

#4
2010

ТЕОПРОФИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

«ДЕНЬ СТРОИТЕЛЯ»

90 ЛЕТ Л.А. КАШИНУ

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ
И КАДАСТР В ЧЕХИИ

ЧАСТОТНЫЙ МОНИТОРИНГ

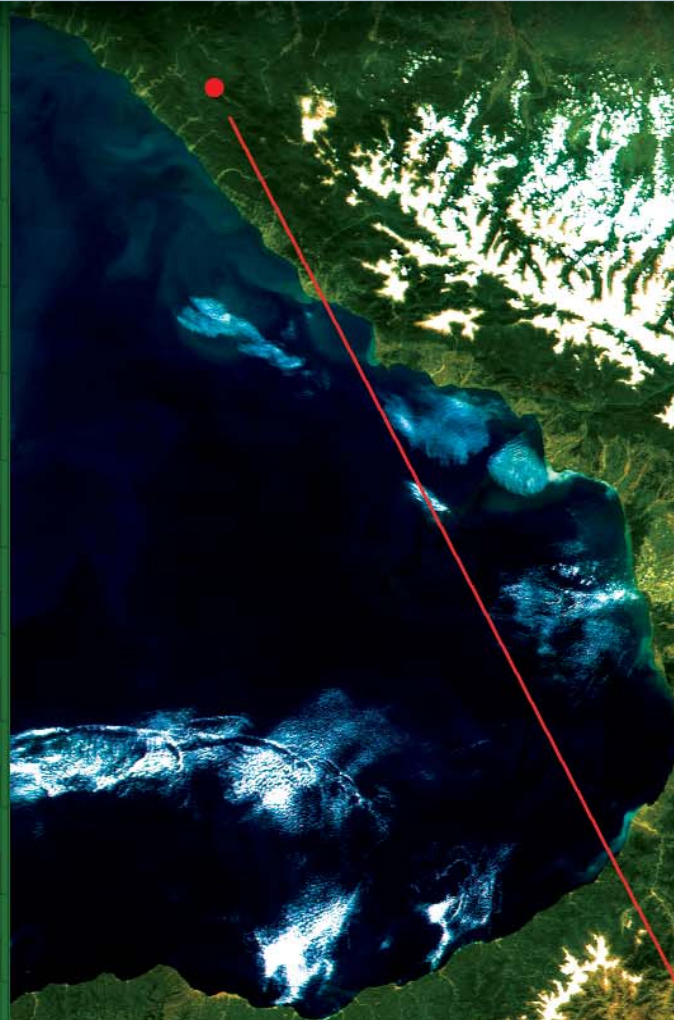
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ СЕТИ
ДЛЯ СЪЕМКИ ФАСАДОВ

ТЕХНОЛОГИИ LEICA:
VIVA GNSS
NIVEL 200

НОВОЕ ПО:
ГИС «КАРТА 2011»
GEONICS PLPROFILE

ТОЧНОСТЬ ОРТОМОЗАИК
ALOS/PRISM

АРХИВНЫЕ И СОВРЕМЕННЫЕ
ЦИФРОВЫЕ КАРТЫ И АТЛАСЫ



УНИКАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОВЕРЕННАЯ НАДЁЖНОСТЬ



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

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

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

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

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

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

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



**ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ДИСТРИБЬЮТОР
КОМПАНИИ**

TOPCON

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

Уважаемые коллеги!

Научно-практические разработки в области геодезии и картографии, выполненные ранее, обеспечивают в настоящее время достаточно быструю экономическую отдачу от финансовых вложений в комплекс геодезических, картографических и кадастровых работ. Это создает у законодателей и правительства ошибочное мнение, что в этой области все научные проблемы решены, а те, которые будут возникать в будущем, не потребуют государственного финансирования, достаточно поддержки профессиональных объединений. Чтобы снять ответственность за дальнейшее состояние и развитие картографо-геодезической отрасли делаются попытки исключить из наименования государственных служб понятия «геодезия» и «картография».

Эта тенденция проявляется не только в России, но и в других государствах. Примером может служить статья, подготовленная по просьбе редакции журнала коллегами из Научно-исследовательского геодезического, топографического и картографического института, о землеизмерительной и кадастровой службе Чешской Республики. Как показано в ней, исключение на законодательном уровне понятий «геодезия» и «картография» из названия службы не отменило задач по картографо-геодезическому обеспечению.

Можно согласиться, что наименование службы не обязательно должно отражать ее функциональное и целевое назначение. Важно, чтобы у руководителей было понимание, что наряду с решением практических задач необходимо централизованное финансирование фундаментальных исследований в области геодезии, картографии, фотограмметрии, дистанционного зондирования Земли, геоинформатики и кадастра, направленных на последующую интеграцию полученных результатов с другими науками о Земле, как на государственном, так и международном уровнях.

