциям и процедуру их аттестации (регистрации), как первичной, так и периодической. Такая процедура может быть предусмотрена отдельно для включения создаваемых спутниковых опорных станций в состав региональных опорных сетей и отдельно для включения в состав федеральной сети спутниковых референчных станций с присвоением определенного класса сети, если необходимо. Регистрация спутниковых опорных станций может иметь уведомительный характер. Она должна обеспечить правовую легитимность исполь-

зования данных постоянно действующих спутниковых опорных станций при выполнении геодезических, маркшейдерских, кадастровых и других видов работ, где применяются спутниковые методы относительных определений. Порядок передачи корректирующей информации и тарифы должны регулироваться операторами сетей и собственниками спутниковых референцных станций. Справочная информация о предоставляемых пространственных данных должна быть легко доступна.

Не являясь пунктами ГГС и не входя в состав федеральной сети, региональные спутниковые опорные станции могут являться пунктами опорных (специальных) сетей, обеспечивая возможность использования потенциала ГНСС при ведении хозяйственной деятельности в регионах. При этом спутниковые опорные станции могут обеспечивать связь между госу-

дарственной геоцентрической системой координат и местными системами координат субъектов РФ и городов.

Постоянно действующие спутниковые опорные станции создаются и развиваются государственными, муниципальными и частными предприятиями, ведомствами и физическими лицами, работающими в регионах и на местах по решению исполнительных органов власти субъектов РФ и органов местного самоуправления. Предоставление услуг должно осуществляться в условиях свободного рынка, а роль федеральных органов при этом должна заключаться в создании условий развития такого рынка и контроля соблюдения принципа единства координатно-временного поля, правил и стандартов.

Такой подход позволит придать правовую легитимность, в первую очередь, уже созданным в различных регионах РФ от-

дельным постоянно действующим спутниковым станциям и спутниковым СТП.

▼ Список литературы

1. Основные положения о государственной геодезической сети Российской Федерации. ГКИНП (ГНТА)-01-006-03. — М.: ЦНИИГАиК, 2004.

2. Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети. — М.: ЦНИИГАиК, 2001.

RESUME

The authors propose to address issues of development and widespread use of satellite technology with continuously-operating reference stations in Russia based on a system approach. It includes provision of connectivity of the being created regional reference satellite stations with the State Geodetic Network, creation of the federal database of satellite data of geodetic points, the state registration of satellite ground control stations and provision of services of differential corrections. These services should be on free market principles.

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

Leica
Geosystems

NEW!

1"

angle measuring accuracy

1 mm + 1.5 ppm

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.



РАЗРАБОТКА ДИНАМИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЪЕМКИ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ТИПА «КАНОПУС-В»

Е.В. Макушева (Корпорация «ВНИИЭМ»)

В 2009 г. окончила авиатехнологический факультет Московского авиационного технологического института (в настоящее время — Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского) по специальности «проектирование и технология электронных средств». После окончания института работает в ОАО Корпорация «ВНИИЭМ», в настоящее время — инженер-программист.

В.В. Некрасов (Корпорация «ВНИИЭМ»)

В 1983 г. окончил Казахский политехнический институт, в 2002 г. — аспирантуру МИИГАиК. С 1996 г. работал в компании МА «Совинформспутник», с 2003 г. — в ЗАО «Оптэн Лимитед», с 2008 г. — в НИИ ТП. С 2009 г. работает в ОАО Корпорация «ВНИИЭМ», в настоящее время — научный сотрудник. С 2011 г. работает в ЗАО «СТТ групп», в настоящее время — начальник отдела ГИС. Кандидат технических наук.

В рамках работ по созданию космического комплекса оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций и космической системы на его основе с космодрома Байконур 22 июля 2012 г. был запущен космический аппарат (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Канопус-В» (рис. 1) и конструктивно аналогичный ему КА БКА, принадлежащий Белоруссии.

Эти космические аппараты позволяют:

— осуществлять мониторинг чрезвычайных ситуаций;



Рис. 2

Модуль целевой съемочной аппаратуры

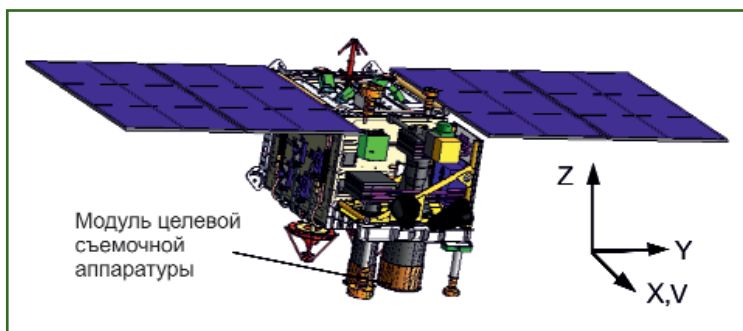


Рис. 1

Общий вид КА «Канопус-В»

— выполнять картографирование;

— обеспечивать обнаружение очагов лесных пожаров и выбросов загрязняющих веществ;

— регистрировать аномальные физические явления для прогнозирования землетрясений;

— проводить мониторинг водных ресурсов и сельского хозяйства;

— решать задачи землепользования;

— обеспечивать высокооперативное наблюдение.

Технические характеристики космического аппарата «Кано-

пус-В» [1] представлены в табл. 1.

Модуль целевой съемочной аппаратуры КА «Канопус-В» (рис. 2) обеспечивает съемку участков поверхности Земли, формирование полученной информации в кадры и ее передачу на наземные пункты приема информации. В состав модуля входят две камеры:

— панхроматическая съемочная система (ПСС);

— многозональная съемочная система (МСС).

Съемка может проводиться как одновременно в панхроматическом и многозональном ре-

жимах, так и при различных комбинациях отдельных спектральных зон, вплоть до съемки в одной спектральной зоне.

Панхроматическая съемочная система обеспечивает получение изображения, формирование панхроматической видеоинформации и ее передачу в бортовую информационную систему.

Особенность построения ПСС состоит в том, что изображение в ней формируется на массиве микрокадров, каждый из которых строит изображение по законам центральной проекции. Расположение фоточувствительных матриц приведено на рис. 3.

Многозональная съемочная система обеспечивает получение изображения и формирование видеоинформации в четырех зонах спектра и ее передачу в бортовую информационную систему. В многозональной съемочной системе 4 матрицы для четырех зон спектра (их расположение показано на рис. 3).

Характеристики панхроматической и многозональной съемочных систем представлены в табл. 2.

В отличие от большинства существующих космических аппаратов ДЗЗ, в КА «Канопус-В» съемка выполняется не сканирующей линейкой, а кадрами. Первые строки видеоданных в матрицах расположены так, что каждый третий кадр последующей матрицы совпадает с первым кадром предыдущей матрицы. Каждый последующий кадр МСС имеет с предыдущим кадром перекрытие в 57 строк. В ПСС каждый последующий кадр имеет с предыдущим кадром перекрытие в 80 строк. Между кадрами, полученными разными матрицами, перекрытие составляет 70 пикселей.

Для калибровки и тестирования съемочной аппаратуры КА «Канопус-В» ФГУП Госцентр «Природа» по техническому заданию ОАО Корпорация «ВНИИЭМ» подготовило эксперимен-

Технические характеристики КА «Канопус-В»

Таблица 1

Разработчик	ОАО «Корпорация «ВНИИЭМ»
Ракета-носитель	Союз
Размер КА, м	0,9x0,75
Масса КА, кг	450
Масса полезной нагрузки, кг	110
Среднесуточная мощность, Вт	300
Срок активного существования, лет	5–7
Тип орбиты	Круговая солнечно-синхронная
Наклонение орбиты, °	97,447
Высота орбиты, км	510
Период обращения, мин	94,74
Период повторного наблюдения, суток	15
Ориентация	Трехосная
Погрешность ориентации, угловые мин	5
Стабильность угловой скорости, °/с	0,001
Погрешность определения ориентации осей КА, угловые с	30
Углы отклонения КА по крену и тангажу, °	±40
Готовность к съемке, мин	3
Максимальное значение суммарной ошибки в положении КА, м	15

тальный тестовый участок, границы которого представлены на рис. 4.

Расположение тестового участка выбиралось с учетом следующих факторов:

- наличия на местности достаточного количества контуров и объектов, обеспечивающих однозначное опознание точки и ее длительную сохранность;
- наличия на местности превышений, обеспечивающих оценку ошибок за рельеф и точности координатных определений;
- наличия достаточного количества пунктов государственной геодезической сети;
- наличия разветвленной дорожной сети;
- доступности контуров и объектов для проведения геодезических измерений;
- наибольшего количества безоблачных дней в году.

В результате был выбран участок в Ставропольском крае, в районе города Пятигорска, размером 28x8 км.

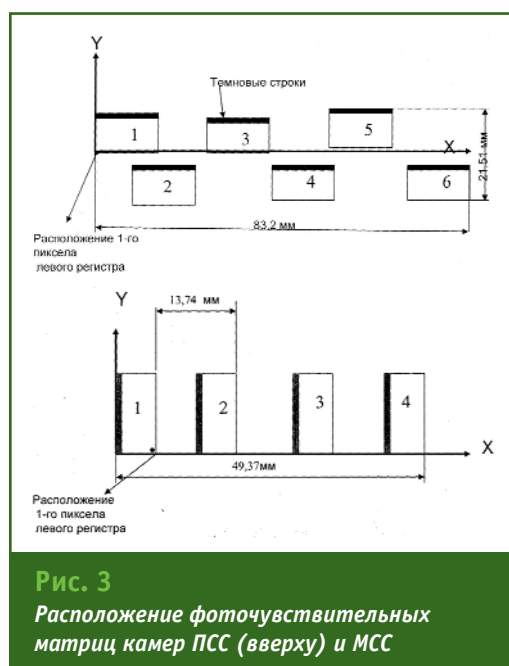


Рис. 3
Расположение фоточувствительных матриц камер ПСС (вверху) и МСС

Среднее квадратическое отклонение опорных точек в плане и по высоте не превышало 0,2 м на местности. Каждая точка была привязана к двум исходным пунктам триангуляции, равномерно расположенным на территории тестовых участков.

Основные характеристики камер ПСС и МСС

Таблица 2

Наименование характеристики	ПСС	МСС
Геометрическое разрешение (проекция пикселя), м	2,1	10,5
Спектральный диапазон (по уровню 0,5), мкм	0,52–0,85	0,54–0,6 0,63–0,69 0,69–0,72 0,75–0,86
Полоса захвата, км	23,5	20,2
Фокусное расстояние, мм	1797,5	359,5
Эффективное относительное отверстие	1:10,3	1:5,6
Светопропускание	0,7	0,6–0,8
Площадь, снимаемая одновременно (6 фрагментов кадра), км ²	45,3	195



Рис. 4
Экспериментальный тестовый участок (Ставропольский край)

Один из первых маршрутов на территорию России (г. Красноярск) был получен 13 сентября 2012 г. Использование динамической геометрической модели и орбитальных данных позволило привязать снимки к местности с предельной погрешностью

300 м в плане. Схема покрытия территории микрокадрами, полученными камерой ПСС, показана на рис. 5.

Динамическая геометрическая модель съемки

Динамическая геометрическая модель съемки, представляющая собой математическое описание съемочных систем, позволяет по данным об орбитальной траектории КА получить привязанные к местности снимки. Это отвечает современным тенденциям в обработке данных ДЗЗ тем, что дает возможность значительно повысить точность и ускорить процесс обработки данных. Такие геометрические модели существуют для зарубежных космических съемочных систем, например, моделей камер КА Ikonos, QuickBird, Alos и т. п.



Рис. 5
Схема покрытия микрокадрами территории г. Красноярска

При этом конечному пользователю данные с большинства космических съемочных систем поставляются в виде упрощенного описания геометрической модели на основе RPC-полиномов [2, 3], коэффициенты которых генерируются с помощью точной геометрической модели съемки каждого снимка.

RPC-полиномы основаны на соотношениях, связывающих нормированные геодезические координаты точки местности с нормированными координатами ее изображения на снимке, следующего вида:

$$l_N = f_l(\varphi_N, \lambda_N, h_N) / g_l(\varphi_N, \lambda_N, h_N),$$

$$s_N = f_s(\varphi_N, \lambda_N, h_N) / g_s(\varphi_N, \lambda_N, h_N).$$

Числители и знаменатели этих соотношений представляют собой полиномы третьей степени:

$$\sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 \sum_{k=0}^3 d_{ijkN} \lambda_N^i \lambda_N^j h_N^k$$

Нормировка пиксельных и геодезических координат выполняется так, чтобы их нормированные значения по модулю не превосходили 1:

$$l_N = (l - 0_l) / S_l,$$

$$s_N = (s - 0_s) / S_s,$$

$$\varphi_N = (\varphi - 0_\varphi) / S_\varphi,$$

$$\lambda_N = (\lambda - 0_\lambda) / S_\lambda,$$

$$h_N = (h - 0_h) / S_h.$$

В комплект поставки изображения включаются коэффици-

енты полиномов a_{ijk} , b_{ijk} , c_{ijk} , d_{ijk} , а также параметры нормировки O_i , O_s , O_φ , O_λ , O_h (Offset) и S_i , S_s , S_φ , S_λ , S_h (Scale).

Коэффициенты рациональных функций (полиномов) рассчитываются следующим образом:

— определяются элементы внешнего ориентирования снимка в соответствии со строгой моделью камеры по опорным точкам (либо используются элементы внешнего ориентирования, полученные по навигационным данным);

— по всему полю изображения и всему диапазону высот данной территории равномерно вычисляются опорные точки (x_f , y_f , X , Y , Z) с использованием строгой модели камеры;

— составляется система уравнений, и методом наименьших квадратов вычисляются коэффициенты рациональных полиномов.

Построение геометрической модели для съемочных систем выполняется, исходя из технических данных космического аппарата «Канопус-В».

На основе полученного математического описания геометрической модели съемки панхроматической и многозональной камер становится возможным разработать:

— методику оценки параметров калибровки камер по конструктивным характеристикам КА (до запуска КА);

— методику калибровки камер по данным съемки калибровочного полигона (после запуска КА);

— программный модуль формирования модельных снимков, получаемых панхроматической и многозональной камерами (до запуска КА);

— программный модуль, формирующий коэффициенты рациональных полиномиальных функций для обработки снимков в стандартных фотограмметрических программах в соответствии с принятыми в международной практике требованиями;

— программный модуль ортотрансформирования снимков на основе разработанной геометрической модели камер съемочной системы КА.

Созданная в результате проведенных работ программа NeogeoSat реализует математическое описание геометрической модели панхроматической и многозональной съемочных систем космического аппарата «Канопус-В».

В состав программы NeogeoSat вошли следующие модули:

— головной модуль;

— модуль формирования модельных снимков;

— модуль ортотрансформирования снимков;

— модуль формирования коэффициентов рациональных полиномиальных функций.

В качестве исходных данных модуль формирования модельных снимков использует ортотрансформированные изображения поверхности Земли и местоположение КА в момент фотографирования, а также цифровую модель рельефа. При ее отсутствии снимки формируются на нулевую высоту. Моделирование снимков выполняется с учетом геометрии камер МСС и ПСС КА «Канопус-В». Файлы изображений сохраняются в формате TIFF для каждой матрицы отдельно: 6 файлов для ПСС и 4 файла для МСС.

Модуль ортотрансформирования снимков в качестве исходных данных использует модельные снимки камер МСС и ПСС и навигационные данные, содержащиеся в файлах метаданных для каждой матрицы камер КА. Формирование ортотрансформированных изображений из снимков камер происходит с учетом геометрической модели съемки и цифровой модели рельефа. Для их создания используется цифровая модель рельефа, а при ее отсутствии ортотрансформирование проводится на заданную высоту. При этом на выходе получаются фай-

лы изображений в формате TIFF отдельно для каждой матрицы.

Модуль формирования RPC-полиномов рассчитывает коэффициенты рациональных полиномов по навигационным данным КА «Канопус-В» с учетом геометрии камер ПСС и МСС. В качестве исходных данных используются метаданные снимков. При этом для расчета берется интервал высот местности, отображенной на снимке.

После разработки модуля формирования модельных снимков программы NeogeoSat, было выполнено моделирование процесса съемки камерами ПСС и МСС КА «Канопус-В».

В результате автономных испытаний были сгенерированы модельные снимки камер ПСС и МСС. Это позволило перейти к этапу комплексных испытаний для проверки точности разработанной геометрической модели и методики калибровки процесса съемки камерами ПСС и МСС для ее применения на этапе летно-конструкторских испытаний КА «Канопус-В».

Для формирования модельных снимков камер ПСС и МСС КА «Канопус-В» использовался ортотрансформированный снимок КА «Ресурс-ДК-1» с разрешением 1,0 м. Исходный снимок и полученные результаты представлены на рис. 6.

► Полученные результаты

Геометрические модели камер и собственно съемки дают возможность получать привязанные к местности снимки по данным об орбитальной траектории КА, осуществлять калибровку камер по данным полигонов, а также проводить ортотрансформирование в режиме реального времени. Кроме того, разработанная геометрическая модель камеры ПСС позволила создать и отработать технологию блочного уравнивания микрокадров [4, 5] для получения сплошного покрытия. Моделирование камер использовалось для отработки экспериментального комплекса



Рис. 6

Исходный и модельные снимки: исходный снимок (а); микрокадры ПСС (б-ж); снимки с двух матриц МСС, попавших на территорию полигона (з-и)

уточнения геопространственной привязки «ГеоКА» до получения реальных снимков с КА «Канопус-В», что помогло существенно сократить сроки разработки комплекса. Моделирование мультиспектральной камеры дало возможность отработать технологию получения ЦМР по снимкам камеры МСС [5].

Разработка этих технологий позволяет не только повысить оперативность получения геопространственно привязанной

информации, но и расширить область применения данных, получаемых с КА «Канопус-В», и использовать их как в целях оперативного мониторинга, так и для решения задач точного картографирования.

При этом точная геометрическая модель камер обеспечивает возможность генерации специального описания снимка — RPC-полиномов, для его точной привязки в большинстве стандартных фотограмметрических

программ непосредственно пользователем, без раскрытия деталей описания камеры.

▼ Список литературы

1. Владимиров А.В., Салихов Р.С., Сенник Н.А., Золотой С.А. Космическая система оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций на базе КА «Канопус-В» и белорусского космического аппарата // Журнал ФГУП «НПП ВНИИЭМ» «Вопросы электромеханики». — Т. 105. — 2008.

2. Fraser C.S., G. Dial and J. Grodecki Generation Sensor orientation via RPCs // ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing. — May 2006. — 60(3). — pp. 182–194.

3. Fraser Clive S., Hanley Harry B. Bias-compensated RPCs for Sensor Orientation of High-resolution Satellite Imagery // Photogrammetric engineering & remote sensing journal of the American society for photogrammetry and remote sensing. — 2005. — Vol. 71. — N 8. — pp. 909–916.

4. Некрасов В.В., Кравцова Е.В. Технология обработки в ЦФС PHOTO-MOD снимков перспективного КА «Канопус-В» // Геопрофи. — 2011. — № 5. — С. 49–52.

5. Nekrasov, V.V., Makusheva, E.V.: Satellite 'Canopus-V' image processing technology development for cartography purposes based on prelaunch simulation // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., XXXIX-B4, 139-142, doi: 10.5194/isprsarchives-XXXIX-B4-139-2012, 2012.

RESUME

The article is devoted to the development of the mathematical description of the geometrical model of panchromatic and multi-zonal imaging systems designed for the future space systems of the Canopus-V type. The work is aimed at forming the mathematical description of the imaging systems, determining and considering the imaging process characteristics, estimating the both potential accuracy of the imagery geospatial referencing and capability and accuracy of calibrating the imaging systems based on the test site data.

ГИРОСКОПИЧЕСКОЕ ОРИЕНТИРОВАНИЕ И СОВРЕМЕННАЯ ГЕОДЕЗИЯ

В.И. Глейзер (ЗАО «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», 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.