В истории России было много ученых и государственных деятелей, сочетавших в себе эти качества, среди них К.И. Теннер, К.Н. Посьет, В.И. Вернадский, Ф.Н. Красовский и др. В этом номере журнала рассказывается об одном из таких людей — Л.А. Кашине, прошедшем путь от рядового исполнителя до первого заместителя руководителя Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР, ученого-практика, доказавшего своими делами, что при решении текущих государственных задач всегда необходимо учитывать их научную перспективу.

Известно, что все новое зарождается в недрах старого. Поэтому изучение архивных и современных межевых и топографических карт представляет не только научный, но и практический интерес. Методические основы составления цифровых атласов, объединяющих картографические произведения разных лет, рассматриваются в отдельной статье.

Поздравляем всех специалистов, работающих в строительной отрасли, с их профессиональным праздником «Днем строителя». Качество построенных объектов во многом определяется уровнем инженерных изысканий, программных средств, применяемых при проектировании, оборудования и технологий, используемых при геодезическом обеспечении возведения сооружения и мониторинге его состояния в период эксплуатации. Эти вопросы отражены в ряде публикаций, посвященных:

- созданию цифровой модели местности по материалам инженерно-геодезических изысканий в программном комплексе CREDO III;
- технологии сквозного проектирования магистральных трубопроводов с использованием программного модуля GeoniCS Plprofile;
- спутниковым технологиям на основе нового оборудования и программному обеспечению Leica Viva GNSS при геодезическом и маркшейдерском обеспечении;
- прибору для наблюдения за наклоном различных строительных конструкций — инклинометру, разработанному компанией Leica Geosystems;
- технологии создания пространственной сети опорных марок для съемки фасадов зданий, обеспечивающей наряду с гибкостью выбора места установки тахеометра на строительной площадке надежный контроль измерений;
- частотному методу наблюдения за колебаниями строительных конструкций как дополнению к классическим геодезическим деформационным наблюдениям.

Новые возможности геоинформационных технологий подробно описаны на примере ГИС «Панорама 2011 Мини» и «Карта 2011».

Практический интерес представляют результаты исследования точности ортомозаик, созданных по космическим снимкам ALOS/PRISM.

В разделе «Новости» приводится информация о компании «Геодезические приборы» и новых изданиях, а также подводятся итоги Международного форума «Высшее геодезическое образование — история, настоящее и будущее», прошедшего в МИИГАиК, и IV Международного форума по спутниковой навигации.

С предстоящими мероприятиями можно ознакомиться в рубрике «Календарь событий», а с сайтами наших партнеров и рекламодателей — на странице «Интернет-ресурсы».

Редакция журнала

ProMark 500 + ProFlex 500

универсальное решение

- ✓ GPS
- ✓ GLONASS
- ✓ 20 YEARS OF EXPERTISE

BLADE™
TECHNOLOGY
INSIDE

THE WINNING COMBINATION



ProMark™ 500



ProFlex™ 500

Преимущества системы:

- Использование технологии BLADE™ ГНСС
- Высокоточное позиционирование в режиме RTK
- Широкий спектр средств коммуникации
- Герметичность и ударопрочность
- Многофункциональный полевой контроллер + ГНСС

РАСШИРЬ
БИЗНЕС
СТАНЬ
ДИЛЕРОМ!



Контакты:

Россия +7 (495) 980-54-00
MShchadrov@ashtech.com
Франция +33 2 28 09 38 00
professionalsales@ashtech.com

Решения Ashtech для ГЛОНАСС + GPS съемки

Разработанный нашими специалистами в области глобальных навигационных спутниковых систем приемник ProMark 500 позволяет легко выполнять съемку в режиме RTK, а беспроводная связь между подвижным приемником и полевым контроллером обеспечивает удобство и гибкость в работе. Данная система обеспечивает быструю инициализацию, высокую точность измерений на больших расстояниях и надежное отслеживание сигналов действующих в настоящее время систем ГНСС (GPS и ГЛОНАСС) и SBAS, а также может быть модернизирована для работы с сигналами будущих спутниковых группировок глобального позиционирования (GALILEO и др.).

ProMark 500 и новый приемник ProFlex 500, переносимый в рюкзаке и имеющий выносную антенну, разработанный компанией Ashtech, являются наилучшим технологическим решением на рынке спутникового оборудования для топографической съемки. Эти приемники включают все необходимое для производительного и надежного позиционирования в режиме реального времени.

Применение технологии BLADE обеспечивает наиболее эффективное и надежное определение пространственных координат при совместном использовании трех систем GPS+ГЛОНАСС+SBAS, и полную функциональную совместимость с любыми базовыми станциями, передающими дифференциальные поправки для сигналов GPS+ГЛОНАСС L1/L2.

Более подробные сведения о технологии BLADE, оборудовании ProMark 500 и ProFlex 500 можно найти по адресу: www.ashtech.com.