Р.В. Молостов (ЗАО «Геодезические приборы», Санкт-Петербург)

В 1995 г. окончил топографический (фотограмметрический) факультет Санкт-Петербургского высшего военно-топографического командного училища им. генерала армии А.И. Антонова (в настоящее время — Военно-топографический институт им. А.И. Антонова Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского) по специальности «инженер-аэрофотогеодезист». После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2008 г. работал в филиале ФГУП Центр эксплуатации объектов наземно-космической инфраструктуры «ЦЭНКИКОМ» (Байконур), с 2009 г. — в филиале ФГУП Центр эксплуатации объектов наземно-космической инфраструктуры Космический центр «Южный» (Байконур). С 2010 г. работает в ЗАО «Геодезические приборы», в настоящее время — старший инженер-консультант.

Среди прогрессивных решений, применяемых в геодезической и маркшейдерской практике, особое место занимает технология, основанная на методе гироскопического ориентирования. Свое название этот метод получил в XX веке, когда наблюдалось его активное развитие. Гироскопический метод ориентирования предназначен для измерения азимута направления при проведении геодезических и маркшейдерских работ, т. е. угла между направлением на север и направлением на заданную точку. Например, он используется при ориентировании в пространстве оси сооружения в метростроении и туннелестроении, для ориентирования сторон подземных сетей при их создании, развитии, контроле, пополнении и возобновлении при маркшейдерской съемке, а также для решения других специальных задач.

Технология, о которой идет речь, базируется на применении гироскопических приборов, получивших название — наземные гироскопы.

В настоящее время известны различные конструкции наземных гироскопов, разработанных и изготовленных как в нашей стране, так и за рубежом. Из отечественных приборов в России наиболее широко применяются маркшейдерские гироскопы МВТ2, МВТ2М, МВБ4, МВГ1, разработанные Всесоюзным научно-исследовательским институтом горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ) [1, 2], а из зарубежных — гироскопы Gi-B1, Gi-B2 и Gi-B21, созданные в 1960–1970-х гг. в Венгрии на предприятии MOM. Однако все эти приборы изготовлены в прошлом веке, морально устарели и во многих случаях физически изношены. Вместе с тем, остались производ-

ственные задачи, при решении которых гироскопическое оборудование весьма эффективно, а подчас его применение единственно возможно.

Нельзя не отметить, что бурное развитие решений, основанных на спутниковых системах глобальной навигации, значительно затормозило развитие гироскопической приборной базы. Отсутствие существенного продвижения в широком использовании гироскопических методов ориентирования в геодезии и маркшейдерии связано еще и с проблемами отечественной экономики, но, как показывает практика, потребность в современных гироскопических приборах есть. Именно поэтому в данной статье мы хотим остановиться на новой разработке фирмы Sokkia Topcon Co, Ltd. (Япония), которая была представлена в 2011 г. на выставке INTERGEO в г. Нюрнберге (Гер-



Рис. 1
Автоматическая система
для гироскопического
ориентирования на штативе

мания). В настоящее время проводятся работы по внедрению этого прибора в геодезическую практику на территории Российской Федерации.

Разработка корпорации Sokkia Торсон — одного из лидеров в области производства геодезических средств измерений, носит название «Автоматическая гиροстанция GYRO X». Прибор представляет собой систему, включающую маятниковый торсионный гироскоп и роботизированный тахеометр марки SRX. Гироскопическая часть (гироблок) системы выполнена в виде отдельного съемного самостоятельного модуля GYRO X, который с помощью фиксаторов принудительно крепится сверху на колонках электронного тахеометра. Тахеометр, в свою очередь, закрепляется на штативе (рис. 1). В целом гироблок выполнен по традиционной схеме — маятниковый чувствительный элемент (ЧЭ), включающий гироскоп, подвешен в корпусе прибора на торсионе. Гироско-

п имеет охватывающий экран противомангнитной защиты. Электропитание к гироскопу подводится от вторичного источника питания (инвертора) с помощью гибких проводов. Первичным источником электропитания гироскопа является аккумуляторная батарея. Инвертор преобразует напряжение постоянного тока от аккумулятора (12 В) в трехфазное напряжение переменного тока (115/400 В/Гц).

В нижней части корпуса GYRO X расположена рукоятка арретирующего устройства, позволяющего выполнять запуск маятникового ЧЭ с минимальным возмущением. На корпусе гироскопа расположен также окуляр автоколлимационного зрительного канала, обеспечивающего возможность визуального контроля движения ЧЭ гироскопа в процессе азимутальных колебаний (рис. 2). Гироскопическая часть (гироблок) системы размещается в специальном кейсе, предотвращающем нарушения юстировки и повреждения при транспортировке прибора (рис. 3).



Рис. 2
Гироскопическая часть GYRO X,
установленная на тахеометре



Рис. 3
Гироскопическая часть GYRO X и ее
комплектующие
в специальном кейсе

Остановимся на особенностях прибора. Гироскоп снабжен фотоэлектронным датчиком азимутальных колебаний ЧЭ. Информация с датчика по интерфейсному кабелю непрерывно поступает на панель управления электронного тахеометра и автоматически обрабатывается встроенной специализированной программой тахеометра «Гироскопическая». Следящая система роботизированного тахеометра, на котором закреплена гироскопическая часть GYRO X, обеспечивает разворот корпуса тахеометра в горизонтальной плоскости в процессе слежения за прецессионными колебаниями ЧЭ.

После окончания измерительного процесса главная оптическая ось зрительной трубы тахеометра автоматически ориентируется на север, и соответствующий этому направлению отсчет передается на горизонтальный круг тахеометра. Далее ЧЭ гироскопа арретируется, и с помощью тахеометра измеряются горизонтальные углы на заданные (или выносимые) точки местности относительно направления на север.

Обработка результатов слежения за прецессионными колебаниями маятникового ЧЭ осуществляется с помощью программы тахеометра «Гироскопическая». В ней реализованы известные алгоритмы определения положения равновесия колебаний.

Основные технические характеристики гиростанции GYRO X

Средняя квадратическая погрешность единичного определения гироскопического азимута, "	±15
Время разгона ротора гиromотора, с	60
Период прецессионных колебаний на широте 60°, мин	6
Рабочая температура, °C	От -10 до +40
Пределы работы по широте, °	±75
Масса гироблока, кг	4
Габариты, мм	145x186x416

1. По точкам реверсии. В этом случае истинное направление на север N определяется по формулам, приведенным на рис. 4, где a_1, a_2, \dots, a_n — точки реверсии, а R — регулирующая константа.

2. По временным интервалам (рис. 5), причем $\theta = -(KDt + R)$, где K — постоянная инструмента;

$D = (DR + DL)/2$ — среднее число правых и левых значений амплитуды;

$Dt = TR - TL$ — разница во времени между последовательными пересечениями нулевого деления.

При выполнении работ с помощью гиростанции GYRO X рекомендуется:

— на этапе предварительного ориентирования использовать метод «точек реверсий» (следящая система тахеометра включена, корпус тахеометра в процессе слежения вращается);

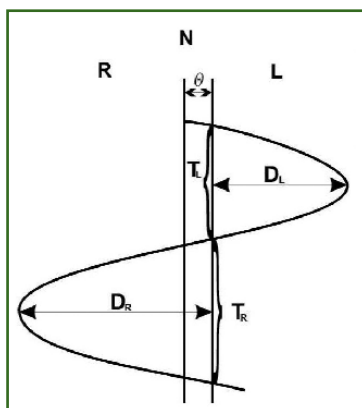


Рис. 5
Определение положения равновесия колебаний по временным интервалам

— для уточнения результатов применять метод временных интервалов (корпус тахеометра неподвижен).

Следует добавить, что в гиростанции предусмотрена и автоматизированная процедура определения конструктивных постоянных, учитывающих влияние упругих сил сопротивления кручения торсионного подвеса и несовпадение оптических осей визирных каналов гироблока и тахеометра.

Основные технические характеристики гиростанции GYRO X приведены в таблице.

В зависимости от требований заказчика гироблок GYRO X может быть установлен на следующие роботизированные тахеометры производства корпорации Sokkia Topcon: SRX1 (погрешность измерения горизонтального угла 1"), SRX2 (2") и SRX3 (3"). Комплектация гироблока GYRO X предусматривает все необходимое для работы прибора, в том числе, магнитную bussоль для решения задачи предварительного ориентирования прибора.

Гиростанция GYRO X представляет собой новое поколение приборов, выпускаемых фирмой Sokkia Topcon. В настоящее время ЗАО «Геостройизыскания» и ЗАО «Геодезические приборы» проводят большой объем работ по подготовке гиростанции GYRO X к сертификационным испытаниям в России. Предполагается, что результаты этих испытаний будут способствовать дальнейшему развитию

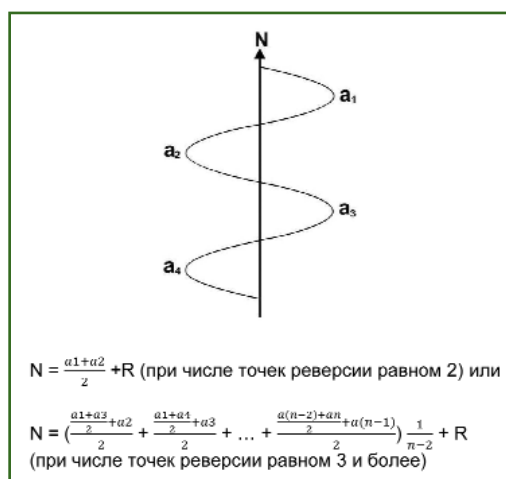


Рис. 4
Определение положения равновесия колебаний по точкам реверсии

технологии гироскопического ориентирования в отечественной геодезической практике.

Список литературы

1. Глейзер В.И. О вкладе ученых Санкт-Петербурга в создание и развитие технологии гироскопического ориентирования // Геопрофи. — 2008. — № 2. — С. 4–8.
2. Макаров Г.В., Глейзер В.И. К 100-летию Б.И. Никифорова // Геопрофи. — 2008. — № 3. — С. 65–67.

RESUME

Brief information is given on the instruments for gyrocompassing. The GYRO X automated gyro station by the Sokkia-Topcon Corporation, Japan, is described in detail. At present documentation for the GYRO X station certification is being prepared for its practical application in geodetic works and underground survey over the territory of the Russian Federation.

 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

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАДИОНА В Г. ЛЬВОВЕ

Р.В. Шульц (Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина)

В 2002 г. окончил Киевский национальный университет строительства и архитектуры по специальности «инженерная геодезия». После окончания университета работает на кафедре геоинформатики и фотограмметрии Киевского национального университета строительства и архитектуры. В настоящее время — заместитель декана факультета геоинформационных систем и управления территориями, профессор. Доктор технических наук.

Н.В. Белоус («Укргеодезмарк», Киев, Украина)

В 1977 г. окончил Киевский инженерно-строительный институт по специальности «прикладная геодезия». Производственную деятельность начал в 1970 г. маркшейдером Киевского метростроя. В настоящее время — директор «Укргеодезмарк», дочернего предприятия ОАО «Киевметрострой» корпорации «Укрметротоннельстрой». Кандидат технических наук.

В.Я. Ковтун («Укргеодезмарк», Киев, Украина)

В 1987 г. окончил горный факультет Киевского строительного техникума транспортного строительства (в настоящее время — Киевский техникум менеджмента транспортного строительства) по специальности «маркшейдерское дело», в 1989 г. — Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта (в настоящее время — Петербургский университет путей сообщения). С 2004 г. по настоящее время — главный маркшейдер «Укргеодезмарк», дочернего предприятия ОАО «Киевметрострой» корпорации «Укрметротоннельстрой». Вице-президент по международной деятельности Украинского общества геодезии и картографии.

В.А. Игнатенко («Укргеодезмарк», Киев, Украина)

В 2003 г. окончил Киевский топографический техникум по специальности «землеустройство и кадастр». Затем обучался в институте последипломного образования Киевского национального университета строительства и архитектуры по специальности «землеустройство и кадастр». С 2007 г. работает в «Укргеодезмарк», дочернего предприятия ОАО «Киевметрострой» корпорации «Укрметротоннельстрой», в настоящее время — маркшейдер участка.

Современные стадионы относятся к категории объектов повышенной сложности. При геодезическом обеспечении их строительства необходимо выполнить целый комплекс измерений и построений, методика и техника исполнения которых зависит от конкретного проекта сооружения.

Особенностью геодезических работ при сопровождении такого вида строительства является необходимость создания высокоточной геодезической основы для связи между

собой различных этапов строительства. При использовании классических методов возникает необходимость в постоянном расширении наземной геодезической основы, а также в продолжении полигонометрических ходов в район строительной площадки. Все эти работы составляют значительную часть в общем объеме работ по геодезическому обеспечению строительства. Сократить объем и время проведения геодезических работ можно за счет внедрения современных техноло-

гий, которые находят все большее применение в инженерной геодезии.

При использовании новых методов определения местоположения появляется возможность обеспечить связь между геодезической основой на строительной площадке и монтажными зонами (горизонтами) без дополнительных построений, что позволяет уменьшить объем работ при передаче координат и дирекционных углов от пунктов геодезической основы, сократить время и их стоимость.

В рамках подготовки Украины к проведению чемпионата Европы по футболу ЕВРО-2012 в городах Киеве и Харькове была проведена реконструкция существующих стадионов, а во Львове и Донецке осуществлено строительство новых стадионов. Проект стадиона «Арена Львов» был разработан фирмой MERO-TSK International GmbH & Co KG (Германия) (рис.1).

Для геодезического сопровождения строительства стадиона был разработан и внедрен проект производства инженерно-геодезических работ для обеспечения строительно-монтажных работ.



Рис. 1
Проект стадиона «Арена Львов»

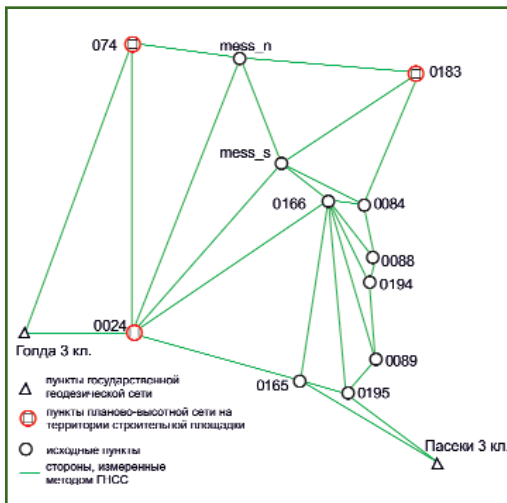


Рис. 2
Схема плано-высотной геодезической сети стадиона



Рис. 3
Геодезические измерения на пункте плано-высотной геодезической сети при возведении бетонных конструкций

При реализации проекта с целью достижения максимальной точности (3–5 мм) в условиях строительства было предложено выполнять разбивочные и контрольно-измерительные инженерно-геодезические работы электронными тахеометрами методом свободной станции.

На качество результатов наблюдений методом свободной станции влияли следующие факторы:

- ограниченное пространство и, соответственно, зона видимости с исходных пунктов (малый угол засечки);
- наличие дополнительных препятствий в виде временных монтажных труб, расположенных в районе работ;
- наличие подвижного кранового и машинного оборудования в зоне наблюдения;
- круглосуточное выполнение строительных работ на объекте.

Эти факторы были максимально учтены при разработке проекта геодезических работ и при выполнении полевых работ.

При реализации первого этапа строительства (возведение бетонных конструкций) по главным осям стадиона на территории футбольного поля были заложены капитальные геодезические знаки на железобетонных сваях, которые послужили исходной плано-высотной сетью на весь период строительства (рис. 2). Сеть была построена в виде пространственной линейно-угловой сети с дополнительными пунктами, которые были измерены с помощью двухчастотных приемников ГНСС фирмы Leica.

На этапе возведения бетонной части стадиона вполне достаточным оказалось применение традиционных методов ведения разбивочных и контрольно-измерительных работ (рис. 3).

Все трибуны находятся под навесом, часть которого является прозрачной, для пропуска солнечного света. Основным и важным этапом строительства был монтаж опорных частей, на которые затем опирались металлофермы навеса стадиона. Сложность их установки, с физической точки зрения, заключалась в том, что вес конструкции достигал 2,5 т, а места их установки были на высоте более 25 м над землей (рис. 4).

С геодезической точки зрения большую сложность вызывало отсутствие безопасных и устойчивых мест для установки приборов, при этом необходимо было обеспечить предельно высокую погрешность установки

опорных деталей в плане 2 мм. Точность монтажа опорных деталей в проектное положение зависела от точности:

- пунктов планово-высотной геодезической сети;
- свободной станции;
- разбивочных работ со свободной станции.

Для достижения максимальной точности методом математического моделирования были определены места, в которых суммарное влияние перечисленных погрешностей имело наименьшую величину.

При отклонении опорных деталей от допустимого проектного положения, установка на них готовых секций навеса, весом в 100 т, на четыре опорные детали, становилась невозможной (рис. 5).

Чтобы решить данную проблему, был применен метод свободной станции, который позволил выполнять геодезические измерения в любой точке стадиона (рис. 6). Точка установки свободной станции определялась минимум с четырех исходных пунктов планово-высотной геодезической сети, что позволяло получать пространственное положение станции наблюдений со средней квадратической погрешностью в пределах 1 мм.

Используя такой подход, была достигнута необходимая точность выполнения геодези-



Рис. 4
Места установки и расположение опорных деталей навеса



Рис. 5
Монтаж секций навеса

ческих измерений. В таблице приведены результаты контрольной съемки опорных деталей секции навеса до и после их бетонирования. Съемка была сделана независимо, с различных станций наблюдения, в разное время суток, методом свободной станции, используя в качестве исходных пункты планово-высотной сети. Измерения проводились тахеометром Topcon GPT-3103N.

Сравнив данные таблицы, можно увидеть, что полученные координаты X, Y, H из двух независимых наблюдений методом свободной станции не отличаются между собой более чем на 2 мм. Аналогичные исследования были проведены для всех деталей навеса, которые подтвердили, что средние квадратические погрешности положения конструкций в результате монтажа и после бетонирова-

Результаты исполнительной съемки деталей секции навеса по оси №S15/1

До бетонирования

№	Проектные координаты, м			Фактические координаты, м			Величина отклонения, мм		
	X	Y	H	X	Y	H	X	Y	H
1	-8263,341	-800,400	26,802	-8263,342	-800,401	26,802	-1	-1	0
2	-8257,260	-800,400	24,665	-8257,258	-800,401	24,668	2	-1	3

После бетонирования

№	Проектные координаты, м			Фактические координаты, м			Величина отклонения, мм		
	X	Y	H	X	Y	H	X	Y	H
1	-8263,341	-800,400	26,802	-8263,342	-800,402	26,801	-1	-2	-1
2	-8257,260	-800,400	24,665	-8257,259	-800,401	24,667	1	-1	2

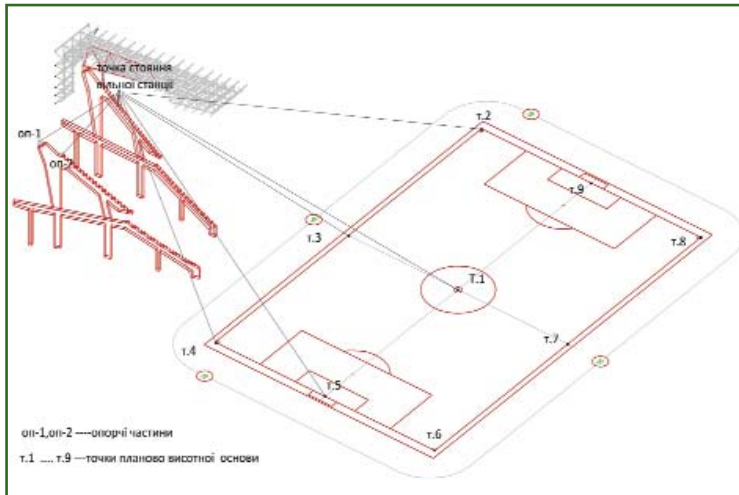


Рис. 6
Схема разбивочных работ с использованием метода свободной станции

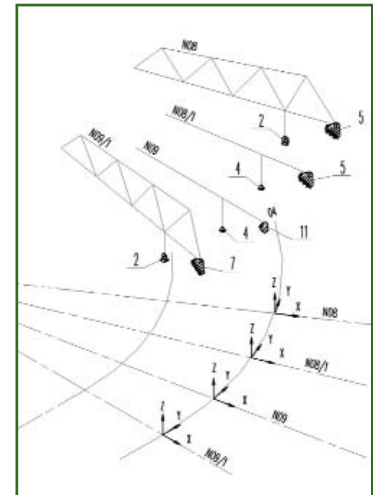


Рис. 7
Условные системы координат

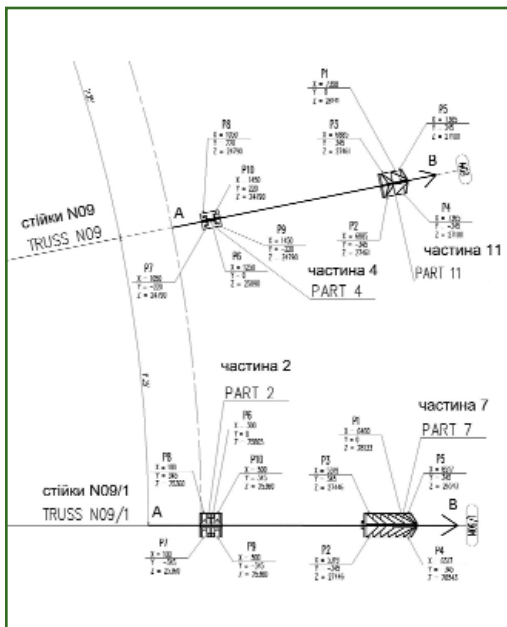


Рис. 8
Базисные линии (A-B)

ния составляют 2 мм по каждой из осей координат.

Поскольку все детали, согласно проекту, размещены в собственных условных системах координат (рис. 7), то при их установке использовался метод выноса линии в натуру, где каждая из базисных линий считалась началом и направлением условных систем координат (рис. 8). Точки А и В показывают начало и конец базисных линий, которые принимались за условную систему координат.

Этот метод во время установки в проектное положение опорных частей позволял в режиме реального времени определять положение деталей в условной системе координат.

После установки опорных частей, на них монтировались

готовые секции навеса, которые затем объединялись в сплошной каркас (рис. 9).

Для определения положения каркаса навеса, на нем, в главных узлах, были закреплены пленочные отражатели, по которым электронным тахеометром определялись фактические координаты X, Y, H. По этим же точкам была выполнена исполнительная съемка готовой конструкции навеса.

Полученные окончательные результаты свидетельствуют о достаточной точности разработанных методов и методик выноса и определения положения металлоконструкций стадиона. Аналогичные подходы могут быть рекомендованы для выполнения работ по геодезическому обеспечению строительства стадионов с похожей конструктивной схемой.



Рис. 9
Установка секции крыши и готовая крыша

RESUME

In the article the questions of application of modern geodetic technology are considered for providing of football stadium construction in Lvov. A fact, that terms of modern construction of difficult buildings the real is achievement of accuracy of work implementation at the level of 2 mm is confirmed.

AutoCAD® Civil 3D® 2013

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

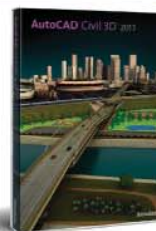
AutoCAD® Civil 3D®, основанный на технологии Информационного моделирования (BIM), содержит средства проектирования и расчетов по СНиП и ГОСТ, позволяющие проектным группам не чертить, а проектировать объекты инфраструктуры. Сертификат ГОССТАНДАРТ РОССИИ.



CSoft
группа компаний

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

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



Autodesk®
Gold Partner
Architecture, Engineering & Construction
Manufacturing
Consulting Specialized

GEONICS PLPROFILE — ПРОГРАММА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО И БЫСТРОГО ЛИНЕЙНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В.И. Чешева (Группа компаний CSoft)

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

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.

Критериев оценки приобретаемого программного обеспечения (ПО) может быть много. Однако при этом, как правило, во внимание не принимается такой фактор, как удовольствие пользователя, в данном случае проектировщика, получаемое от работы с новой программой.

Да и о каком удовольствии может идти речь! Мало того, что приходится держать в голове сотни ГОСТ, СНиП, РД, ВСН, СТО, СТУ, ОТТ — это само по себе дано не каждому. А тут еще надо осваивать программное обеспечение, имеющее сотню кнопок с надписями вроде «Использование прототипа» или вообще без

надписи — мол, достань ту книжку из трехсот страниц, найди эту картинку и прочти, для чего нужна данная кнопка. И что, разве такая программа способна облегчить участь проектировщика?

Но, к сожалению, вопросам удобства работы с ПО до сих пор уделяется недопустимо мало внимания. Вот и пользователи GeonICS Plprofile рассуждают обо всем: о возможных дополнительных функциях, о получении новых отчетных форм и др., ничего не говоря о совершенствовании системы ввода, переименовании кнопок в разделе проектирования или оформлении!

▼ С чего начать?

Ответить на вопрос «чем заканчивается проектирование линейных трубопроводов?» легко — оформлением чертежей планов и продольных профилей, выпуском ведомости объемов работ и заказной спецификации. А вот вопрос «с чего начать?» заставляет задуматься.

После запуска GeonICS Plprofile задумываться не при-

ходится (рис. 1). Перед нами все данные: диаметр трубы, толщина стенки, масса трубы (рассчитывается без участия пользователя, как и вычисляемый по этому параметру тоннаж), место для ввода или получения профиля трассы, планового положения трассы и т. д. Тот минимум, который нужен для проектирования.

▼ Что потом?

Потом нужно решить, необходимо ли тот максимум, который может предоставить программа при проектировании 300-метрового перехода через автомобильную дорогу. Стоит ли заполнять таблицу условий работ, после чего GeonICS Plprofile вычислит такие параметры, как «Разработать экскаватором», «Засыпать бульдозером», «Предварительно разрыхлить механизированным способом на длине 300 м», «Подготовить основание толщиной 0,2 м на длине 300 м», либо сделать это самостоятельно в AutoCAD. Выбор всегда остается за пользователем.

Заполнять ли раскладку труб с градацией по классу прочнос-

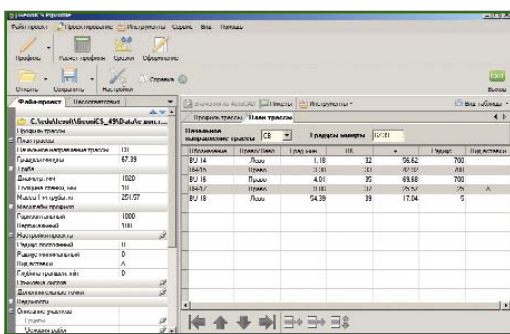


Рис. 1

Интерфейс главного окна GeonICS Plprofile

Описание участка	Радиус отвода	Диаметр трубы	Толщина стенки	Класс прочности	Тип изоляции	Итого отводов	Спецификация отводов
Исходные работы	40	1100	10	Б.42	тип 1	3	3' 2 шт. 9' 4 шт.
Земляные работы	40	1100	14	Б.42	тип 2	4	3' 2 шт. 9' 2 шт.
Широко траншеи	50	1100	14	Б.42	тип 2	2	90° 2 шт.

Рис. 2
Заполнение ведомостей

ти и типу изоляционного покрытия, чтобы GeoniCS Plprofile «раскидал» отводы по данным критериям и указал условия монтажа: «под ВЛ», «на болоте» или «в обычных условиях» (рис. 2). Либо промолчать — программа выдаст все отводы вместе, без деления, и даже не упрекнет, если что-то где-то не заполнено! Но при этом GeoniCS Plprofile, конечно же, не упустит «случайно» совмещенного вертикального холодного угла с плановым горячим и сообщит об этом явным образом, да еще и выделит цветом на чертеже. Например, обратит внимание на угол номер пять: там нарушен принцип совмещения углов, не прописанный ни в одном нормативном документе, но про который знают все разработчики. Может проектировщик передумает: конечно, его рука — владыка, но так поступать не рекомендуется.

▼ Программисты могут все! А оно вам надо?

Программа может рисовать уклоны на каждом участке линии, изображающей профиль земли. Это элементарно просто реализовать программисту, вот только совсем не нужно проектировщику: согласно СНиП 2.05.06 он должен знать только те участки, для которых уклон превышает нормативный, где следует уложить противозерозионные переемычки. Именно такая логика у GeoniCS Plprofile. А какой уклон? Это тоже помнить необязательно. Если потребует-

ся узнать — можно пролистать весь СНиП 2.05.06. Или еще проще — в окне настроек проектирования GeoniCS Plprofile посмотреть, какой уклон и каким пунктом СНиП он установлен. Ведь программа создавалась и продолжает совершенствоваться группой разработчиков под непосредственным руководством профессиональных проектировщиков.

▼ Мы понимаем вас как никто другой

Или еще один пример. Зачем помнить значение радиуса отвода по ГОСТ 24.950 для диаметра укладываемой трубы? Просто укажите — «холодное». GeoniCS Plprofile использует сленг проектировщика линейных сооружений!

▼ Ох уж эти расчеты, будь они неладны

Расчет профиля трубопровода выполняется без усреднения данных по правилам механики трубы, с соблюдением требований ГОСТ 24950 «Отводы гнутые и вставки кривые на поворотах линейной части стальных магистральных трубопроводов». Параметры плановой линии трубопровода рассчитываются по круговым кривым и ГОСТ 24950. Знать, как определяется угол естественного изгиба надо, но теоретически. Практически это знает программа GeoniCS Plprofile и делает это сама. Теорию, даже с картинками, можно найти в документации к программе. Там открывается тайна расчета совмещенного угла.

Реализованный в программе модуль «Балластировка» выполняет расчеты по СНиП 2.05.06-85 и РД05.0045.21.30 КТН007105 «Ведомственные строительные нормы и правила по использованию балластирующих устройств при проектировании и строительстве магистральных нефтепроводов».

Очень часто проектировщики сталкиваются с ошибками при переводе значений в нужные единицы измерений. В GeoniCS Plprofile приведены справочные показатели всех значений (и угол сцепления для песка и суглинка, и плотность сосны). Если пользователь не согласен и считает, что футеровочная рейка из сибирской сосны имеет другую плотность, он может исправить и сохранить другое значение.

Искать значение коэффициентов в кипах нормативных документов — дело тоже непрос-



Рис. 3
Оформление чертежа. Надземная прокладка



Рис. 4
Оформление продольного профиля



Рис. 5
Раскопанная траншея



Рис. 6
Укладка трубы



Рис. 7
Балластировка подводного перехода

тое. И не надо! Все коэффициенты в GeoniCS Plprofile даны с подсказками: для каких условий, согласно какому пункту какого документа и т. д.

В документации к данному модулю приведены рассуждения на тему «Вес грунта обратной засыпки», где рассматриваются положения всех действующих нормативных актов. После ознакомления с ними решать специалисту — использовать эту функцию или нет. А там, где

и думать нечего (например, в русле реки, где использовать в расчете вес грунта обратной засыпки запрещено нормативами) — параметры недоступны для ввода. Разработчики ведь понимают, что невозможно помнить все нормы, а на изучение документации к программе катастрофически не хватает времени.

▼ **Трудозатраты? Нет, не слышали...**

При работе с GeoniCS Plprofile проектировщик освобождается от необходимости проведения рутинных арифметических расчетов, а проектирование становится более интеллектуальным и наглядным. По сравнению с «ручным» проектированием программа обеспечивает впечатляющее сокращение трудозатрат: от пяти до восьми раз. В каждом конкретном случае это зависит от рельефа местности и количества осложняющих факторов (обводненность, стесненные условия трассы). Возможность рассчитывать варианты укладки трубы по профилю, несомненно, наилучшим образом сказывается на качестве проектных решений.

▼ **Кажется, все знают, чем это заканчивается: оформленным чертежом**

Программа оформляет нормальные и укрупненные продольные профили для трубопроводов газоснабжения, соответствующие положениям ГОСТ 21.610-85 «СПДС. Газоснабжение, наружные газопроводы. Рабочие чертежи». Ведомость кривых искусственного гнутья формируется автоматически.

Удобный и гибкий инструмент для создания подвала таблицы позволяет быстро оформить эту часть профиля в соответствии с требованиями проекта. Взаимодействие с AutoCAD строится на использовании его объектной модели (объекты описаны в системе COM) путем транслирования в среду разработки библиотеки

типов AutoCAD. Таким образом, исключены проблемы промежуточных форматов, конвертации данных и т. п.

Слова «оформленный чертеж» идеально подходят для GeoniCS PlProfile (рис. 3, 4). Используя эту программу, можно забыть о многих «увлекательных» вещах, таких как удаление лишних элементов, образовавшихся при конвертации чертежа в AutoCAD, двухчасовое исправление наложенного текста, переименование слоев под стандарты вашего предприятия и о прочих несущественных мелочах. Все это легко настраивается в любой момент проектирования («сразу после запуска программы» — это credo разработчиков).

▼ **Сказка со счастливым концом**

С момента поступления первой версии GeoniCS Plprofile в продажу (2005 г.) количество пользователей программы неуклонно растет. Это связано с тем, что данное ПО позволяет облегчить труд проектировщиков и обеспечить качественной проектной документацией строителей (рис. 5–7). За последний год к ним присоединились:

— ЗАО «Сибирский научно-исследовательский и проектный институт рационального природопользования»;

— ОАО «Стройпроекттехнология»;

— группа компаний «РусГазИнжиниринг».

И еще. Мы понимаем, что нет предела совершенству, поэтому принимаем от наших пользователей все пожелания и даже реализуем их!

RESUME

Stages of work with the GeoniCS Plprofile PC are described in detail. Advantages are considered for a designer getting rid of the need for routine calculations. It is noted that the design with the program becomes more intelligent and intuitive, and the labor costs are reduced by 5 to 8 times.

GPS, ГЛОНАСС, GALILEO, COMPASS

Четыре спутниковые системы на плате размером четыре сантиметра

Опорная станция



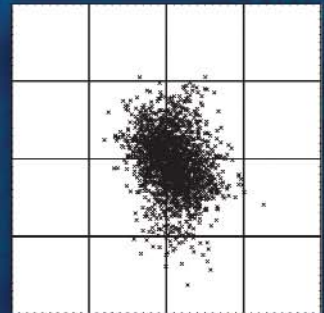
4 cm

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

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ВАШУ БАЗОВУЮ СТАНЦИЮ НА ВСЕ 100%

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».

Уже продолжительное время технологии высокоточного спутникового позиционирования доказывают положительный эффект от внедрения по всему миру. Строительные организации с успехом используют эти технологии, передавая корректирующую информацию с локальной базовой станции на приемники ГНСС геодезистов и строительных машин, работающих на объекте. В большинстве случаев для передачи корректирующей информации используется радиоканал, который не всегда может быть качественным по нескольким причинам. Во-первых, это ограничения, накладываемые на мощность радиопередатчиков при их использовании в городских условиях. Во-вторых, радиосигнал принимается успешно на значительных дистанциях при наличии прямой видимости, что не всегда можно обеспечить на строительной площадке.

Производители оборудования ГНСС решают эти проблемы, предлагая вместо традиционных радиоканалов использовать сотовые сети, имеющие покрытие в зоне строительных работ. Базовая станция в этом случае подключается к сети Интернет, например по выделенному кабелю, а приемники пользователей, установленные как на подвижных вешках, так и стационарно — на технике, оснащаются сотовыми модемами. Тем самым могут быть решены

проблемы с доступностью корректирующей информации на всей территории строящегося объекта.

Так, компания Trimble разработала решение Internet-based Station Service (IBSS) — сервис базовых станций, подключенных к сети Интернет. Строительным организациям предлагается использовать существующую программную платформу, которая, как минимум, обеспечит подключение всех потребителей поправок к потоку корректирующей информации с базовой станции вблизи объекта, а дополнительно может предоставить специалистам, осуществляющим контроль строительных работ, информацию об объемах работ, выполненных тем или иным исполнителем (по количеству принятых поправок и координатам исполнителя на конкретный момент времени).

Внедрение такой технологии — достаточно прогрессивный шаг, поскольку со строительной организации — собственника базовой станции снимается множество вопросов, возникающих при подключении приемников ГНСС к базовой станции, и потенциальные проблемы, связанные с «темными пятнами» на объекте в местах, где отсутствует или слабый радиосигнал. При этом базовая станция может быть подключена к сервису в течение нескольких минут после установки. Кроме того, в этом случае спутниковые

измерения, выполненные на базовых станциях, могут сохраняться на сервере и быть доступными спустя час после записи — это может потребоваться при проведении более точных расчетов в режиме постобработки. Наконец, при появлении на объекте новых приемников ГНСС на базовой станции не нужно проводить никаких настроек, что повышает надежность предоставления сервиса для уже работающих от станции потребителей.

▼ Клуб обмена данными

В нашей стране о массовом применении подобных решений говорить не приходится, поскольку операторы сотовой связи пока еще не гарантируют предоставление постоянного Интернет-соединения. Тем не менее, с развитием и внедрением новых технологий пользовательского доступа к сети Интернет надежность сотовых каналов будет улучшаться. В недалекой перспективе использование сети Интернет как основного способа передачи корректирующей информации на подвижные и стационарно установленные на строительной технике приемники ГНСС будет расти. Вместе с тем будет увеличиваться потребность в подобных сервисах предоставления корректирующей информации.

Компания «Руснавгеосеть» уже сейчас предлагает решение по организации подключения базовой станции любого поль-

зователя к сети Интернет и передаче поправок на приемники ГНСС. Более того, по сравнению с сервисом IBSS, пользователи сервиса имеют возможность расширить зону покрытия вдвое (и, соответственно, зону проведения работ с использованием высокоточных технологий), выбрав по одной дополнительной базовой станции сети собственника сервиса из расчета на каждую подключенную собственную станцию. Это решение предоставляется в рамках проекта «Клуб обмена данными Data X-change». Также можно подключить произвольное число потребителей, при этом на каждую базовую станцию три учетных записи для получения поправок предоставляются бесплатно.

Решение в рамках проекта «Клуб обмена данными Data X-change» осуществляется с помощью программного комплекса «ПИЛОТ» компании «Руснавгеосеть». Это специализированное программное обеспечение для управления сетями референционных станций высокоточного позиционирования (рис. 1, 2).

Благодаря дополнительным модулям, программный комплекс «ПИЛОТ» находит применение при решении разнообразных задач, помимо собственно геодезических, например, для мониторинга инженерных сооружений или анализа атмосферы.

В состав ПК «ПИЛОТ», кроме других модулей, входят модули биллинга и отчетности. Под биллингом понимается гибкая система учета потребления предоставляемых сервисов, исходя из времени и пользовательских учетных записей. Наделение учетных записей пользователей ролями и включение их в группы ролей, а также используемая система группировки ресурсов как физических, так и виртуальных делают работу модуля поистине всеохватывающей. Пот-

ребитель всегда может быть уверен, что получит точную и исчерпывающую информацию о количестве и качестве оказанных услуг.

Генератор отчетов (приложение в составе программного комплекса) содержит множество предустановленных отчетов, в том числе такой, как выборка данных в электронном виде для последующей загрузки в другие программные комплексы и системы, а также создание отчетов в заранее указанной конфигурации в заданное время и передача результатов по заданному адресу.

ПК «ПИЛОТ» имеет многоуровневую иерархию пользователей. Система является самым

верхним уровнем иерархии и корнем дерева пользователей. На иерархический уровень ниже располагаются организации. Организаций может быть от одной до неограниченного количества. Далее идут пользователи. В каждой организации может быть произвольное число пользователей. А на самом нижнем уровне находятся учетные записи. У каждого пользователя может быть минимум одна учетная запись, общее число учетных записей также не ограничено.