Приглашаем к сотрудничеству дистрибьюторов!

ashtech™
BY MAGELLAN PROFESSIONAL

Редакция благодарит компании, поддержавшие издание журнала:

«Геостройизыскания», Trimble Navigation, Группа компаний «Геотехнологии», Группа компаний «Талка», Группа компаний CSoft, «ГеоПолигон», «Геодезические приборы», РИРВ, КБ «Панорама», Ashtech, Spectra Precision, Pacific Crest, «Фирма Г.Ф.К.», «Геометр-Центр», «НАВГЕОКОМ», СРО НП «АИИС», НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК, «Кредо-Диалог», «Радио-Сервис», Навигационно-геодезический центр

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Т.А. Каменская

Перевод аннотаций статей
Е.Б. Краснопевцева

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
В.А. Богоутдинов

Интернет-поддержка
А.С. Князев

Для оформления обложки использованы космический снимок (<http://visibleearth.nasa.gov>) и фото горы Кашина (www.photosight.ru).

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 05.08.2010 г.

Печать Издательство «Проспект»

ТЕХНОЛОГИИ

К. Радей, М. Коцаб, А. Дрбал ЗЕМЛЕИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ И КАДАСТРОВАЯ СЛУЖБА ЧЕШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	4
Б.Е. Резник, В.Я. Лобазов, А.Ю. Герасимов, П.С. Эфендян ЧАСТОТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ МОСТОВ	11
А.И. Яценко ОТ ВОДЯНОГО УРОВНЯ ДО ВЫСОКОТОЧНОГО ИНКЛИНОМЕТРА	17
И.В. Оньков, С.В. Семенов ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТИ ОПОРНЫХ МАРК ДЛЯ СЪЕМКИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ	20
А.В. Жуков, А.А. Пеньков, Д.Н. Степанов, А.Н. Богачков GEONICS PLPROFILE — НОВЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКЕ GEONICS	25
И.А. Лысаченко СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ LEICA GEOSYSTEMS В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ И МАРКШЕЙДЕРИИ	40
А.В. Катасонов, С.Б. Лисиенко ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	45
О.В. Беленков ГИС «КАРТА 2011» — НОВЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ И ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ	48
И.В. Оньков ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ЦИФРОВЫХ ОРТОМОЗАИК, СОЗДАНЫХ ПО СНИМКАМ ALOS/PRISM	51
В.Г. Щекотилов, О.Е. Лазарев МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И СОВМЕСТНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ АРХИВНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ КАРТ	55

НОВОСТИ

КОМПАНИИ	30
СОБЫТИЯ	32
ИЗДАНИЯ	37

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

ГЕОДЕЗИЯ ДЛИНОЮ В ЖИЗНЬ. К 90-ЛЕТИЮ Л.А. КАШИНА	60
--	----

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ	65
--------------------------	----

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	67
-------------------------	----

ЗЕМЛЕИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ И КАДАСТРОВАЯ СЛУЖБА ЧЕШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

К. Радей (Научно-исследовательский геодезический, топографический и картографический институт, Здибы, Чешская Республика)

В 1974 г. окончил Военную академию (Чехословакия) по специальности «геодезия и картография». После окончания академии служил в Военно-топографической службе Чехословацкой народной армии на разных должностях. В 1984 г. защитил кандидатскую диссертацию по вопросам уравнивания геодезических сетей Восточной Европы. В 1990–2003 гг. был начальником Военно-топографической службы Чехословацкой народной армии (с 1993 г. — Военно-топографическая служба Армии Чешской Республики). В 2003–2008 гг. — военный атташе Посольства Чешской Республики в Румынии и Молдавии. С 2009 г. по настоящее время — директор Научно-исследовательского геодезического, топографического и картографического института.

М. Коцаб (Научно-исследовательский геодезический, топографический и картографический институт, Здибы, Чешская Республика)

В 1968 г. окончил Высшее техническое училище в Брно (Чехословакия) по специальности «геодезия и картография». После окончания училища работал инженером в системе Чешского геодезического и картографического управления. С 1993 г. работает в Научно-исследовательском геодезическом, топографическом и картографическом институте, в настоящее время — руководитель научно-исследовательского отдела ГИС и кадастра недвижимости.

А. Дрбал (Научно-исследовательский геодезический, топографический и картографический институт, Здибы, Чешская Республика)

В 1971 г. окончил Львовский политехнический институт (в настоящее время — Национальный университет «Львовская политехника») по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал на Предприятии № 13 ГУГК при СМ СССР и на кафедре геодезии Львовского политехнического института. С 1997 г. по настоящее время — научный сотрудник Научно-исследовательского геодезического, топографического и картографического института.