Такая многоуровневая иерархия позволяет владельцу даже одной референционной станции организовать распространение поправок. Собственник программного комплекса может зак-

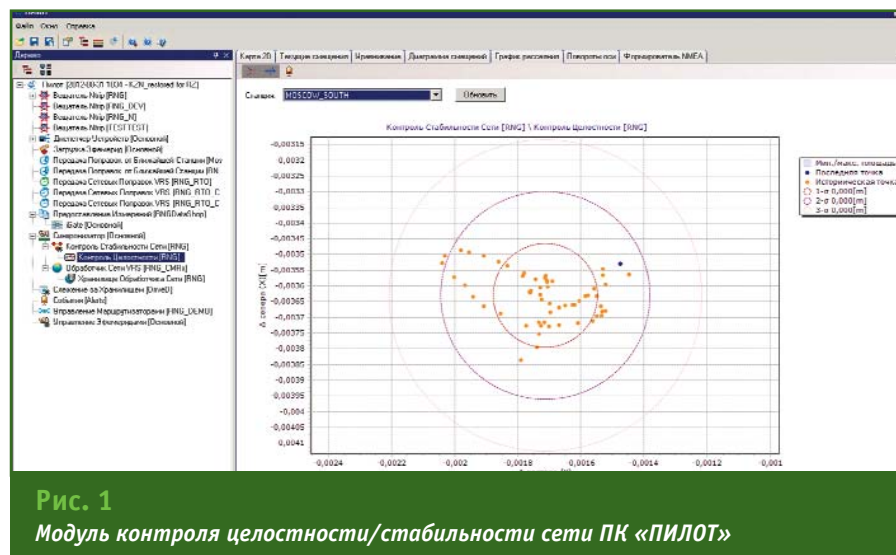


Рис. 1
Модуль контроля целостности/стабильности сети ПК «ПИЛОТ»

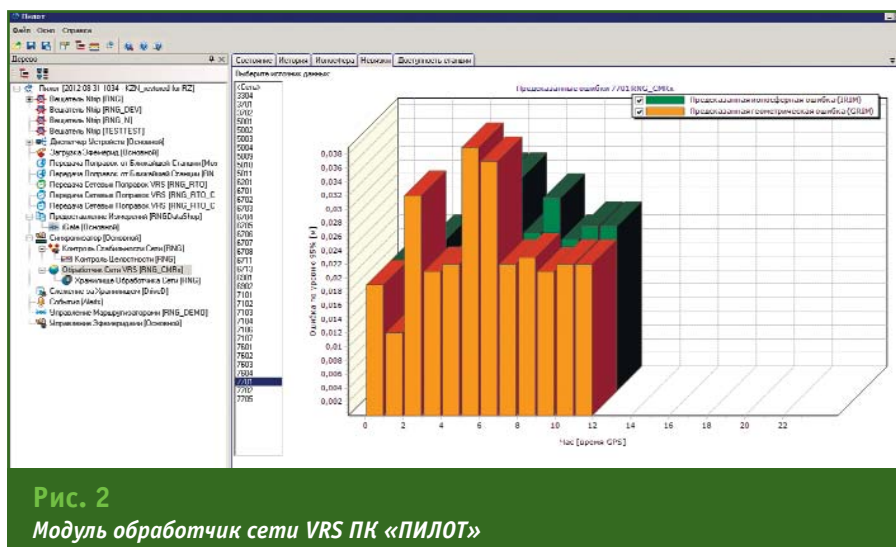


Рис. 2
Модуль обработки сети VRS ПК «ПИЛОТ»

лючить договор с оптовым покупателем поправок (реселлером или, более правильно, оператором) и даже предоставить ему доступ на портал ПК «ПИЛОТ» для самостоятельной регистрации пользователей, заключивших с ним, в свою очередь, договор на предоставление корректирующей информации. При этом, если таких операторов будет несколько, ПК «ПИЛОТ» обеспечит полную конфиденциальность пользовательской информации каждого оператора. Кроме того, оператору не нужно указывать никакую персональную информацию, кроме минимально необходимой для распределения расходов за оказанную услугу по своим учетным записям.

Таким образом, в рамках сервиса «Клуб обмена данными Data X-change» владелец одной или нескольких базовых станций может не только осуществлять собственные работы, но

и предоставлять, при желании, поправки сторонним потребителям.

Собственник программного комплекса, тем временем, получает полный контроль над потреблением информационных ресурсов сети базовых станций операторами, и возможность автоматического периодического выставления им счетов.

Оператор, получая автоматически сгенерированный отчет, может загрузить его в собственную систему управления бизнесом как в виде простой загрузки файлов отчетов, так и с помощью В2В-шлюзов (правда, последний вариант потребует дополнительных настроек и программирования). Тем самым процесс выставления счетов за услуги также будет автоматизирован.

Более того, поскольку ПК «ПИЛОТ» использует сервер баз данных SQL Server, то создать необходимую оператору выборку данных не представляется

особо сложной задачей, и новый отчет может быть сформирован в кратчайшие сроки.

Пользователь системы, т. е. потребитель поправок, может даже не иметь понятия, владеет ли его контрагент сетью референционных станций или нет. В действительности важно только то, что поправку на нужную ему территорию и по согласованной цене он получит.

RESUME

The perspectives of connecting base stations to the Internet for equipping consumers' GNSS receivers with the cellular modems for receiving updating information are considered. The solution offered by the Rusnavgeoset and based on the PILOT software capabilities is described. This solution is to organize both any base station user connection to the Internet and updates transmission to these GNSS receivers within the framework of the Data X-change project.



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

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

▼ Новая SaaS-программа в ПК CREDO

В начале августа 2012 г. в коммерческую эксплуатацию передана программа CREDO ГЕОСМЕТА онлайн, предназначенная для автоматизированного расчета стоимости различных инженерно-изыскательских работ и формирования проектно-сметной документации, в режиме реального времени с применением «облачных вычислений». Это первое программное обеспечение, разработанное компанией «Кредо-Диалог» для работы по технологии «программное обеспечение как услуга» — SaaS (Software as a Service).

До этого, в течение двух месяцев, программа находилась в свободном пользовании для опытной эксплуатации: все желающие могли работать с ней и отправлять на адрес разработчиков свои пожелания и замечания. Ни одно из обращений пользователей CREDO ГЕОСМЕТА онлайн не осталось без внимания, многие предложения и замечания были включены в план развития программного обеспечения для выпуска новых версий, а некоторые реализованы уже в этой версии.

В программе стали возможными импорт справочников организаций, заказчиков и сотрудников из ранее созданной и распространяемой программы ГЕОСМЕТА 1.2, а также пересылка договоров и шаблонов между пользователями онлайн-версии. В табличной части смет доступен поиск видов работ, добавлен анализ с выдачей соответствующих сообщений при попытке одновременного применения несовместимых коэффициентов к видам работ. Помимо этого внесен ряд дополнений в шаблоны документов, а также претерпел некоторые изменения интерфейс.

За время опытной эксплуатации с программой работало более 70 специалистов, ими создано свыше 200 документов — смет, договоров и дополнительных соглашений. Все они будут доступны для них в течение еще трех месяцев для просмотра, печати, пересылки и экспорта, даже если эти специалисты не пожелают продолжить работу с коммерческой версией программы. В случае, если коммерческая версия ими не будет приобретена, они смогут продолжить работать с ранее созданными документами в обычном режиме.

Для получения лицензии на работу в CREDO ГЕОСМЕТА онлайн пользователю необходимо зарегистрироваться на сайте компании «Кредо-Диалог» (www.credo-dialogue.com), а затем составить заявку на приобретение лицензии. При составлении заявки следует указать:

1. Количество лицензий ГЕОСМЕТА онлайн.
2. Период действия лицензии (1 месяц; 3 месяца; 6 месяцев; 12 месяцев).
3. Справочники, необходимые для работы.

В программе CREDO ГЕОСМЕТА онлайн предлагается выбрать из пяти справочников один или несколько, необходимых для работы. Выбор того или иного справочника влияет на конечную стоимость лицензии, так как каждый из них имеет свой коэффициент:

- инженерно-геодезические изыскания для строительства (0,3);
- инженерно-геодезические изыскания при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений (0,2);
- инженерно-геологические изыскания для строительства (0,25);
- инженерно-гидрографические работы, инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках (0,15);

— топографо-геодезические работы (СУР-2002) (0,1).

4. Данные о предприятии и форму оплаты (безналичная, банковский перевод, оплата по WebMoney).

После того, как будет произведена оплата, на указанный электронный адрес поступит уведомление, в котором будут названы: код для активизации программы, выбранные оплаченные справочники, а также сроки использования программы. Окончательный пакет документов отсылается заказчику также по электронной почте.

Как и для участников опытной эксплуатации, пользователям по завершении срока действия лицензии в течение трех месяцев будут доступны все созданные ими документы. Не продлевая лицензию, их можно открыть, распечатать или переслать по электронной почте.



Для продления лицензии пользователю нужно заполнить форму, аналогичную заявке на регистрацию. Вместе с лицензией он получает новый логин и пароль, необходимые для доступа к программе на сайте <http://geosmeta.credo-dialogue.ru>.

**По информации
компании «Кредо-Диалог»**

Миссия Выполнима: Работайте Там, Где Другие Не Могут



RTK ЗДЕСЬ

RTK ЗДЕСЬ

RTK ЗДЕСЬ

RTK ЗДЕСЬ

www.nikon-spectra.ru



Особенности:

- Новая технология обработки сигнала Z-Blade
- Высокая надежность в трудных для измерений условиях
- Ультра-прочный водонепроницаемый корпус
- Богатые коммуникационные возможности
- Универсальное решение

ProFlex™ 800 | powered by ashtech

Инновационная технология Z-Blade комбинирует и оптимально обрабатывает сигналы от нескольких спутниковых созвездий, обеспечивая быстрое и надежное RTK-решение в сложных условиях, таких как плотная городская застройка или под кронами деревьев. Технология Z-Blade сделает Вас GPS-независимыми и даст возможность работать только по ГЛОНАСС.

Новая система Spectra Precision ProFlex 800, разработанная компанией Ashtech - это мощное решение для позиционирования в высокопрочном корпусе, предназначенное для тяжелых условий эксплуатации. Используете ли Вы ProFlex 800 в качестве носимого в рюкзаке ровера, крепите ли на машине или устанавливаете как постоянно действующую базовую станцию, ProFlex 800 справится с любой задачей.

ProFlex 800: создан для увеличения вашей производительности.

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

Санкт-Петербург
Компания «Плутон Холдинг»
(812) 448-0720, 44807-21
www.plutongeo.ru

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

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



СОБЫТИЯ

➤ **XXII конгресс ISPRS: фотограмметрия, дистанционное зондирование, кенгуру и PHOTOMOD (Мельбурн (Австралия), 25 августа — 1 сентября 2012 г.)**

Конгресс ISPRS — крупнейшее событие на международном рынке фотограмметрии и дистанционного зондирования, которое, как и олимпийские игры, проводится один раз в 4 года в разных странах. В рамках конгресса состоялись научная конференция, выставка и ряд других интересных мероприятий.

Научная программа была, как и всегда, обширна. В этом году общее число докладчиков и слушателей, на наш взгляд, было несколько меньше, чем на конгрессах в Стамбуле (2004 г.) и Пекине (2008 г.). Стендовые доклады заменили короткими трехминутными презентациями.

Заседания по разным направлениям проводились одновременно в нескольких залах (более десяти). Значительную часть научных сообщений сделали представители Китая и Республики Корея.

Большое внимание на конгрессе уделялось вопросам автоматизации, прежде всего, «извлечению трехмерных объектов»

из данных аэрофотосъемки и лазерного сканирования. Значительная часть выступлений была посвящена беспилотным летательным аппаратам (БПЛА) и способам обработки результатов съемки с различных типов БПЛА. Интересными представляются доклады, посвященные глобальным моделям рельефа как существующим, так и созда-



РАКУРС Программные разработки и услуги в области цифровой фотограмметрии и данных ДЗЗ

выбери
BPIQGEON

нужный
НАЖНРИН

РАКУРС
УКЛЬС

«Личный кабинет» — удобный сервис для пользователей программных продуктов PHOTOMOD. Посетите наш сайт: www.racurs.ru

Программное обеспечение PHOTOMOD®

PHOTOMOD позволяет выполнить весь спектр фотограмметрических работ с получением всевозможных выходных продуктов: цифровых моделей рельефа, ортофотопланов и цифровых карт на основе аэро- и космических изображений и блоков изображений.

- PHOTOMOD 5.23. Новые функциональные возможности:
- Обработка сканерных снимков, полученных со спутников Pleiades
 - Включение в дистрибутив ГИС «Панорама 2011 Мини»
 - Поддержаны геоиды EGM 96 и EGM 2008
 - Поддержка файлов JPEG 2000 размером больше 2 Гб

- PHOTOMOD GeoMosaic 5.23:
- Автоматическое выделение и исключение из обработки областей, закрытых облаками
 - Загрузка матриц высот
 - Фильтрация связующих точек

Версия PHOTOMOD Lite позволяет загружать пользовательские данные и оценить возможности системы в области фотограмметрической обработки космических и аэрофотоснимков. Версия доступна бесплатно на нашем сайте: www.racurs.ru.

Данные дистанционного зондирования

Компания «Ракурс» является поставщиком широкого спектра данных дистанционного зондирования, а также официальным дистрибьютором GeoEye-1, IKONOS, KOMPSAT-2, TerraSAR-X, QuickBird, WorldView-1,2.

Фотограмметрические проекты

Мы обладаем достаточными ресурсами для выполнения фотограмметрических работ любого объема и уровня сложности.

129366, Россия, г. Москва
ул. Ярославская, д.13А

Тел.: +7 (495) 720-51-27
Факс: +7 (495) 720-51-28

info@racurs.ru
www.racurs.ru

ующимся. Представители корпорации Astrium объявили о создании Pleiades Users Group (группы пользователей снимков Pleiades), которым для научных исследований на безвозмездной основе будут предоставляться данные с группировки спутников Pleiades. Кроме того, планируется организовать доступ к математическому обеспечению, созданному для обработки этих данных с открытым исходным кодом (открытая лицензия).

В рамках официальной программы проводилось традиционное голосование, в результате которого страной-хозяйкой следующего конгресса стала Чехия.

В рамках сессии IV/3 «Картографирование на основе космических данных высокого разрешения» В.Н. Адров, генеральный директор компании «Ракурс», выступил с докладом на тему: «Высокопроизводительная фотограмметрическая обработка данных ДЗЗ на компьютерных кластерах».

В выставке приняли участие 65 компаний-экспонентов, представивших последние разработки в области получения, обработки и использования пространственных данных. Выставка проходила в течение 6 дней, но, несмотря на столь длительный период, отсутствовала тенденция к уменьшению количества посетителей день ото дня. Среди посетителей выставки было много представителей Китая, стран Ближнего Востока (Бруней, Оман, Объединенные Арабские Эмираты, Саудовская Аравия) и Юго-Восточной Азии (Таиланд, Индонезия, Малайзия, Республика Корея).

Стенд компании «Ракурс» по праву был признан одним из самых привлекательных и запоминающихся на выставке. Большой интерес посетители проявили к 3D-моделированию, обработке данных БПЛА, построению ЦМР, распределенной обработке, реализованных в PHOTO-

MOD. Российские технологии, помимо нашей компании, на выставке представляли коллеги из ГИА «Иннотер».

Нельзя не сказать несколько слов об уникальной природе Австралии. Конгресс пришелся на конец австралийской зимы — начало весны. Погода порадовала солнечными днями, а страна в целом удобной и продуманной организацией городской жизни, изумрудными, ухоженными полями, улыбчивыми, приветливыми людьми.



Незабываемые впечатления оставил животный мир Австралии, представленный забавными кенгуру и коалами, а также совершенно очаровательными пингвинами, за которыми можно было наблюдать, когда они целыми колоннами выходили из моря после захода солнца и направлялись на ночевку в дюны — зрелище удивительное!

По информации компании «Ракурс»

▼ **ГИА «Иннотер» об итогах XXII конгресса ISPRS (Мельбурн (Австралия), 25 августа — 1 сентября 2012 г.)**

Около 1200 делегатов из более чем 50 стран зарегистрировались для посещения конгресса. Заседания проводились в восьми рабочих комиссиях, которые, в свою очередь, были разделены на тематические сессии.

Специалисты ГИА «Иннотер» представили доклады на двух сессиях. На сессии III/1 «Оценка расположения и реконструкция поверхности по снимку и/или ряду данных», посвященной применению данных дистанционного зондирования, А.В. Орловский рассказал об опыте создания высокоточных ЦМР по стерео-космоснимкам GeoEye-1 для залесенной и покрытой снежным покровом территории. На сессии V/5 «Калибровка датчиков» выступила Е.В. Кравцова с докладом «Спутник «Канопус-В». Технология обработки снимков со спутника «Канопус-В».

Одновременно с заседаниями научных комиссий проходила техническая выставка, включавшая 65 стендов. Свою продукцию и услуги представили компании из Австралии, Новой Зеландии, США, Канады, Японии, Франции, Великобритании, Германии, Швеции, Дании, Австрии, Израиля. В выставке приняли участие только две российские компании: ГИА «Иннотер» и компания «Ракурс», стенды которых посетило большое количество участ-



ников конгресса. Официально Россию представляла делегация Росреестра, которую возглавлял Л.И. Яблонский, директор ЦНИИГАиК.

Представители ГИА «Иннотер» отметили, что наиболее масштабно на выставке были представлены технологии из Китая. Им было посвящено 17 стендов, которые были объединены под эгидой официальной делегации из Китая.

Большой интерес в докладе и на стенде компании «Иннотер» вызвала информация о новых российских космических аппаратах дистанционного зондирования Земли: КА «Канопус-В» (разработчик — ОАО Корпорация «ВНИИЭМ»), запуск которого состоялся 22 июля 2012 г., и об ожидаемом запуске КА «Ресурс-П» (разработчик — ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», Самара). Несмотря на насыщенность современного рынка разнообразными данными космической съемки, посетители выражали заинтересованность в приобретении и использовании данных ДЗЗ с российских космических аппаратов.

С другой стороны, многие посетители стенда компании впервые узнали о новых российских космических аппаратах ДЗЗ, а также о существовании богатейшего архива данных дистанционного зондирования Земли из космоса, накопленного за 40-летний период работы вначале советских, а затем и российских космических аппаратов ДЗЗ. Это говорит о недостаточной информативности зарубежного сообщества о возможностях и потенциале России в сфере дистанционного зондирования Земли.

Хотелось бы упомянуть и об экзотической австралийской природе: плюшевых коала, дружелюбных кенгуру, а также менее известных утконосе, ехидне, страусе эму и других коренных обитателях континента. Большое впечатление произвел ре-



ликтовый лес, состоящий из 40-метровых деревьев, возраст которых может достигать до 200 лет. Порадовало бережное отношение местных жителей к окружающей среде. Неудивительно, что по данным 2011 г. Австралия признана наилучшей страной в мире для проживания.

По информации ГИА «Иннотер»

▼ Компания «ЕвроМобайл» подписала дистрибьюторское соглашение с Pacific Crest

Компания «ЕвроМобайл» подписала дистрибьюторское соглашение с Pacific Crest — крупнейшим производителем радиомодемов для систем высокоточного определения местоположения, удаленного мониторинга, картографии и геодезии. Территория действия дистрибьюторского договора — Российская Федерация и страны СНГ.

Радиомодемы компании Pacific Crest производятся в США, отличаются высоким качеством, уникальной надежностью и особым вниманием к деталям.