Государственная землеизмерительная (геодезическая и картографическая) и кадастровая служба Чешской Республики (ЧР) создана в соответствии с Законом ЧР № 359/1992 о землеизмерительных и кадастровых органах с последующими изменениями и дополнениями (далее — Закон), который не только определяет соответствующие подразделения службы, но и устанавливает содержание их деятельности и компетенцию. В некоторые положения Закона в последующем были внесены изменения, в 1994, 1997, 2000, 2001, 2003, 2004 и 2006 гг. Деятельность в облас-

ти кадастра недвижимости регламентируется отдельным Законом ЧР № 344/1992 с последующими изменениями и дополнениями [1].

Структура геодезических, картографических и кадастровых органов ЧР установлена в § 1 и § 2 Закона (рис. 1) [1].

Центральный руководящий орган в области геодезии, картографии и кадастра — Чешское землеизмерительное и кадастровое управление (ЧЗКУ) — находится в Праге. Им руководит председатель, которого назначает и освобождает Правительство ЧР. С 2002 г. по настоящее время ЧЗКУ возглавляет К. Вечерже.

ЧЗКУ подчинены следующие структурные подразделения:

— Землеизмерительное управление — другой руководящий орган с местонахождением в Праге, также действующий на всей территории ЧР. Его возглавляет директор, которого назначает и освобождает председатель ЧЗКУ;

— землеизмерительные и кадастровые инспекции и кадастровые управления, действующие на меньших административно-территориальных единицах ЧР (рис. 1, 2). Во главе каждого такого подразделения стоит директор, которого также назначает и освобождает председатель ЧЗКУ.

ЧЗКУ является учредителем Научно-исследовательского геодезического, топографического и картографического института и осуществляет контроль за его деятельностью.

К приведенной на рис. 1 структуре следует добавить, что ЧЗКУ является непосредственным руководящим органом всех приведенных подразделений, поэтому, например, землеизмерительная и кадастровая инспекция не стоит над кадастровым управлением и т. п.

Среди многочисленных изменений в Законе, необходимо указать на те, которые привели к изменению структуры кадастровых управлений и специфики деятельности всех органов системы ЧЗКУ. Например, к компетенции Чешского землеизмерительного и кадастрового управления было отнесено издание основных и тематических государственных картографических произведений и ведение центральной базы данных кадастра недвижимости ЧР (ранее это входило в обязанность Землеизмерительного управления). На Землеизмерительное управление было возложено ведение основных тематических государственных картографических произведений и файлов баз данных планово-высотной основы, а все кадастровые управления стали полноправными юридическими лицами (ранее такими были

только семь из них). Кроме того, было сохранено название «землеизмерительные и кадастровые органы», а название «орган государственного управления» было заменено на «административное управление». Было также устранено понятие «геодезия и картография» как альтернативное к понятию «землеизмерение», и уточнено формулирование положений, касающихся геодезических пунктов, реперов и марок.

▼ Чешское землеизмерительное и кадастровое управление

В соответствии с § 3 Закона ЧЗКУ решает нижеперечисленные задачи [1].

1. Обеспечивает однообразное выполнение следующих видов деятельности:

— ведение кадастра недвижимости ЧР;

— построение и эксплуатацию планово-высотной основы;

— создание, обновление и издание основных и тематических государственных картографических произведений и др.;

— стандартизацию названий ненаселенных географических объектов на территории ЧР и названий населенных пунктов и других географических объектов за границами ЧР;

— создание и ведение автоматизированной информацион-

ной системы геодезии, картографии и кадастра недвижимости ЧР;

— выпуск документации по результатам картографо-геодезической деятельности.

2. Координирует научные исследования в области геодезии, картографии и кадастра недвижимости.

3. Обеспечивает и координирует международное сотрудничество в области геодезии, картографии и кадастра недвижимости.

4. Руководит Землеизмерительным управлением, землеизмерительными и кадастровыми инспекциями и кадастровыми управлениями.

5. Ведет центральную базу данных кадастра недвижимости ЧР в общегосударственном масштабе компьютерными средствами и предоставляет данные о кадастре недвижимости через Интернет.

6. Разрешает споры, если они касаются картографо-геодезической деятельности.

7. Утверждает стандартизованные названия географических объектов и кадастровых территорий.

8. Решает вопросы об отзыве решений Землеизмерительного управления и землеизмерительных и кадастровых инспекций.

9. Назначает ответственного за основные и тематические государственные картографические произведения.