Pacific Crest предлагает собственные решения в области радиосвязи и высокоточного определения местоположения. Области применения радиомодемов Pacific Crest подразделяются на два самостоятельных сегмента:

— высокоточное определение местоположения, включающее топографическую и гидрографическую съемку, обеспечение строительства, управление строительными и сельскохозяйственными машинами и меха-

низмами, геодезический контроль объектов инфраструктуры. При этом технология глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) используется вместе со связью по радиоканалу, по которому поправки кинематической съемки в режиме реального времени (RTK-поправки) передаются от базовых станций ГНСС на подвижные приемники ГНСС. Pacific Crest занимает уникальное положение среди других компаний, предлагая одновременно и технологию высокоточного определения местоположения с помощью ГНСС, и связь по радиоканалу, необходимую для этих целей;

— дистанционный мониторинг, включающий контроль состояния окружающей среды, рациональное водопользование, а также управление задвижками и коммутирующими устройствами на трубопроводах и ЛЭП. Для этого требуется обеспечить передачу цифровых данных от измерительных устройств в главные офисы, где эти данные обрабатываются для принятия решения. С устройств, например, с таких как термометры, рН-метры и датчики давления, отсылаются результаты измерений по радиоканалу на центральную станцию, откуда, в свою очередь, передаются необходимые команды (управляющие инструкции).

В настоящее время российские пользователи имеют возможность приобретать оборудование Pacific Crest непосредственно у дистрибьютора — компании «ЕвроМобайл», тем самым получая техническую поддержку на высоком уровне, широкий спектр аксессуаров для радиомодемов и оптимальные цены.

Более подробную информацию можно получить на сайте компании «ЕвроМобайл» (www.euromobile.ru).

По информации компании «ЕвроМобайл»

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@euoml.com.ua

ЕвроМобайл Россия

тел./факс +7 (812) 331-75-76

8 800 555 75-76 (звонок бесплатный)

<http://euromobile.ru>

info@euoml.ru

ЕвроМобайл Беларусь

тел./факс +375 (17) 391-08-98

<http://euromobile.by>

info@euoml.by

▼ **Семинар в рамках мирового тура iMapGeo World Tour (Москва, 6 сентября 2012 г.)**

Семинар был организован компанией Trimble совместно с компанией «Совзонд». Его главными темами стали фотограмметрия, мобильное лазерное сканирование, данные с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и их обработка, аппаратные и программные решения компании Trimble.



Барбара Кеденфелд, эксперт программного обеспечения (ПО) Inpho компании Trimble, рассказала о новых возможностях и производительности последней версии программы — Inpho 5.4, а также о новом алгоритме построения ЦММ с использованием данных стереосъемки, которые по плотности извлекаемых точек не уступают ЦММ, полученным при обработке данных лазерного сканирования.

Волкер Зирн, территориальный менеджер компании Trimble, продемонстрировал возможности системы мобильного лазерного картографирования MX8.

Опыт успешного применения ПО и технологий компании Trimble поделились С.Н. Скорохватов (ГУП «Мосгоргеотрест») и И.А. Рыльский (ЗАО «Аркон»).

М.В. Лютивинская (компания «Совзонд») рассказала о практическом использовании фотограмметрического ПО Inpho компании Trimble, уделив особое внимание созданию

цифровых моделей местности и рельефа. Также были продемонстрированы возможности использования программного комплекса Inpho для работы с данными с БПЛА.

Особый интерес у участников семинара вызвал доклад Дэвида Хаддена, менеджера по развитию компании Trimble и руководителя проекта Gatewing, «Использование беспилотных летательных аппаратов в геодезии. Новые технологии в геопространственной отрасли». Он по-

делился опытом разработки, создания и использования БПЛА Gatewing, которые позволяют оперативно, с высокой периодичностью и даже в условиях облачности, осуществлять съемку труднодоступных участков местности, таких как карьеры и объекты транспортной инфраструктуры. Преимуществом системы Gatewing является полная автоматизация полета (с момента запуска до посадки), что не требует от пользователя навыков пилотирования. Разработанная Gatewing технология является профессиональным инструментом получения цифровых моделей местности и высокоточных мозаик.

По информации компании «Совзонд»

▼ **Команда МИИГАиК — победитель I Всероссийской геодезической олимпиады**

В Москве завершилась I Всероссийская геодезическая олимпиада среди учебных заведений РФ, организованная ком-



панией НАВГЕОКОМ.

В финальном туре, прошедшем 25 сентября

2012 г. в МИИГАиК, соревновались 10 сильнейших команд из 9 городов (Барнаул, Владивосток, Иркутск, Казань, Краснодар, Москва, Новокузнецк, Новосибирск, Пермь).

Перед началом турнира Майкл Мудра, вице-президент компании Leica Geosystems по региону EMEA, пожелал удачи его участникам и отметил важную роль подобных мероприятий для выявления лучших молодых специалистов в отрасли. Также с приветствием к участникам финала олимпиады обратились А.А. Майоров, ректор МИИГАиК, и контр-адмирал С.В. Козлов, начальник Военно-топографического управления Генштаба ВС РФ.

В состав жюри олимпиады вошли представители профильных организаций — Г.Г. Побединский (Московское аэрогеодезическое предприятие) — председатель жюри, А.А. Семенов (ГУП «Мосгоргеотрест»), У.Д. Самратов (НП АГП «Меридиан+»), преподаватели высших и средних учебных заведений — Е.М. Мазурова (МИИГАиК), С.В. Середович (СГГА), В.Н. Баранов (ГУЗ), И.В. Рубцов (МГСУ) и Г.Л. Хинкис (Колледж геодезии и картографии МИИГАиК), а также издатель журнала «Геопрофи» В.В. Грошев и представитель компании НАВГЕОКОМ Е.В. Журавлева.

В ходе соревнования команды отвечали на вопросы членов жюри и набирали призовые баллы. По итогам финала места распределились следующим образом:

I место — Московский государственный университет геодезии и картографии;

II место — Сибирская государственная геодезическая академия (Новосибирск);



III место — Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (Барнаул).

Победителей олимпиады и участников финала в торжественной обстановке поздравили: А.А. Майоров, Г.Г. Побединский и А.Л. Шихолин, генеральный директор компании НАВГЕОКОМ. Всем участникам финального тура были вручены дипломы, а также специальные призы — годовая подписка на журнал «Геопрофи». Команды, занявшие первые три места, кроме того, получили ценные призы от компании НАВГЕОКОМ и МИИГАиК.

Команда, занявшая первое место, завоевала главный приз от компании НАВГЕОКОМ: старший преподаватель кафедры геодезии МИИГАиК Алексей Лапшин — поездку в ведущие университеты Европы по программе обмена опытом и повышения квалификации преподавателей российских вузов, а студентка гуманитарного факультета Елена Шляпникова — поездку в Швейцарию с посещением завода Leica Geosystems.

Компания НАВГЕОКОМ поздравляет всех участников финала и победителей олимпиады, которые по итогам трех туров продемонстрировали высокий уровень знаний и профессиональной подготовки среди российских профильных учебных заведений, а также искреннюю любовь к избранной профессии. Всего в олимпиаде приняли участие 50 команд из 33 городов РФ, представлявшие 45 учебных заведений.

С итоговой таблицей результатов финала I Всероссийской геодезической олимпиады можно ознакомиться на сайте www.navgeocom.ru.

Приглашаем представителей всех учебных заведений страны, осуществляющих подготовку специалистов в области геодезии, маркшейдерии и аэрофотосъемки, принять участие в геодезической олимпиаде в следующем году.

По информации компании НАВГЕОКОМ

▼ Презентация технологии фильтрации высокоточных измерительных ГНСС-сигналов J-Shield (Москва, 12 сентября 2012 г.)

В московском офисе компании JAVAD GNSS Джавад Ашджаи провел презентацию новой технологии фильтрации высокоточных измерительных сигналов ГНСС, получившей название J-Shield. Среди гостей были представители ведущих предп-

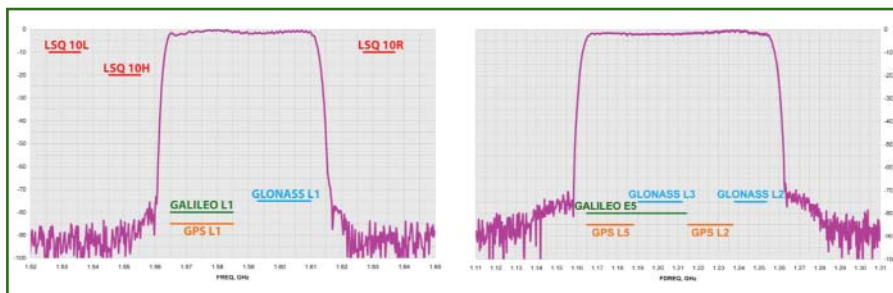
риятий отрасли, таких как ФГУП ЦНИИмаш, ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева, ООО «Гейзер-Телеком», ОАО «НИС ГЛОНАСС», ОАО «Российские космические системы», ОАО «НИИ КП», ОАО «РИРВ», ОАО МКБ «Компас», ЗАО «КБ НАВИС», ФГУП «Радиочастотный центр ЦФО» и др. На презентации также присутствовал заместитель руководителя Роскосмоса А.Е. Шилов, который выступил перед аудиторией, высоко оценив инновационные разработки компании JAVAD GNSS и ее вклад в развитие и внедрение высокоточного оборудования ГЛОНАСС.

Современный приемник ГНСС, входящий как в состав контрольно-корректирующей станции, так и навигационной аппаратуры потребителя, должен принимать сигналы ГНСС без потери их качества и фильтровать все нежелательные сигналы. Важно не только разработать соответствующие фильтры, но и, во-первых, доказать, что эти фильтры имеют заявленные характеристики и их применение не приводит к ухудшению параметров приемника, а улучшает их, во-вторых, предоставить пользователю методы анализа качества приема в полевых условиях и, в-третьих, разработать функции, позволяющие увидеть и оценить вредное влияние помех на работу устройства.

Как правило, для изучения помеховой обстановки применяется дорогостоящее измерительное оборудование и сложные тесты. Инновационная технология, примененная в приемниках JAVAD GNSS, позволяет распознавать и анализировать помехи непосредственно на объекте и получать немедленный результат. Простое нажатие кнопки запускает в фоновом режиме выполнение пяти различных сложнейших тестов и отображает результаты в удобной и доступной форме. Пользователь в это время может выполнять

высокоточную съемку или решать другие задачи позиционирования.

На рисунке (слева) показана амплитудно-частотная характеристика новых фильтров JAVAD GNSS для диапазона частот GPS L1, ГЛОНАСС L1, Galileo L1. Как видно из графика, фильтр обеспечивает уменьшение амплитуды шума 12 дБ/МГц вне полосы пропускания фильтра, что позволяет полностью защитить рабочий диапазон от каких-либо нежелательных сигналов, в частности, от сигналов 4G/LTE LightSquared 10L, 10H, и 10R (телефоны). На



рисунке (справа) демонстрируется амплитудно-частотная характеристика спроектированного фильтра JAVAD GNSS для диапазона частот GPS L2, GPS L5, ГЛОНАСС L2, L3 и Galileo L5.

Как отметил в заключение своей презентации Джавад

Ашджаи, при точных ГНСС измерениях исполнитель должен «анализировать помеховую обстановку перед началом работы, как пилот проверяет метеосостояние перед вылетом».

**По информации
компании JAVAD GNSS**

ИЗДАНИЯ

▼ **Ямбаев Х.К. Инженерно-геодезические инструменты и системы: учебное пособие для вузов. — М.: Изд-во МИИГАиК, 2012. — 462 с.: ил.**



При подготовке монографии ее автор — Ямбаев Харьес Каюмович, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии им. Ф.Н. Красовского в области геодезии и картографии, доктор технических наук, профессор, использовал свой научно-практический опыт в разработке и

внедрении высокоточных геодезических измерений при строительстве и эксплуатации ускорителей заряженных частиц, радиоантенных комплексов и других уникальных сооружений.

Книга состоит из семи глав, посвященных:

- геодезическим работам при строительстве и монтаже технологического оборудования уникальных инженерных сооружений на примере ускорителей заряженных частиц;

- методам и средствам измерений при построении протяженных опорных геодезических сетей кольцевой и линейной форм;

- теоретическим и практическим положениям создания, исследований и применения приборов вертикального проектирования;

- специальным приборам для инженерно-геодезических работ — лазерным визирам и указателям направлений, лазерным теодолитам, лазерным приборам вертикального проектирования, лазерным нивелирам и построителям плоскостей;

- трехмерным координатно-измерительным системам — наземным лазерным сканерам и

высокоточным координатно-измерительным системам;

- метрологическим поверкам и калибровке геодезических приборов;

- методам и средствам виброзащиты геодезических приборов.

Показана историческая связь в развитии современных оптико-электронных геодезических систем с геодезическими приборами специального назначения. Отмечена необходимость метрологической поверки и калибровки оптико-электронных геодезических приборов для обеспечения единства измерений.

Книга предназначена для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Геодезия» для всех специальностей, а также аспирантов и специалистов в области инженерной геодезии.

Это вторая монография Х.К. Ямбаева, посвященная вопросам геодезического приборостроения. Первая книга — «Геодезическое инструментоведение» — была издана в 2011 г. ООО «Академический Проект» совместно с ООО «Гаудеамус».

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

Научно-производственное объединение «Мостовик» (Омск) является одним из крупных проектных и строительных предприятий России. На протяжении более чем 20 лет оно участвует в реализации сложных и ответственных проектов регионального и общероссийского масштаба. Специалистами объединения запроектировано и построено свыше 800 объектов в России и за ее пределами. НПО «Мостовик» — участник федеральных программ подготовки к саммиту АТЭС 2012 во Владивостоке и Олимпийских зимних игр 2014 в Сочи.

Специалисты НПО «Мостовик» совместно с ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» разработали проект моста на остров Русский и участвовали в его строительстве совместно с ОАО «УСК МОСТ».

Благодаря слаженной команде профессионалов, принятию в нужный момент одного, но верного решения и полной самоотдаче строителей удалось завершить возведение мостового перехода на остров Русский в рекордное время.

1 августа 2012 г. уникальный мост через пролив Босфор Восточный открылся для движения всех видов автотранспорта, а 5 сентября 2012 г. решением комиссии по городской топонимике администрации г. Владивостока ему было присвоено официальное название — Русский мост.

Редакция журнала «Геопрофи» обратилась к Сергею Сергеевичу Силинскому, главному геодезисту НПО «Мостовик», с просьбой рассказать об особенностях проектирования и геодезического обеспечения строительства мостового перехода на остров Русский.

Редакция журнала

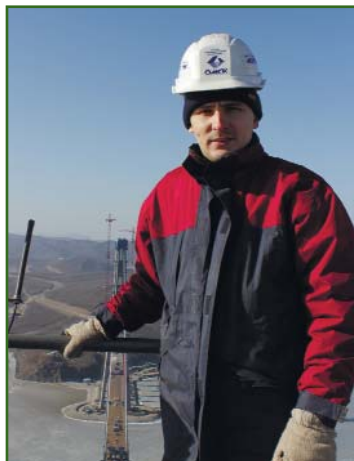
ГНСС-ОБОРУДОВАНИЕ JAVAD ПРИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА РУССКОГО МОСТА

▼ Расскажите об объекте в целом и особенностях его проектирования.

Проектирование и строительство моста на остров Русский в г. Владивостоке было предусмотрено и реализовано в рамках программы подготовки к деловому саммиту АТЭС, который прошел в начале сентября 2012 г.

Вопрос о возведении этого мостового перехода был поднят еще в первой половине XX века, поскольку связь острова с городом осуществлялась посредством паромной переправы. Первый проект был выполнен в 1939 г., второй — в 1960-е годы. На протяжении последних тридцати лет дело по сооружению моста, соединяющего остров с материком, дальше разговоров не двигалось.

В соответствии с федеральной программой подготовки к



саммиту АТЭС 2012 был проведен тендер на проектирование мостового перехода на остров Русский через пролив Босфор Восточный, который в сентябре 2007 г. выиграло НПО «Мостовик».

Мостовой переход протяженностью в 3,1 км и шириной 25,96 м (под четыре полосы

движения автотранспорта) состоит из вантового моста длиной 1885,53 м и двух подходов эстакад со стороны полуострова Назимова и острова Русский. Среди вантовых мостов он не имеет аналогов: самый большой в мире пролет — 1104 м, самые длинные ванты, а высота первых пилонов составляет 324 м.

Проект моста разработан совместно с ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург». При его проектировании был учтен ряд важных факторов: ветровые нагрузки до 58 м/с на высоте 70 м, сейсмическая активность до 8,1 баллов по шкале MSK.64, сложная геология, низкие температуры до — 31°C, возможное воздействие на опоры нагрузок от навала судов водоизмещением до 66 000 тонн и др.

▼ **Какие были поставлены сроки строительства моста и как удалось их обеспечить?**

Строительство моста началось 3 сентября 2008 г. Реализовать проект было необходимо в рекордные для мостостроения такого масштаба сроки — за 46 месяцев. Следует отметить, что район строительства мостового перехода характеризуется сложными климатическими условиями: перепад температур от -31 до $+37^{\circ}\text{C}$, скорость штормового ветра до 36 м/с, высота штормовой волны до 6 м, в зимнее время отмечается образование льда толщиной до 70 см.

НПО «Мостовик» на правах субподрядной организации в рекордно короткие сроки осуществлено сооружение половины мостового перехода со стороны полуострова Назимова. Для этих целей компанией была создана организационно-структурная схема управления проектом, в которой участвовали высококлассные проектировщики, инженеры разных направлений, высококвалифицированные рабочие-мостостроители. С помощью грамотного управления и взаимодействия между всеми подразделениями удалось реализовать уникальный проект.

▼ **Расскажите подробнее о геодезическом обеспечении строительства моста и применявшемся для этих целей оборудовании.**

Что касается геодезических работ, то каждый день на объекте работало $12-15$ геодезистов. Геодезической службой НПО «Мостовик» было задействовано 8 приемников TRIUMPH-1 (JAVAD GNSS), 5 высокоточных электронных тахеометров и 5 нивелиров фирмы Sokkia.

Строительство основной опоры-пилона высотой более 324 м и центрального металлического пролета в суровых климатических условиях являлось



Рис. 1

Погодные условия — самое сложное препятствие при строительстве моста

задачей, выполнимой только с применением современных приборов и технологий. Некоторые технологические процессы возведения конструктивных элементов моста, с точки зрения геодезического сопровождения, нигде ранее не описывались. Необходимо было в короткие сроки разработать и изготовить приспособления и предложить новые технические решения для проведения геодезических измерений на строительной площадке. Примененные оборудования и программного обеспечения компании JAVAD GNSS внесло значительный вклад в реализацию этих решений. В частности, был выполнен уникальный в своем роде подъем заключительной замковой панели моста, соединившей между собой берега пролива Босфор Восточный. Подъем замковой панели со специально оборудованного понтона на 70 -метровую высоту и стыковка продолжались около 7 часов. И все это время пространственное положение панели с высокой точностью контролировалось в режиме реального времени с помощью 6 -ти приемников компании JAVAD GNSS.

Наиболее серьезным препятствием, с которым пришлось бороться на протяжении всего строительства, были климатические условия района проведения работ. Сильный ветер, шторм, туман осложняли не

только ход строительства, но и, в первую очередь, выполнение геодезических измерений (рис. 1).

Но сроки окончания строительства никто не отменял — нельзя было просто стоять и ждать хорошей погоды. Геодезическое сопровождение строительно-монтажных работ необходимо вести постоянно. Было разработано много вспомогательных конструкций, устойчивых к ветру, для проведения геодезических измерений на основной опоре-пилоне. На этих конструкциях размещали приемники ГНСС для контроля положения опалубки и арматурных каркасов, а также электронные тахеометры для выполнения исполнительных съемок (рис. 2, 3).

Спутниковые приемники JAVAD использовались и при монтаже металлических панелей руслового пролета моста.