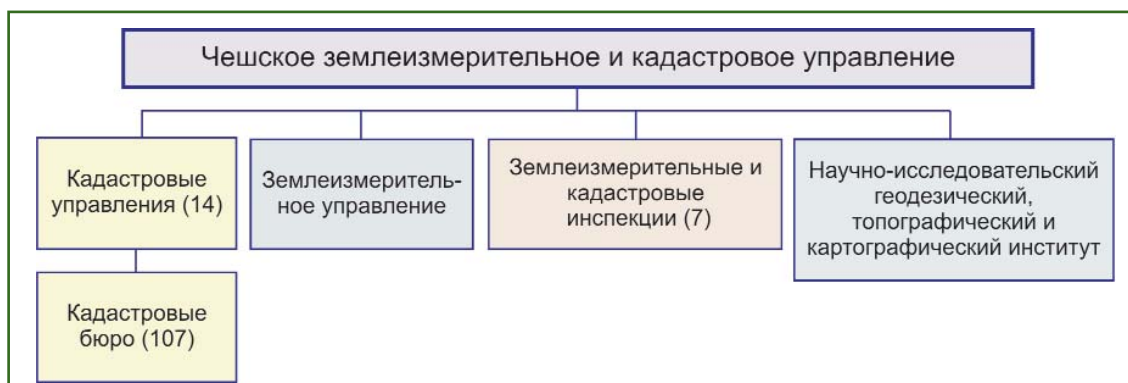


Рис. 1

Организационная структура Чешской землеизмерительной и кадастровой службы

10. Выдает и аннулирует разрешения заверять результаты картографо-геодезических работ.

11. Обеспечивает организацию и проведение экзаменов на соответствие профессиональной квалификации.

12. Ведет учет лиц, имеющих разрешение на выполнение картографо-геодезических работ.

13. Издает основные государственные и тематические картографические произведения.

14. Выполняет другие задачи в отрасли геодезии, картографии и кадастра недвижимости, в том числе для ее развития.

Печатным органом ЧЗКУ является ежемесячное издание «Геодезический и картографический обзор» (основан в 1913 г.). Кроме того, один раз в квартал издается «Бюллетень ЧЗКУ» (основан в 1919 г.), а также один раз в год «Статистический ежегодник земельного фонда» и «Годовой отчет ЧЗКУ». Эти издания можно просматривать на официальном сайте ЧЗКУ [1].

Что касается международного сотрудничества, то ЧЗКУ тесно сотрудничает с картографо-геодезическими службами соседних стран — Австрии, Польши, Словакии и Германии, прежде всего, по вопросам делимитации и демаркации общих государственных границ, построения сетей постоянно действующих базовых станций ГНСС и взаимного обмена данными и опытом в области геодезии, картографии и кадастра недвижимости, активно участвует в регулярных встречах картографо-геодезических служб стран бывшей Австро-Венгрии. ЧЗКУ — член международной организации EuroGeographics, целью которой является построение совместной инфраструктуры пространственных данных в Европе. ЧЗКУ участвует в заседаниях инициативной группы ЕС по разработке инфраструктуры пространственной информации в Ев-

ропе (INSPIRE), ведет подготовку по присоединению к Европейской земельно-информационной службе (EULIS). ЧЗКУ представлена в комитете рабочей группы по учету земель (WPLA), которая создана Экономической комиссией ООН в Европе (UNECE). Кроме того, в связи с тем, что в первом полугодии 2009 г. ЧР председательствовала в Совете ЕС, ЧЗКУ возглавляла Постоянный комитет ЕС по кадастру (PCC).

Выполнение перечисленных выше работ обеспечивают около 5500 штатных специалистов (административные и инженерно-технические работники, юристы, вспомогательный персонал).

▼ Землеизмерительное управление

В соответствии с § 3а Закона Землеизмерительное управление осуществляет следующую деятельность [1]:

- выполняет построение и эксплуатацию государственной плано-высотной основы ЧР;

- решает вопросы построения, перемещения или ликвидации пунктов государственной плано-высотной основы;

- ведет базу географических данных ЧР (ZABAGED);

- ведет основные и тематические государственные картографические произведения;

- отвечает за ведение баз данных плано-высотной основы, которые предоставляются в виде условных технических единиц, т. е. триангуляционных листов, имеющих на местности размеры 50x50 км;

- руководит центральным архивом геодезической, картографической и кадастровой информации;

- выполняет геодезические и картографические работы на государственной границе по согласованию с ответственным за границу учреждением;

- рассматривает нарушения в отрасли геодезии, картогра-

фии и кадастра недвижимости и др.

Компетенция рассмотрения нарушений в отрасли разделена между Землеизмерительным управлением и землеизмерительными и кадастровыми инспекциями. Землеизмерительное управление рассматривает вопросы уничтожения, повреждения и незаконного перенесения пунктов геодезической основы, случаи закладки их меньшего количества, чем это установлено нормами для данной территории, несвоевременных сообщений об изменении в координатах или высотах пунктов геодезической основы, а также препятствия, возникающие у исполнителей картографо-геодезических работ по вине физических или юридических лиц.

По поручению ЧЗКУ Землеизмерительное управление издает «Геодезический и картографический обзор» и другие издания.