Рис. 2

Специальные конструкции для размещения приемников ГНСС JAVAD



Рис. 3
Исполнительная съемка

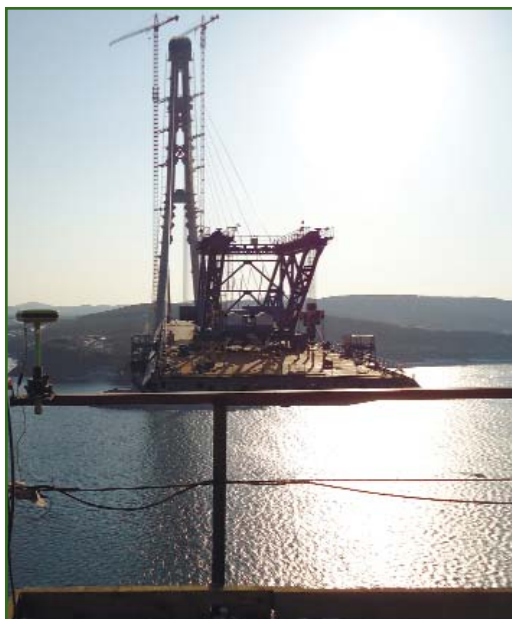


Рис. 4
Применение приемников ГНСС JAVAD при монтаже панелей

При колебательных движениях панелей от ветровой нагрузки до 1,5 м было очень сложно добиться требуемой точности монтажных работ, но с помощью постоянных измерений спутниковыми приемниками и последующей обработки программным обеспечением Justin были определены пространственные координаты панелей, обеспечившие их монтаж в проектное положение (рис. 4).

Как уже говорилось выше, спутниковые измерения с помощью приемников JAVAD применялись и при мониторинге моста для монтажа замковой панели, где необходимо было обеспечить общее пространственное положение стыкуемых панелей с предельной погрешностью 2 мм.

Строительство Русского моста было реализовано в заявленный срок. 1 августа 2012 г. было запущено движение по мосту для всех видов транспорта (рис. 5).

Для обеспечения работ, проводимых геодезической службой НПО «Мостовик», компанией JAVAD GNSS было поставлено 8 приемников TRIUMPH-1, 4 контроллера, программное обеспечение Justin. Их успешное использование было достигнуто благодаря грамотным специалистам НПО «Мостовик», а также постоянной и оперативной консультативной поддержке сотрудников компании JAVAD GNSS.

▼ **Будет ли полученный опыт применяться при реализации новых проектов?**

При строительстве мостового перехода были использованы разные режимы работы ГНСС оборудования, опробованы многие программные средства компании JAVAD GNSS. Участие высокоточного спутникового оборудования внесло существенный вклад для успешного воплощения проекта в жизнь. Конечно, полученный опыт работы и оборудование, использованное при строительстве мостового перехода, будут применяться и уже применяются на различных объектах: при создании сетей сгущения, проверке стабильности геодезических пунктов и выполнении других работ.



Рис. 5
Общий вид Русского моста

VG4D SMARTLIDAR — ПО ДЛЯ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

А.А. Ковров («Йена Инструмент»)

В 1995 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания университета работал в МИИГАиК, с 2004 г. — в компании «Геокосмос», с 2005 г. — в компании «ГеоПолигон». С 2010 г. работает в НПК «Йена Инструмент», в настоящее время — инженер.

Информация, получаемая с помощью современных лазерных воздушных и мобильных сканирующих систем, включает в себя измеренное пространственное положение и интенсивность отраженного сигнала «облака точек», а также цифровые фотоизображения снимаемого объекта. При этом для обработки каждого вида информации требуется специальное программное обеспечение, созданное для решения конкретных прикладных задач. Оно должно не только обеспечивать хранение больших массивов данных и осуществлять их автоматическую обработку, но и эффективно идентифицировать и извлекать характерные объекты из «облака точек». Программное обеспечение (ПО) VG4D SmartLiDAR (Virtual Geomatics Inc., США) представляет собой полнофункциональную автономную среду для обработки трехмерных данных, которая удовлетворяет самым строгим требованиям к производительности и делает процесс обработки результатов сканирования простым и весьма эффективным.

▼ Составные части программного обеспечения VG4D SmartLiDAR

Коротко рассмотрим назначение и возможности отдельных компонентов и модулей ПО VG4D SmartLiDAR.

VG4D SmartLiDAR Explorer — это базовый компонент про-

раммы. Он делает возможным обработку любых типов лазерно-локационных данных и имеет мощное и автономное ядро, разработанное для манипулирования большими массивами данных (миллиарды точек). Располагая расширенным набором инструментов для извлечения информации, этот компонент позволяет одним «щелчком» мыши создавать цифровые модели рельефа и местности, строить горизонталы и модели данных в ГИС компании ESRI. Благодаря функции объединения лазерно-локационных данных и цифровых изображений, VG4D SmartLiDAR Explorer существенно облегчает процесс трехмерной визуализации больших наборов точечных данных, в том числе, нескольких маршрутов одновременно. Среди его технологических возможностей хочется особо подчеркнуть надежный алгоритм трансформации (преобразования данных) и импорта с уникальной функцией «многозначного» экспорта данных, а также функцию ручного редактирования для окончательной доводки результатов.

Модуль калибровки (Calibrator Module) располагает полным набором инструментов и предоставляет простой и удобный способ калибровки лазерно-локационных данных воздушного и мобильного сканирования, выполняя уравнивание по маршруту и контрольным

точкам и многое другое. При этом гарантируется корректность данных и решение проблем, возникающих в ходе уравнивания.

Модуль интеллектуальной классификации (Smart Classification Module) позволяет извлекать ключевые элементы: осевые линии дорог, ограды, разделительные линии, железные дороги, ЛЭП, здания и др., что отвечает требованиям PTC, NERC, FERC, ADAS. Он помогает проводить систематизацию и интеграцию с кодами объекта (PLS-CADD, DOT, код объекта, пользовательские списки и т. д.) и автоматическое внедрение объектного кода в отчетную документацию для дальнейшей обработки в САПР и ГИС. Имеется возможность ручного редактирования для улучшения качества автоматической оцифровки.

Инструментальный модуль (Application Tools Module) снабжен высокопроизводительными утилитами для анализа, трансформации и обработки любых типов лазерно-локационных данных.

Инструменты трансформации позволяют проводить уравнивание по XYZ, поворот, масштабирование, удаление шума; объединять лазерные данные в формате LAS, делать разделение и подвыборку, обновлять заголовки LAS-файлов.

Инструменты этого модуля предоставляют возможность

отображения информации LAS-файлов, анализа плотности точек, уклонов, градиентов, характеристик рельефа, извлечения контрольных точек, сечений и профилей и ряд других функций.

Инструменты растеризации предназначены для конвертации данных между растровым и векторным форматами, ортографических преобразований, операций с файлами GeoTIFF и др.

Модуль трансформации данных (3D Coordinate Conversion/Reprojection Module) делает возможной быструю, эффективную и производительную трансформацию трехмерных координат.

Модуль управления базами данных — цифровыми объектами (Asset Management) предлагает мощный функционал для идентификации и создания атрибутивной информации корпоративных цифровых объектов. Данный модуль позволяет пользователям просматривать лазерно-локационные данные («облака точек») и цифровые снимки, одновременно с оцифровкой и извлечением атрибутивной информации (рис. 1). Программное обеспечение помогает объединять результаты сканирования с существующими базами данных ГИС и работать с «сырыми» данными — снимками и «облаками точек».

Модуль интеграции в геоинформационные системы (GIS Integration Module) обес-

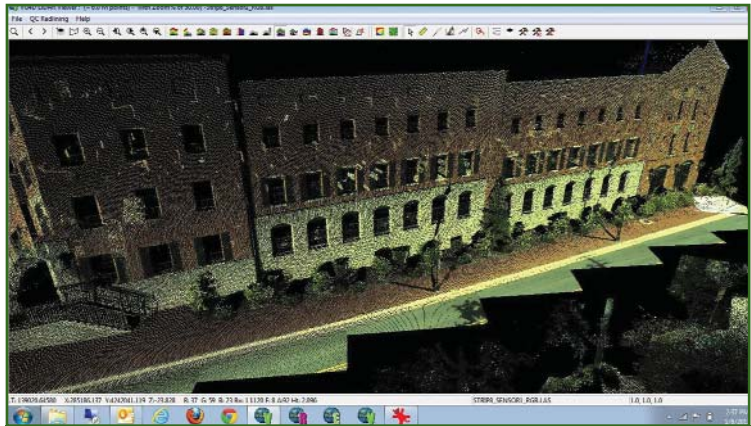


Рис. 1
«Облако точек» в истинном цвете

печивает легкую функциональную совместимость с существующими приложениями различных ГИС и осуществляет векторное преобразование полигонами, добавление записи ID, преобразование полилиний в полигон и обратно. Инструмент Shape/GIS модуля интеграции предназначен для объединения, поиска, удаления, обрезки, перепроектирования, преобразования в ГИС и др.

Модуль полевого анализа (Field Analyzer Module) предлагает широкий выбор инструментов, разработанных для идентификации и измерения качества лазерно-локационных данных непосредственно после их сбора в поле. Интеллектуальный интерфейс трехмерной визуализации и создания отчетов позволяет инженерам проводить анализ полевых данных, исключая тем самым необходимость выполнения повторной съемки.

Модуль определения опорного направления (Boresite Module) предлагает простой, но функциональный 3D-интерфейс для быстрого и легкого определения корректных значений отклонений углов крена тангажа и рысканья для воздушных и мобильных сканеров, используя только два противостоящих маршрута. Инструменты визуальной обратной связи позволяют пользователям в режиме

реального времени осуществлять корректировку данных и автоматически вычислять корректные смещения от опорного направления, необходимые для точной калибровки сканера.

▼ Пример обработки в ПО VG4D SmartLiDAR

Рассмотрим этапы обработки данных лазерного сканирования железнодорожного полотна и прилегающей к нему территории, полученных с помощью мобильной сканирующей системы, установленной на железнодорожной платформе.

Этап 1. Извлечение ниток рельсов железнодорожного пути. Эта процедура включает выбор пар связующих точек в начале и конце участка железнодорожного пути. Алгоритм автоматически идентифицирует и извлекает нитки рельсов и создает файлы 3D-полилиний (shp-файлы). При этом программа обрабатывает все варианты ниток рельсов, в нашем случае — главный, вторичный, боковой (обгонный) и одиночный рельсовые пути (рис. 2). Сразу после извлечения ниток рельсов запускается процесс оценки качества QA/QC.

Этап 2. Извлечение характерных объектов. Процесс извлечения объектов представляет собой идентификацию всех структурных элементов вдоль железнодорожного полотна с

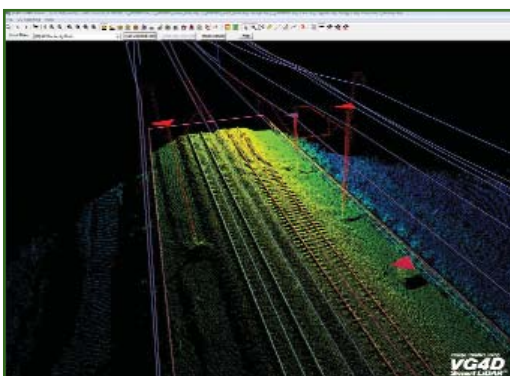


Рис. 2
Пример извлечения всех ниток рельсов железнодорожного пути

присоединением атрибутивной информации, полученной из существующих баз данных ГИС, к новой базе данных, создаваемой с помощью модуля VG4D SmartLiDAR Analyzer Pro.

В этом модуле имеется два метода для локализации характерных объектов по «облаку точек».

1. Использование существующих данных ГИС. Информация о местоположении каждого характерного объекта необходима для формирования файла в формате LAS. Алгоритм осуществляет поиск совпадений для каждого характерного объекта по «облаку точек», создавая рабочий набор данных. После завершения анализа, появляется диалоговое окно, отображающее список всех характерных объектов, найденных в данном блоке. Модуль позволяет по желанию пользователя показывать цифровое изображение характерного объекта для его более полной идентификации.

2. Информация по снимкам. В этой процедуре вместо регенерации плотного «облака точек» происходит поиск по файлам цифровых изображений и, после локализации характерного объекта, он отображается в «облаке точек». Программа сравнивает информацию по координатам характерного объекта и отображает соответствующую информацию по LAS-файлу. Пользователь анализирует цифровое изображение и сравнивает данные по «облаку точек» для выяснения точного местоположения характерного объекта.

В обоих методах характерный объект сохраняется как shp-файл, файл снимка и определенный пользователем LAS-файл. Для локализации одного характерного объекта с использованием любого из методов требуется приблизительно 30 секунд.

Этап 3. Соединение и взаимосвязь вершин осевой линии пути с характерным объектом.

На этом этапе выполняется привязка каждого характерного объекта к точке пересечения оси железнодорожного полотна с перпендикуляром, опущенным из центра характерного объекта на осевую линию пути. В данном проекте, включающем в себя 500 км железнодорожного пути, содержится примерно 5 характерных объектов на 1 км.

На рис. 3 представлена концепция привязки центра характерного объекта к центральной линии железнодорожного пути. Эти связующие точки составляют важную часть проектных данных.

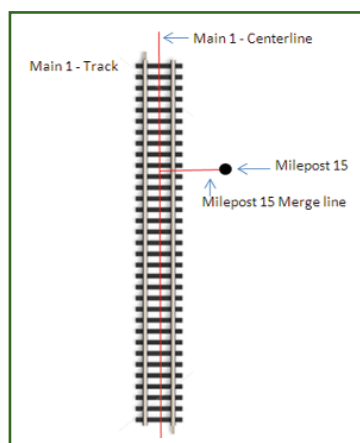


Рис. 3
Привязка характерного объекта к осевой линии железнодорожного пути

Затраты времени на решение различных задач при постобработке железнодорожного пути, протяженностью 500 км, с 67 обрабатываемыми блоками различной протяженности и частоте появления ошибок на экране QA/QC менее 5% составили:

- извлечение ниток рельсов — 40%;
- извлечение характерных объектов — 40%;
- объединение и трансформация данных — 20%.

В результате обработки была получена следующая конечная продукция:

— 3D-полилинии в shp-файлах для центральной (осевой) линии железнодорожного пути;

— трехмерные «облака точек» в LAS-файлах для характерных объектов;

— изображения характерных объектов в формате JPEG.

Для каждого shp-файла присутствует соответствующий файл в формате SHX и файл базы данных в формате DBF.

Непрекращающийся поиск совершенных решений для обработки данных лазерного сканирования ведет к созданию новых программ и приложений, имеющих дополнительные функции, более высокую производительность и уже практически неограниченные возможности. Приведенный пример использования программного обеспечения VG4D SmartLiDAR демонстрирует его потенциал для обработки данных, полученных при лазерном сканировании линейных объектов в условиях плотного дорожного трафика с соблюдением мер безопасности для всего персонала.

Совместное использование мобильной лазерной сканирующей системы Ortech LYNX Mobile Mapper и ПО VG4D SmartLiDAR обеспечило получение высококачественных данных строго в установленные сроки. По оценке специалистов, VG4D SmartLiDAR в настоящее время является одним из наиболее эффективных и простых в практическом использовании программных средств для обработки данных лазерного сканирования.

RESUME

Capabilities of the VG4D SmartLiDAR software together with its main modules are described. Stages of the laser scanning data processing are considered for the railway road and the adjacent territories. This data is obtained from the mobile scanning system mounted on a train platform.



Jena Instrument

Открывая новые горизонты ...
научно-производственная компания
«Йена Инструмент»

109387, Москва, ул. Люблинская, д.42, офис №509

Тел./факс: (495) 649-61-05

E-mail: info@jena.ru

www.jena.ru

Навстречу эффективным
технологиям



Санкт-Петербург 13–15 ноября
гостиница «Москва»

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗЫСКАНИЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

В программе конференции:

- ◆ представление и обсуждение передового опыта использования современных технических средств и технологий
- ◆ презентация новых продуктов и обновленных версий программ комплекса CREDO
- ◆ дискуссии и круглые столы по различным отраслевым вопросам
- ◆ подведение итогов VIII Международного конкурса производственных проектов, выполненных в CREDO.

На конференции вы узнаете о новых проектах и технологиях, перспективах их развития, познакомитесь с передовыми инженерными решениями и сможете расширить свой профессиональный кругозор.

Организаторы: Компания «КРЕДО–ДИАЛОГ», Центр инженерных решений, Центр дополнительного образования «КРЕДО–образование», при поддержке Общероссийской общественной организации «Деловая Россия»

Оргкомитет конференции: тел.: +7 (499) 921–02–95
e-mail: market@credo-dialogue.com



» terra.credo-dialogue.com



» credo-dialogue.com

РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ — НОВОЕ РЕШЕНИЕ В ПК CREDO

Д.В. Чадович («Кредо-Диалог»)

В 1983 г. окончил географический факультет Белорусского государственного университета им. В.И. Ленина (Минск) по специальности «география», в 2006 г. — геодезический факультет Полоцкого государственного университета (Новополоцк) по специальности «прикладная геодезия». Работал в ГПИ «Союзводоканалпроект» (Минское отделение); на Предприятии № 5, Экспедиция № 81 ГУГК; в НПО «Белазэрокосмогеодезия». С 1999 г. работает в компании «Кредо-Диалог», в настоящее время — заместитель начальника отдела постановок задач.

Компания «Кредо-Диалог» готовит к выпуску новую программу с рабочим названием РАСЧЕТ ДЕФОРМАЦИЙ. Она предназначена для обработки и интерпретации результатов геодезических измерений для оценки характеристик вертикальных и горизонтальных смещений зданий и сооружений на основании многократных наблюдений контрольных марок.

Программа создается на платформе CREDO_DAT 4, что делает ее легко узнаваемой по характеру интерфейсных и архитектурных решений. Помимо работы с основным проектом, программа позволяет создавать и редактировать чертежи, графики и ведомости.

Исходные данные по контрольным пунктам, деформаци-

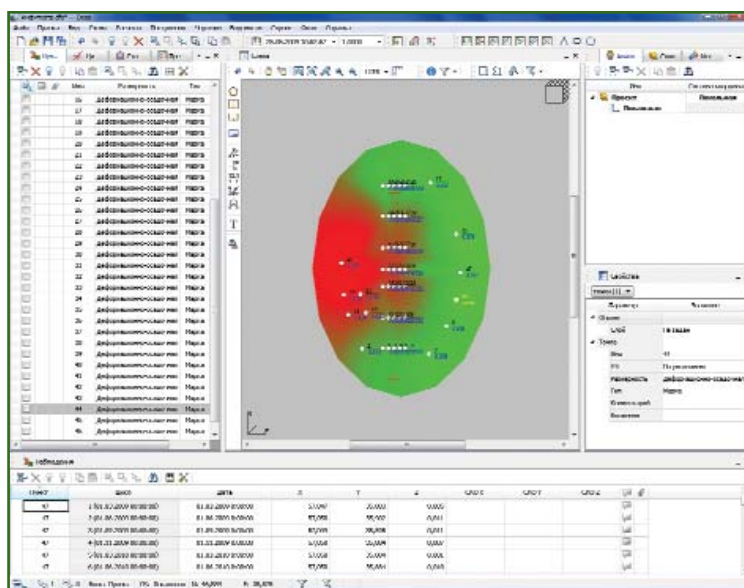
онно-осадочным маркам и вспомогательным точкам могут быть введены с клавиатуры или импортированы в виде файлов различных форматов, в частности, GDS и GDS4 (проекты CREDO_DAT, начиная с версии 3.10), GDSM (проекты CREDO_DAT Mobile) и NIV (проекты CREDO НИВЕЛИР, начиная с версии 1.0). Программа поддерживает также формат TXT (текстовые файлы, импортируемые с помощью утилиты универсального импорта пунктов и измерений), DXF (файлы AutoCAD), TMD и другие форматы графических файлов с привязкой (растровые подложки).