▼ Землеизмерительные и кадастровые инспекции

В соответствии с § 4 Закона землеизмерительные и кадастровые инспекции осуществляют следующую деятельность [1]:

- контролируют ведение кадастровыми управлениями государственного кадастра недвижимости ЧР;

- следят за заверением результатов картографо-геодезических работ, которые используются для ведения кадастра недвижимости и государственных картографических произведений;

- готовят ЧЗКУ предложения о мерах по ликвидации недостатков, выявленных при контроле;

- решают вопросы кассационных жалоб на решения кадастровых управлений;

- готовят ЧЗКУ предложения относительно отзыва разрешений на право заверения результатов картографо-геодезических работ;

— рассматривают нарушения в отрасли геодезии, картографии и кадастра и др.

Следует отметить, что в структуру землеизмерительных и кадастровых инспекций входят инспекторы по кадастру недвижимости, кадастровым съемкам, государственному картографированию и частной сфере.

Надзор в основном осуществляется за заверением картографо-геодезических работ, выполненных в результате предпринимательской деятельности (например, заверение топографических планов и разбивочных чертежей, вынесение участков в натуру и т. п.). Землеизмерительные и кадастровые инспекции следят за тем, чтобы результаты картографо-геодезических работ были заверены, но не за тем, как они выполнены. При повторном выявлении ошибок и, в частности, при серьезном нарушении юридических норм, землеизмерительные и кадастровые инспекции могут оштрафовать лицо, отвечающее за заверение, или подать в ЧЗКУ прошение об отзыве разрешения на право заверения результатов картографо-геодезических работ. Однако землеизмерительные и кадастровые инспекции не могут обязать физическое или юридическое лицо исправить или переделать некачественные результаты картографо-геодезических работ. В этом случае землеизмерительные и кадастровые инспекции подают предложения относительно исправления или переделки этих работ в кадастровые управления. Если кадастровое управление с ними несогласно, то окончательное решение принимает ЧЗКУ. Что касается рекламы на некачественные результаты картографо-геодезических работ, то в случае, если заказчик и исполнитель не договорятся, заказчик должен обратиться в суд.

Надзору землеизмерительных и кадастровых инспекций

не подлежат результаты геодезических работ в строительстве и других инженерно-геодезических работ. За их качество отвечают авторизованные ЧЗКУ частные геодезические фирмы и инженеры-геодезисты. За качество маркшейдерских работ на горнодобывающих предприятиях, при строительстве и эксплуатации метрополитена отвечают авторизованные маркшейдеры.

Нарушения в отрасли геодезии, картографии и кадастра землеизмерительные и кадастровые инспекции рассматривают, если возникают следующие случаи:

— незаконные задержки и препятствия при выполнении картографо-геодезических работ;

— уничтожение, повреждение или неправомерное перенесение пунктов сети сгущения и местных планово-высотных геодезических сетей, в том числе несвоевременное сообщение об изменениях в координатах или высотах пунктов этой основы;

— незаконное использование или распространение результатов картографо-геодезических работ;

— выполнение картографо-геодезических работ без соответствующего разрешения и профессиональной квалификации;

— отказ от предоставления результатов картографо-геодезических работ по государственному заказам соответствующим органам государственного управления бесплатно лицами, которые имеют разрешение на проведение таких работ;

— несоблюдение условий или служебных обязательств при проверке результатов картографо-геодезических работ для кадастра недвижимости ЧР лицами, которые имеют разрешение на проведение таких проверок, и др.

Полномочия землеизмерительных и кадастровых инспек-

ций по решению вопросов относительно отзыва решений кадастровых управлений регламентируются некоторыми специальными юридическими нормами, которые касаются, прежде всего, разрешения на регистрацию прав на недвижимость. Землеизмерительные и кадастровые инспекции рассматривают жалобы с требованиями об исправлении ошибок и замечаний в кадастровой документации, о нарушениях в области кадастра и в налоговой сфере. Что касается рассмотрения жалоб о регистрации прав на недвижимость в кадастре недвижимости, то это может происходить только в случае отзыва такой регистрации. Случаи предоставления разрешения на регистрацию прав на недвижимость, отказ или приостановка предоставления такого разрешения не в компетенции землеизмерительных и кадастровых инспекций. Согласно соответствующему закону можно подавать иск против решения кадастрового управления в краевой суд в двухмесячный срок после получения решения о предоставлении или отказе в предоставлении разрешения на регистрацию прав на недвижимость. По истечении этого срока можно подавать иск в суд только о признании права собственности на недвижимость.

Местонахождение землеизмерительных и кадастровых инспекций и территории, которые они обслуживают, определены в Приложении 1 к Закону [1].

▼ Кадастровые управления

В соответствии с § 5 Закона кадастровые управления выполняют следующие задачи [1]:

— ведут кадастр недвижимости ЧР;

— учитывают планово-высотные геодезические сети и сети сгущения;

— рассматривают нарушения в области кадастра недвижимости ЧР;

— утверждают изменения местных географических названий и обеспечивают деятельность по стандартизации географических названий;

— утверждают изменения границ кадастровых территорий;

— ведут (составляют и обновляют) основные государственные картографические произведения, в том числе SM5 (государственную карту ЧР в масштабе 1:5000) и др.

Как указано выше, на основе изменений Закона было организовано 14 кадастровых управлений, в том числе 13 в краях и одно в Праге. Им подчинены 107 кадастровых бюро, которые, как и кадастровые управления, являются юридическими лицами. Местонахождение кадастровых управлений и территория, которую они обслуживают, устанавливает Приложение № 2 к Закону, а также Приказы ЧЗКУ [1].

При необходимости, территория деятельности кадастрового бюро приводится в соответствие с административно-территориальным делением районов. Возможность такого оперативного изменения территории деятельности была одной из причин изменения организационной структуры кадастровых управлений, поскольку изменение территории деятельности кадастрового управления требует внесения изменений в Закон, а изменение территории деятельности кадастрового бюро утверждает ЧЗКУ и об этом сообщается только в Сборнике законов. О фактической территории, которую в настоящее время обслуживает кадастровое бюро, можно узнать в Интернет на сайте ЧЗКУ [1].

Для контроля за деятельностью кадастровых бюро в штате кадастровых управлений введены должности контролеров. Контролеры обязаны рассматривать жалобы на деятельность кадастровых бюро. Кадастровые бюро не имеют права рассматривать такие жалобы, а

обязаны направлять их контролерам кадастровых управлений. Обычно, граждане и организации могут подавать жалобы и в высшие инстанции (кадастровое управление и ЧЗКУ).

Что касается выписок из кадастра недвижимости ЧР для граждан, то согласно изменениям в Законе № 365/2000 «Об информационной системе местных органов управления» их, кроме кадастровых управлений и судов, могут также выдавать почтовые отделения, администрации некоторых населенных пунктов, нотариусы и Хозяйственная палата ЧР.

Все кадастровые управления и кадастровые бюро имеют собственные сайты, попасть на которые можно и с сайта ЧЗКУ [1].

Схема территориального расположения кадастровых управлений и подчиненных им кадастровых бюро представлена на рис. 2.

▼ **Научно-исследовательский геодезический, топографический и картографический институт (НИГТКИ)**

НИГТКИ был создан в 1954 г. и находится в г. Здибы, расположенном в 3 км от Праги [1, 2].

С 2007 г. он действует на основе Закона № 341/2005 об общественных научно-исследовательских учреждениях и Свидетельства об учреждении. Учредителем института является ЧЗКУ, которое осуществляет контроль за его деятельностью через Надзорный совет (рис. 3). Председателем Надзорного совета обычно является заместитель председателя ЧЗКУ. Директора НИГТКИ, рекомендованного Советом института по результатам открытого конкурса, утверждает председатель ЧЗКУ.

С 2007 г. НИГТКИ включен в Перечень общественных научно-исследовательских учреждений, который ведет Министерство образования, молодежи и спорта ЧР.

НИГТКИ обеспечивает научные исследования, разработки, испытания и внедрение новой техники, технологий и программного обеспечения и предоставляет профессиональные консультации в таких областях, как:

- геодезия и геодинамика;
- глобальные навигационные спутниковые системы;
- инженерная геодезия;
- кадастр недвижимости;
- картография;