Расчетный функционал включает анализ устойчивости плановых и высотных сетей контрольных пунктов, на основе

которых получены координаты деформационно-осадочных марок при наблюдениях в разных циклах. Для анализа устойчивости контрольных (опорных) пунктов в плане в различных циклах наблюдений используется методика сравнения вычисленного значения СКО отклонения пункта в сети, основанная на последовательном переборе всех контрольных пунктов в качестве исходных. Примерно по такому же принципу построен и анализ устойчивости положения контрольных пунктов в высотном отношении. Устойчивость контрольных пунктов выполняется по отношению к временному отрезку (циклу), выбранному пользователем в качестве начального (нулевого цикла), а также к предыдущему временному отрезку.

Программа позволяет задавать допустимые пороговые значения и выполнять контроль на их превышение для абсолютных плановых деформаций (линий и направлений) и вертикальных смещений относительно нулевого и предыдущего циклов, а также скоростей их изменения.

Пользователь получает удобный инструмент для работы с графическими представлениями результатов мониторинга, основанный на декомпозиции данных проекта на составляющие блоки и управлении видами. Каждый блок может быть



представлен в исходной (локальной) или системе координат строительной площадки, плоскость которой совпадает с плоскостью локальной системы координат.

Кроме того, с помощью несложных интерактивных построений пользователь может создать для данного блока систему координат, непараллельную плоскости и расположенную под произвольным углом относительно плоскости локальной системы координат, что позволяет формировать виды элементов сооружений в плоскостях, параллельных стенам зданий, рядам колонн и другим вертикальным конструкциям.

Результаты расчетов деформационно-осадочных характеристик марок выбранного блока могут быть получены в виде традиционных отчетов — графиков или ведомостей движения одной марки или группы марок по линии профиля, а также в ви-

де изолиний, цветовых градиентных диаграмм и деформационных траекторий марок.

Графическое представление динамики деформационного процесса можно получить для следующих функций:

- общее абсолютное значение деформационных характеристик от нулевого и предыдущего циклов;
- абсолютное значение этих характеристик за выбранный диапазон времени;
- мгновенная скорость деформаций;
- кривизна деформационной поверхности.

В программе предусмотрен экспорт табличных значений в обычные текстовые файлы и файлы в формате HTML, что позволяет открывать их в приложениях Microsoft Office. Графические данные чертежной модели можно сохранять в форматы DDR (CREDO_DAT), DXF (AutoCAD) и PDF.

Функционал данной программы будет использован в качестве ядра при разработке следующего приложения на платформе CREDO_DAT, предназначенного для автоматизации камеральных геодезических работ, выполняемых при обеспечении строительства зданий и сооружений.

Подробнее узнать о новой программе можно будет на презентационных семинарах, которые пройдут в рамках конференции TERRA CREDO (Санкт-Петербург, 13–15 ноября 2012 г.).

RESUME

The functional capabilities of the new software STRAIN CALCULATION developed by the Credo-Dialogue Company is considered. The program is designed for processing and interpreting geodetic measurements in characterization of the vertical and horizontal displacements of buildings and structures based on repeated observations of the reference points.



ГЕОМЕТР  **Центр**

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

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

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ;
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА;
НАЗЕМНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ;
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ДЕФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ;
ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ, ПОДДЕРЖКА, ОБУЧЕНИЕ**

ОБУЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ФГУП «РОСЛЕСИНФОРГ» РАБОТЕ В ПК ARCGIS

Н.Б. Ялдыгина (Компания «Совзонд»)

В 2005 г. окончила механико-математический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В настоящее время — ведущий специалист отдела программного обеспечения компании «Совзонд».

Осенью 2011 г. Федеральное агентство лесного хозяйства (Рослесхоз) официально объявило о начале масштабного проекта по информатизации лесной отрасли. В его рамках предполагается формирование государственного лесного реестра, внедрение электронных услуг, создание единой автоматизированной информационной системы лесного хозяйства и др.

Составной частью данных работ является разработка корпоративной геоинформационной системы (ГИС), которая позволила бы интегрировать пространственные и атрибутивные данные, получаемые в ходе государственной инвентаризации лесов, постановки лесных участков на кадастровый учет, лесоустройства, планирования и проектирования других работ, связанных с управлением лесным хозяйством. Создание корпоративной ГИС является одной из приоритетных задач в планах на 2012 г.

В ФГУП «Рослесинфорг» уже внедрены ГИС-технологии как в

головной организации, так и в каждом филиале: приобретены и используются специализированные программы для создания и ведения ГИС, накоплены значительные объемы цифровых пространственных данных на подведомственную территорию.

Однако подразделения используют различные геоинформационные системы: ArcGIS, MapInfo, TopoI, Quantum GIS, WinGIS и др. Пространственные данные имеют разные форматы, модели, системы координат и масштаб. Такая разнородность применяемых средств и технологий существенно затрудняет обмен информацией между филиалами, приводит к несвоевременному выявлению ошибочных и неактуальных данных.

Создание корпоративной ГИС, охватывающей все подразделения ФГУП «Рослесинфорг» и предусматривающей использование единых технологий, стандартов и программных средств, позволит устранить отмеченные выше проблемы и сделает работу с пространственными данными более эффективной. В качестве перспективного программного обеспечения для создания корпоративной ГИС рассматривается программный комплекс ArcGIS компании Esri.

▼ Почему ArcGIS?

Программный комплекс ArcGIS — это семейство программных приложений, предназ-

наченных для создания, управления, анализа и визуального представления пространственных данных. В его состав входят приложения разного уровня: настольные, серверные, мобильные ГИС, а также дополнительные средства разработчика.

ПК ArcGIS является одним из наиболее распространенных программных средств для создания ГИС-проектов среди существующих в настоящее время и широко используется как в России, так и в других странах.

Кроме того, ПК ArcGIS уже применяется в ряде филиалов ФГУП «Рослесинфорг» для картографирования и анализа данных, и сотрудники этих филиалов отмечают широкие функциональные возможности и стабильность работы приложений ПК ArcGIS.

▼ Программа и результаты обучения работе в ПК ArcGIS

Для лучшего знакомства с ГИС-технологиями, в целом, и программным обеспечением ArcGIS, в частности, было решено провести обучение представителей всех филиалов ФГУП «Рослесинфорг» (рис. 1). Обучение проводилось компанией «Совзонд», которая является официальным дистрибьютором компании Esri CIS на территории России и уже не первый год сотрудничает с ФГУП «Рослесинфорг».

Для проведения обучения был разработан специализиро-



Рис. 1

Обучение специалистов «Мослеспроект», филиала ФГУП «Рослесинфорг»

ванный курс по работе с ПК ArcGIS, адаптированный для решения лесоучетных и лесоустроительных задач. На примере данных, взятых на территорию Лисинского лесхоза, пользователи изучали возможности различных приложений ПК ArcGIS и осваивали основные операции по работе в них (рис. 2).

Весь курс обучения был рассчитан на 5 рабочих дней.

Основное внимание в рамках курса уделялось настольному приложению ArcGIS Desktop, с которым, прежде всего, и предстоит столкнуться большинству специалистов ФГУП «Рослесинфорг».

- Рассматривались следующие основные темы:
- визуализация данных;
 - компоновка карт, подготовка их к печати (рис. 3);
 - редактирование данных;
 - анализ данных;
 - работа с различными системами координат;
 - работа с надписями и аннотациями;

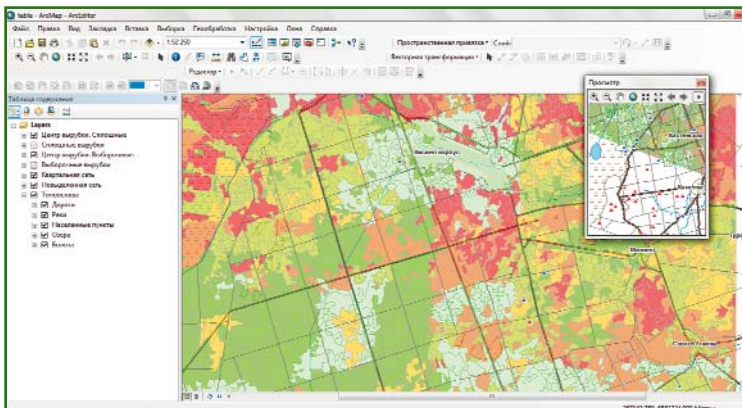


Рис. 2

Данные поквартальной и повыделенной сети на территорию Лисинского лесхоза

- использование топологии карты и базы геоданных;
- создание доменов и под-типов.

Также в рамках курса рассматривалось серверное приложение ArcGIS Server, используемое для создания централизованных ГИС-проектов и картографических web-приложе-

ний. Были изучены следующие темы:

- создание и кэширование картографических сервисов;
- создание картографических web-приложений (рис. 4);
- репликация данных;
- редактирование через web-интерфейс.

Помимо задач общего характера, в ходе обучения рассматривалось решение практических задач, актуальных для ФГУП «Рослесинфорг»:

- построение водоохранных зон;
- формирование планшетов;
- оцифровка отсканированных карт;
- уточнение топографической основы по данным космической съемки.

За два месяца было обучено более 100 специалистов ФГУП «Рослесинфорг». В конце курса все слушатели прошли тестирование для оценки уровня полученных знаний.

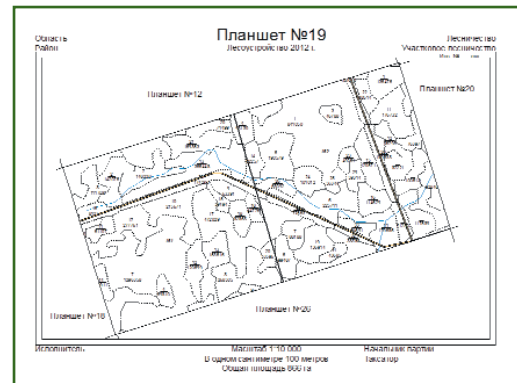


Рис. 3

Создание компоновки карты в ArcGIS Desktop

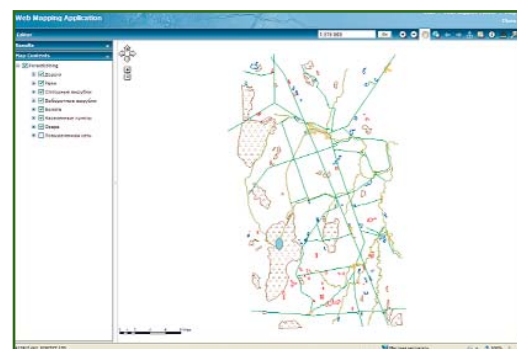


Рис. 4

Создание картографического web-приложения с помощью ArcGIS Server

уровнем знания и использования ГИС-технологий в данных филиалах, а также уже имеющимся опытом работы в ПК ArcGIS.

Обучение закончилось, и слушатели курсов приобрели опыт решения различных задач в ПК ArcGIS — как общего характера, так и специфических для сферы лесного хозяйства. Однако потребуется еще немало времени и усилий, чтобы органично вписать эти технологии в деятельность каждого филиала, а также построить эффективную корпоративную систему для работы с пространственными данными в ФГУП «Рослесинфорг».

RESUME

Within the 1st quarter of 2012 the SOVZOND Company has trained more than one hundred specialists of the Federal state unitary enterprise «Roslesinforг» to work with the ArcGIS software. The article tells about the prerequisites, goals and results of the studies.



**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



ПРИКЛАДНОЙ БАКАЛАВРИАТ В ГЕОДЕЗИИ

В.А. Малинников (МИИГАиК)

В 1972 г. окончил физический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «геофизика». После окончания университета работал в конструкторском бюро г. Обнинска, откуда был призван в Вооруженные силы СССР. С 1973 г. работал на кафедре физики МИИГАиК, с 1987 г. — заведующим кафедрой, с 1989 г. — декан факультета прикладной космонавтики МИИГАиК. В 2007 г. был избран ректором МИИГАиК. С 2012 г. по настоящее время — первый проректор — проректор по учебной работе МИИГАиК. Профессор, доктор технических наук.

В.В. Шлапак (МИИГАиК)

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

Г.Л. Хинкис (Колледж геодезии и картографии МИИГАиК)

В 1968 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия». После окончания института работал на Предприятии № 2 (Хабаровск), в ГПИ и НИИГА «Аэропроект» МГА СССР. С 1972 г. работает в Колледже геодезии и картографии МИИГАиК (ранее — Московский топографический политехникум), с 1990 г. по настоящее время — директор. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

С началом реформирования и модернизации всей системы образования в России, в том числе и высшего, основные требования к подготовке специалистов на уровне федеральных законов стали регулироваться государственными образовательными стандартами (ГОС).

Одним из основных направлений в идеологии этих образовательных стандартов является реализация задачи встраивания российского образования в европейский образовательный процесс. Побудительным мотивом для этого стал внедряемый в странах Европы Болонский процесс, в который вошла и Россия.

Болонский процесс — процесс сближения и гармонизации систем образования стран Европы в рамках Болонского соглашения, с целью создания единого европейского пространства высшего образования.

Во многих отношениях, Болонский процесс стал революционным в области европейского высшего образования. Его начало можно отнести еще к середине 1970-х гг., когда Советом министров Европейского союза была принята резолюция о первой программе сотрудничества в сфере образования.

В 1998 г. министрами Франции, Германии, Великобритании и Италии была подписана Сорбонская декларация, цель которой заключалась в создании общих подходов в стандартизации европейского пространства высшего образования, где особая роль отводилась поощрению мобильности как студентов и выпускников вузов, так и преподавателей (для повышения квалификации). Кроме того, она должна была обеспечить соответствие квалификаций современным требованиям на рынке труда в мире.

Решение участвовать в добровольном процессе создания европейского пространства высшего образования было оформлено в 1999 г., в Болонье (Болонская декларация), где представители 29 стран, выразили готовность взять на себя обязательство повысить конкурентоспособность европейского пространства высшего образования, подчеркивая необходимость сохранения независимости и самостоятельности всех высших учебных учреждений.

Цель декларации — установление европейской зоны высшего образования, а также повышение конкурентоспособности европейской системы высшего образования в мировом масштабе. Декларация содержит следующие ключевые положения.

1. Принятие системы сопоставимых степеней, в том числе, через внедрение приложения к

диплому для обеспечения возможности трудоустройства граждан Европы и повышения международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования.

2. Введение двухциклового обучения: предварительного (pregraduate) и выпускного (graduate). Первый цикл длится не менее трех лет. Второй должен вести к получению степени магистра или доктора.

3. Внедрение европейской системы перезачета зачетных единиц трудоемкости для поддержки крупномасштабной студенческой мобильности (система кредитов). Она также обеспечивает право выбора студентом изучаемых дисциплин. За основу предлагается принять систему ECTS (European Credit System), сделав ее накопительной и способной работать в рамках концепции «обучение в течение всей жизни».

4. Развитие мобильности учащихся (на базе выполнения двух предыдущих пунктов), а также преподавательского и иного персонала путем зачета периода времени, затраченного им на работу в европейском регионе. Установление стандартов транснационального образования.

5. Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества с целью разработки сопоставимых критериев и методологий.

6. Внедрение внутривузовских систем контроля качества

образования и привлечение к внешней оценке деятельности вузов студентов и работодателей.

7. Содействие необходимым европейским воззрениям в высшем образовании, особенно в области развития учебных планов, сотрудничества между учебными заведениями, схем мобильности и совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

Все положения Болонской декларации были установлены как меры добровольного процесса согласования, а не как жесткие юридические обязательства.

Таким образом, официальной датой начала Болонского процесса принято считать 19 июня 1999 г., когда была подписана Болонская декларация. В настоящее время Болонский процесс открыт для присоединения других стран. Россия вошла в него в сентябре 2003 г. на встрече министров образования европейских стран в Берлине (см. рисунок).

В марте 2010 г. на юбилейной конференции в честь десятилетия Болонского процесса было официально объявлено о создании европейского пространства высшего образования. Министры констатировали, что цель, поставленная в Болонской декларации, достигнута. В настоящее время, очевидно, что это было уникальное соглашение, так

как в него входят 47 из 49 стран, которые ратифицировали Европейскую культурную конвенцию Совета Европы, принятую 19 декабря 1954 г. в Париже. Следует отметить, что Россия вступила в Совет Европы 28 февраля 1996 г.

Таким образом, Болонский процесс сближает разные системы образования посредством двухуровневой системы высшего образования (бакалавр-магистр), которая дает студентам возможность после получения степени бакалавра закончить магистратуру не только по основной, но и по смежным специальностям.

Стремясь привести высшее образование в России в соответствие с европейскими стандартами, министерство образования в 2003 г. ввело в высших учебных заведениях **двухуровневую систему образования**: первый уровень — бакалавриат, второй — магистратура. Главным аргументом перехода на эту систему образования было то, что российские студенты смогут получать знания европейского уровня, а также с введением общих правил образования у них появится возможность поступать в магистратуру и продолжать обучение в странах Евросоюза.

Процесс перехода к бакалавриату в системе высшего образования России в качестве эксперимента начался в 1990-х гг.

МИИГАиК, будучи одним из первых вузов России, разработавших и внедривших в учебные образовательные программы бакалавриат, начал подготовку бакалавров в области геодезии в 1994 г. на основе ГОС первого поколения, а с 2000 г. — по ГОС второго поколения. За это время подготовлено более 600 бакалавров техники и технологии по направлению «Геодезия». Накопленный многолетний опыт подготовки бакалавров показал, что выпускники МИИГАиК по-прежнему востребованы на производстве и присвоение степени



бакалавра вместо квалификации инженера не повлияло на их трудовую деятельность. Университет не получил ни единого нарекания на уровень знаний бакалавров в области геодезии.

Следует, однако, отметить, что основа подготовки бакалавров не особенно отличалась от подготовки инженера. Так, содержание учебного плана бакалавра по направлению «Геодезия», в основном, базировалось на дисциплинах и их программах для инженера по специальности «прикладная геодезия». Студенты, обучавшиеся как на бакалавров, так и по специальностям «прикладная геодезия», «астрономогеодезия» и «космическая геодезия» занимались по единому расписанию 2,5 года, т. е. 5 семестров, а потом расходились. Сокращение времени подготовки бакалавра происходило за счет уменьшения сроков практических занятий и отдельных второстепенных предметов.

ГОС 1990 г. и 2000 г. практически формализовывали предыдущие многолетние требования к учебному процессу подготовки инженеров, основываясь на триаде ЗУН (знания, умения, навыки). В какой-то мере это касалось и ГОС по подготовке бакалавров, учебные планы которых, как уже было сказано выше, полностью опирались на проверенные многолетним опытом требования подготовки инженеров-геодезистов.

Вся эта идеология подготовки инженеров, бакалавров и магистров полностью поменялась 1 сентября 2011 г., когда высшие учебные заведения России официально, на законодательном уровне, перешли на двухуровневую систему подготовки кадров. То, что было декларировано около 10 лет назад, наконец, обрело реальные черты. Таким образом, 2011/2012 учебный год стал переломным в профессиональной подготовке геодезистов. Университеты начали учебный процесс по новым правилам — **Феде-**

ральным государственным образовательным стандартам (ФГОС) третьего поколения.

Россия не только де-юре, но и де-факто с введением новых стандартов присоединилась к Болонской декларации — перешла на двухуровневую систему подготовки «бакалавр-магистр».

Разработанные новые стандарты — ФГОС третьего поколения для подготовки бакалавров с 4-летним и магистров с последующим после бакалавриата 2-летним сроком обучения, хотя и являются в какой-то мере продолжением двух первых ГОС, основываются на совершенно других образовательных принципах.

Коренным отличием новых стандартов является компетентностно-ориентированная направленность образовательных программ, базирующаяся, в основном, на опыте зарубежной высшей школы. Концептуальное ядро новых стандартов составляет компетентностный подход к ожидаемым результатам подготовки специалистов. Компетенции — это также результат образовательных технологий, методов, организационных форм, учебной среды и т. д. Перенос акцента с предметно-дисциплинарной и содержательной стороны действующих ранее стандартов на ожидаемые результаты образовательного процесса служит отражением важнейших мировых тенденций в развитии высшего образования.

Учитывая широкую направленность требований к бакалавру, ФГОС дает право вузам конкретизировать их подготовку по более узким направлениям, так называемым профилям.

Ученый совет МИИГАиК утвердил для направления «Геодезия и дистанционное зондирование» следующие профили: **геодезия, дистанционное зондирование, космическая геодезия и навигация, аэрокосмические съемки и фотограмметрия, инфраструктура пространственных данных.**

Характерной особенностью учебного плана нового направления является обязательный федеральный компонент учебных дисциплин трех циклов (гуманитарного, естественно-научного и профессионального), единый для всех профилей. Различия в подготовке для каждого профиля основано на вариативности части дисциплин циклов, включающей также дисциплины по выбору студента.

Переход на европейские стандарты, безусловно, сулит ряд ощутимых преимуществ выпускникам в будущем. При новой системе студент, поступивший в вуз, должен выбрать программу и форму образования: сколько лет он готов потратить на обучение, достаточно ли ему степени бакалавра или его интересуется магистратура.

Бакалавр — это академическая степень, которую студент высшего учебного заведения получает после приобретения и подтверждения основных знаний по конкретной профессии. Данная степень подтверждает, что человек имеет базовое высшее образование и ориентируется в вопросах, имеющих отношение к выбранной профессии. По закону, степень бакалавра дает гражданину право занимать должности, для которых предусмотрено высшее профессиональное образование.

Введение бакалавриата в России вызвало определенные дискуссии о дальнейшем развитии высшего профессионального образования.

Один из путей, ведущих к повышению доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития российской экономики, — это развитие вариативности образовательных программ. Одним из таких вариантов может стать **прикладной бакалавриат.**

Понятие «прикладной бакалавриат» стало активно использоваться всего несколько лет на-

Visionmap A3

Наибольший размер снимка

Наивысшая скорость обработки



скоро

A3 EDGE Цифровая Аэрокамера

Наибольший размер снимка – до 80 000 пикселей.
 Производительность аэросъёмки - тысячи кв.км в час.
 Плановые и перспективные аэроснимки - одной камерой в одном полёте.

A3 LightSpeed

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

Производительность A3 EDGE

Наземное разрешение (см)	3	5	10	15	20	25	30
Производительность аэросъёмки (кв.км в час)	100	250	1 000	2 250	3 750	6 200	9 350
Производительность создания ортофото (кв. км в сутки)	90	250	1 000	2 250	4 000	6 250	9 000

зад. В основе данного уровня образования лежат образовательные программы среднего профессионального образования, ориентированные на овладение практическими навыками работы на производстве, в сочетании с программами высшего образования, направленными на получение серьезной теоретической подготовки.

Прикладной бакалавриат — уровень высшего профессионального образования. Поэтому требования к структуре, условиям реализации и результатам освоения основных профессиональных образовательных программ прикладного бакалавриата должны в полной мере соответствовать именно этому уровню. Создание программ прикладного бакалавриата, как вида программ массового, регионально ориентированного высшего образования, должно стать основой решения проблемы сбалансированности развития сфер труда и профессионального образования.

В последние годы требования к специалистам среднего звена, в том числе к геодезистам, значительно повысились. Если раньше такой специалист должен был обладать только техническими навыками, то сейчас он должен иметь еще и определенную теоретическую базу. Введение углубленной подготовки в учреждениях среднего профессионального образования приближает уровень знаний выпускника со средним профессиональным образованием к уровню знаний выпускника с высшим образованием. В настоящее время порядка 10–15% студентов в учреждениях среднего профессионального образования обучаются по программам с углубленной подготовкой.

Эти обстоятельства и обусловили необходимость эксперимента по внедрению прикладного бакалавриата, так как углубленный уровень наиболее адекватен прикладному бакалавриа-

ту. Специальности прикладного бакалавра могут быть введены не только в учреждениях среднего профессионального образования, но и высшего профессионального образования.

Образовательные программы техникумов и колледжей, направленные преимущественно на освоение практических методов и приемов работы, не могут обеспечить подготовку специалистов такого уровня. В то же время выпускники вузов, получив за годы учебы хорошую академическую базу, зачастую не имеют опыта работы в реальных производственных условиях. Проблема в том, что высшие учебные заведения, даже при самом добросовестном подходе, уделяют слишком много внимания теоретической подготовке. Вершиной пути студента считается карьера исследователя или вузовского преподавателя. Те, кто планирует после окончания вуза выйти на рынок труда, как правило, самостоятельно постигают практическую составляющую профессии.

Поэтому возникла необходимость создания на базе средних профессиональных и высших учебных заведений нового качественного уровня высшего образования — прикладного бакалавриата.

Для конкретной реализации программ прикладного бакалавриата 19 августа 2009 г. вышло Постановление Правительства РФ № 667 «О проведении эксперимента по созданию прикладного бакалавриата в образовательных учреждениях среднего профессионального и высшего профессионального образования».

В программе прикладного бакалавриата практическая подготовка студента (учебная и производственная практики, лабораторные работы и практические занятия, курсовые проекты) составляет не менее 50% от общего объема времени, отведенного на теоретическое обучение

и практику. Производственная практика проводится в организациях работодателей.

Другими словами, задача прикладного бакалавриата — сделать так, чтобы вместе с дипломом о высшем образовании молодые люди обладали полным набором знаний и навыков, необходимых для начала работы по специальности в кратчайшие сроки.

Выпускник программы прикладного бакалавриата наряду с академической степенью бакалавра получает профессиональную квалификацию. Профессиональная квалификация — результат освоения программы прикладного бакалавриата и ее отличительное качество достигается за счет особого содержания наполнения программы. Требования к выпускнику по программам прикладного бакалавриата определяются в зависимости от потребностей рынка труда в работниках соответствующей квалификации.

Программы прикладного бакалавриата в идеале должны быть рассчитаны на подготовку специалиста под конкретное рабочее место в сотрудничестве с работодателем.

Таким образом, отличие бакалавра от прикладного бакалавра предполагает подготовку специалистов для решения конкретных проблем. Само понятие «прикладной бакалавриат» сравнительно молодое и пока не оформлено законодательно.

Программа прикладного бакалавриата является экспериментальной профессиональной образовательной программой с нормативным сроком освоения 4 года. Прикладной бакалавриат призван соединить усилия высшей и средней профессиональных школ, взяв лучшие формы теоретической подготовки у одной, и практической — у другой. Образовательная программа реализуется как силами преподавателей средних образовательных профессиональных учреж-

дений, так и высшей школы. Преимущество прикладного бакалавриата очевидно — это практико-ориентированная подготовка высококвалифицированных специалистов. Учебные программы строятся, исходя из потребностей производства.

Предполагается, что студенты, освоившие четырехлетнюю программу прикладного бакалавриата, станут хорошими практиками с теоретической подготовкой на уровне высшего образования. Таким образом, создается некий «гибрид» колледжа и университета.

Поэтому прикладной бакалавриат должен стать одной из форм высшего, а не среднего профессионального образования.

Если с этих позиций проанализировать содержание учебных планов на всех исторических этапах подготовки специалистов в области геодезии, то можно заметить, что в них основное внимание уделялось ос-

воению практических навыков использования геодезических приборов и методов ведения геодезических работ. Естественно, в учебных планах определенное внимание отводилось и теоретической подготовке, но только с точки зрения глубокого овладения практическими навыками. Триада ЗУН, заложенная в основу подготовки любого специалиста, присутствовала и в учебных планах инженеров-геодезистов. Однако знать и уметь — не одно и то же. Поэтому при их подготовке особое, если не большее, внимание обращалось на постановку практических занятий, в том числе и полевых практик.

Анализ требований к выпускникам прикладного бакалавриата и содержание образовательных программ подготовки специалистов в области геодезии свидетельствует о готовности высших учебных заведений, реализующих образовательные программы высшего и среднего

профессионального образования, начать подготовку по специальностям прикладного бакалавриата в области геодезии. Так, в Московском университете геодезии и картографии это может быть осуществлено на базе Колледжа геодезии и картографии МИИГАиК, а также Кировского государственного колледжа строительства, экономики и права (филиала университета).

RESUME

The necessity for convergence and harmonization of the education systems in Europe including Russia within the framework of the Bologna process is marked. Based on the experience of the Moscow University for Geodesy and Cartography (MIIGAiK) for bachelors of engineering and technology in geodesy it is proposed to start training specialists for an applied bachelor degree in close cooperation between the secondary and higher educational institutions.



ООО «Геомаркетинг»



VIII ОБЩЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ 13–14 декабря 2012 года

Российская академия государственной службы при Президенте РФ г. Москва, проспект Вернадского, д. 84

«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Взнос за одного участника составляет — 14 700 руб. (с НДС)
(в стоимость входит участие в заседаниях 13–14 декабря 2012 г., кофе-брейки, обеды, участие в торжественном приеме 13 декабря).

Заявки оформляются
на сайтах www.geomark.ru, www.oaiis.ru, www.pniis.ru или по e-mail: conf@geomark.ru

Во время конференции будет работать выставка
Стоимость 1 стандартного выставочного места (6 м²) — 60 000 руб. (с НДС)

Заявки, тел/факс: +7 (495) 366-26-84; 366-20-95.
Доклады, тел/факс: +7 (495) 366-23-35; 366-34-79.
Общие вопросы: +7 (495) 517-57-29.
E-mail: conf@geomark.ru.

ПОЛЕЗНЫЙ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРС ДЛЯ РАБОТЫ, ОБРАЗОВАНИЯ И ДОСУГА — WWW.GEONAV.RU

Ни для кого не секрет, что Интернет-сайт компании сегодня является одним из основных инструментов по привлечению клиента, донесения до него максимально полной информации для принятия решения о сотрудничестве. Группа компаний «ГеоНавигация» представила новый Интернет-ресурс с уникальной возможностью ведения диалога между клиентом и компанией. Это значит, что сайт www.geonav.ru не только содержит информацию о компании и продукции Ashtech, Spectra Precision и Trimble, но и предлагает всем заинтересованным посетителям оказать влияние на курс развития компании, самого сайта и принципов сотрудничества.

▼ Интернет-опрос мнений

Опросы, регулярно проводимые на главной странице сайта, позволяют сотрудникам компании оперативно реагировать на наиболее волнующие геодезическое сообщество вопросы и строить свою работу таким образом, чтобы максимально удовлетворить запросы клиентов. Каждый посетитель сайта может быть уверен, что, участвуя в предлагаемом опросе, он всего лишь одним «кликом» мыши обратит внимание экспертов на свое мнение по данной проблеме.

▼ Образование

Обширный раздел «Техподдержка» посвящен актуальной и насущной теме для специалистов в области инженерной геодезии — выбору того или иного комплекса оборудования, программного обеспечения, комплектующих и методик работы для различных производственных задач и условий работы.

Лаконично и доступным языком раскрыта тема выбора техно-

логий для конкретных ситуаций, возникающих у пользователей. Инженеры группы компаний «ГеоНавигация», знакомые не понаслышке с «прелестями» полевых работ и «сюрпризами», которые зачастую преподносят отдельные объекты, поделились опытом решения сложных задач и рассказали о плюсах и минусах использования различных видов приборов для точного определения координат. Этот раздел мы настоятельно рекомендуем как начинающим инженерам и студентам, так и профессионалам.

Кроме того, здесь размещено много обучающих материалов, подготовленных представителями ведущих высших учебных заведений России, сотрудничающих с группой компаний «ГеоНавигация». Направления взаимодействия разнообразны — от развивающегося проекта сетей базовых (референчных) станций до обучения студентов современным технологиям ведения геодезических работ, проводимого инженерами компании. На сайте можно найти различные учебные материалы и скачать их для собственного автономного использования.

Обучающие видеоматериалы помогут в настройке рабочих параметров приемников ГНСС Ashtech и Spectra Precision, постобработке полученных данных и их импорте/экспорте для получения конечного результата.

▼ Рубрика вопросов и отзывов

Благодаря опросам на главной странице сайта, группа компаний «ГеоНавигация» выбирает оптимальный курс своего развития, учитывая совокупный опыт работы с клиентами. За 12 лет работы на рынке геодезических технологий компанией получено множество благодарственных писем,

дипломов и отзывов об успешном сотрудничестве с рядом крупных организаций как с государственным, так и частным капиталом. Их отзывы и благодарности доступны в разделе «О компании», в рубрике «Отзывы и предложения». Этот материал позволяет руководству компании убеждаться в правильности выбранных принципов работы с клиентами, совершенствовать их и предлагать выгодные условия сотрудничества.

Поэтому, оставляя свой отзыв или вопрос, пользователь может быть уверен, что тем самым он формирует новую стратегию деятельности компании, которая будет учитывать все конструктивные пожелания и предложения.

▼ Досуг

Кто умеет хорошо работать, тот умеет и хорошо отдыхать. На сайте целая рубрика «ГЕО-Юмор» посвящена юмору в сфере геодезии. Она постоянно обновляется и помогает расслабиться после трудового дня. Вниманию посетителей сайта предлагаются тематические анекдоты, байки и правдивые истории «с полей», фото-казусы и аналогичные видеоматериалы. Все истории наполнены свойственной для данной деятельности особой романтикой и, без сомнения, найдутся специалисты, которые с улыбкой скажут: «Да, у меня было так же...».

Группа компаний «ГеоНавигация» всегда рядом со своими клиентами — и в работе, и в обучении, и в отдыхе! Наш сайт будет особенно интересен тем, кто устал от однообразных Интернет-ресурсов по продаже приборов. Работайте, общайтесь, спрашивайте, делитесь, развлекайтесь — все это на www.geonav.ru!

М.Ю. Лебедев
(ООО «ГеоНавигация»)

JAVAD GNSS
www.javadgnss.ru

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»
www.gsi.ru

«Руснавгеосеть»
www.rusnavgeo.ru

КБ «Панорама»
www.gisinfo.ru

«ГеоНавигация»
www.geonav.ru

FOIF
www.foif.com

Компания «Совзонд»
www.sovzond.ru

Spectra Precision
www.nikon-spectra.ru

Конференция СПб ОГК
http://spbogik-20.ru

«Геодезические приборы»
www.geopribori.ru

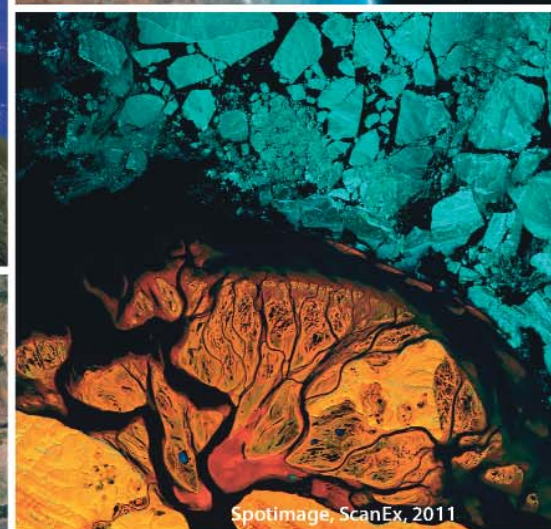
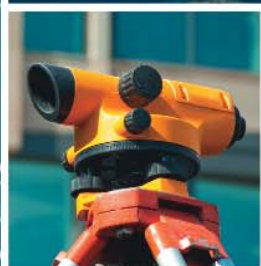
«ЕвроМобайл»
www.euromobile.ru

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

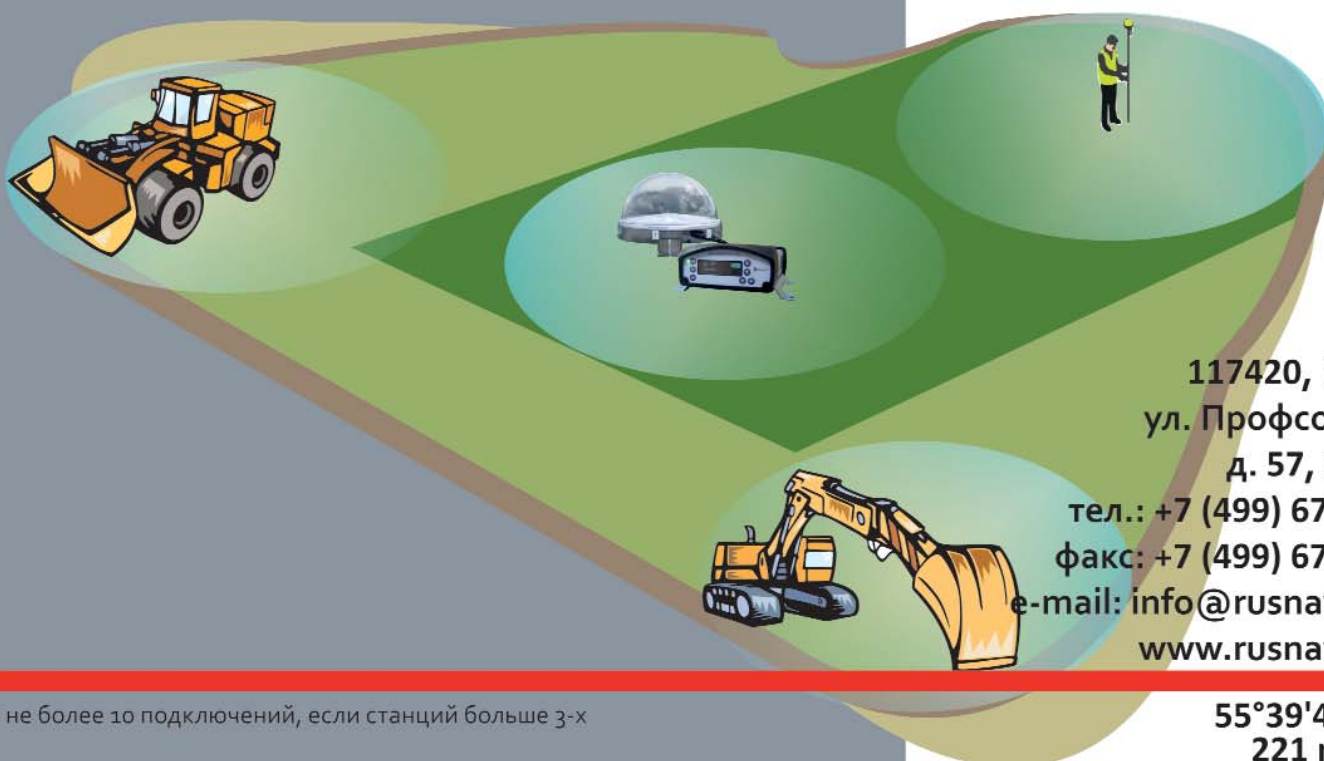
DATA X-CHANGE

МЫ ДЕЛАЕМ ГЛОНАСС ТОЧНЫМ

СЕТЬ ИЗ ЕДИНСТВЕННОЙ СТАНЦИИ

- Компания «Руснавгеосеть» запускает сервис для межоператорского обмена данными «Руснавгеосеть Data X-change».
- Уже сейчас к сервису подключено более 30 референчных станций, и их количество постоянно растет.
- Любой желающий может подключить свою референчную станцию к сети, и бесплатно получить 3* одновременных RTK-подключения на станцию, а также неограниченный объем данных для последующей обработки (RINEX).

- 3 одновременных RTK-подключения
- Неограниченный объем данных для постобработки
- Единственное условие - наличие собственной референчной станции



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

* не более 10 подключений, если станций больше 3-х

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



Тахеометр
TRIMBLE® M3
с программой
TRIMBLE Access™

**Наш проверенный в поле инструмент
оснащен новейшей программой!**



Есть только один способ сделать хорошую вещь еще лучше – добавить к ней равноценный компонент. Новая комбинация надежного инструмента с многофункциональным программным обеспечением еще больше расширит ваши возможности и ускорит работу в поле.

Разработано геодезистами для геодезистов!

Примите участие в нашем опросе и выиграйте наручные часы Trimble

[www.zoomerang.com/Survey/
WEB22EV38GPR4Q](http://www.zoomerang.com/Survey/WEB22EV38GPR4Q)



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