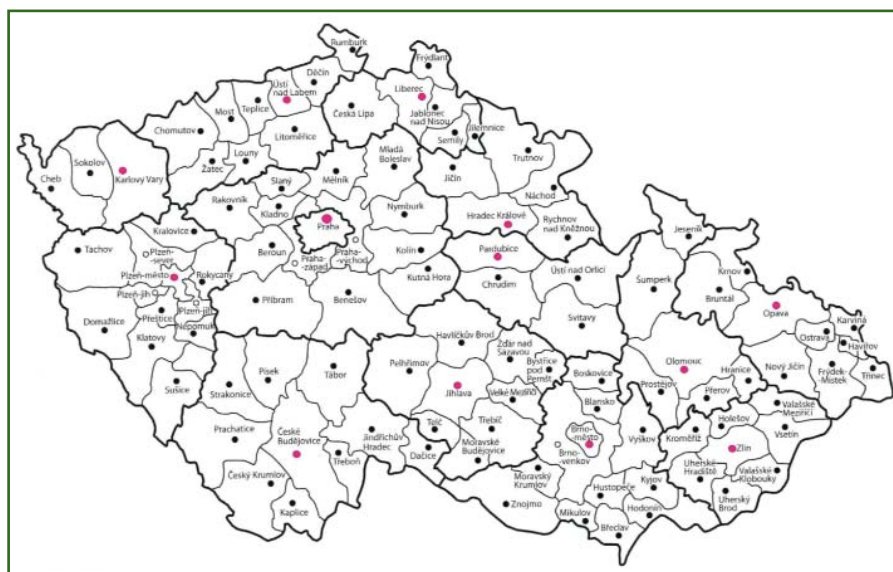
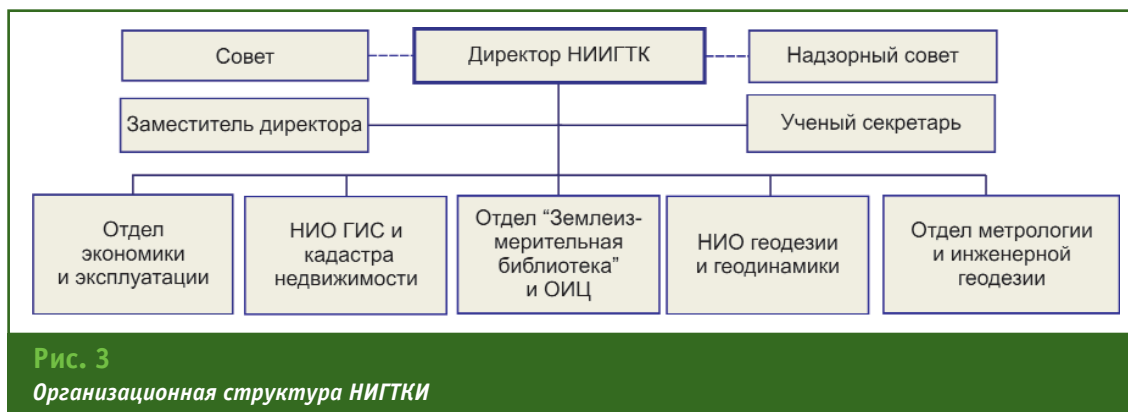


Рис. 2

Схема размещения кадастровых управлений и кадастровых бюро на территории ЧР



— информационная система геодезии, картографии и кадастра как источник информационного регистра Государственной информационной системы ЧР;

— стандартизация и метрология;

— отраслевая научно-техническая информация.

Не останавливаясь подробно на организационной структуре института, приведенной на рис. 3, отметим только следующее. В состав научно-исследовательского отдела (НИО) геодезии и геодинамики входит геодезическая обсерватория «Пецны» (GOPE) и научно-исследовательский центр динамики Земли; в состав отдела метрологии и инженерной геодезии — авторизованный метрологический центр и аккредитованная калибровочная лаборатория, а в состав отдела «Землеизмерительная библиотека» и отраслевого информационного центра (ОИЦ) — крупнейшая в ЧР библиотека по геодезии, картографии и кадастру и аккредитованный образовательный центр. Библиотека основана в 1954 г. и включена в государственный перечень библиотек Министерством культуры ЧР. В книжном фонде библиотеки имеется около 45 000 единиц хранения на 30 языках (издания 1660–2010 гг.), в том числе на русском и украинском языках. При НИГТКИ также работает терминологическая комиссия ЧЗКУ.

Из научных достижений последних лет следует отметить разработку новой технологии составления топографических планов для размещения в среде Интернет (научно-исследовательский отдел ГИС и кадастра недвижимости). За разработку этой технологии в 2007 г. институт был награжден престижной государственной премией ЧР.

С 1955 г. НИГТКИ издает реферативный журнал «Новинки землеизмерительной библиотеки», монографии, сборники конференций, годовой отчет и CD-ROM. Все эти публикации размещаются в Интернет на сайте, который существует с 1997 г. [2]. Что касается реферативного журнала «Новинки землеизмерительной библиотеки», то сначала он выходил под названием «Литературный патруль», где публиковались аннотации отечественных и иностранных геодезических книг и статей, в том числе из СССР. Журнал получали также научные учреждения за рубежом, например кафедра космической геодезии и астрономии Львовского политехнического института. Одновременно с ним, в 1971 г., начал издаваться журнал «Информационный обзор», где размещались только сокращенные переводы иностранных статей. Наконец, в 1987 г. эти журналы были объединены в один, под общим названием «Информационный обзор», при этом к разделам «Аннотации» и

«Переводы» был добавлен раздел «Новые поступления». С 1998 г. журнал выходит под названием «Новинки землеизмерительной библиотеки». В прошлом НИГТКИ также издавал журнал «Сообщения и наблюдения геодезической обсерватории «Пецны» (1966, 1979–1990 гг.). С 2002 г. НИГТКИ отвечает за ведение сайта Координационного комитета европейских геодезистов (CLGE) [3].

Для более детального ознакомления с деятельностью института целесообразно посетить его сайт, где также выставлен электронный каталог библиотеки (около 110 000 записей) [2].

▼ Список литературы

1. Чешское землеизмерительное и кадастровое управление. — www.cuzk.cz.
2. Научно-исследовательский геодезический, топографический и картографический институт. — www.vugtk.cz.
3. Координационный комитет европейских геодезистов. — www.clge.eu.

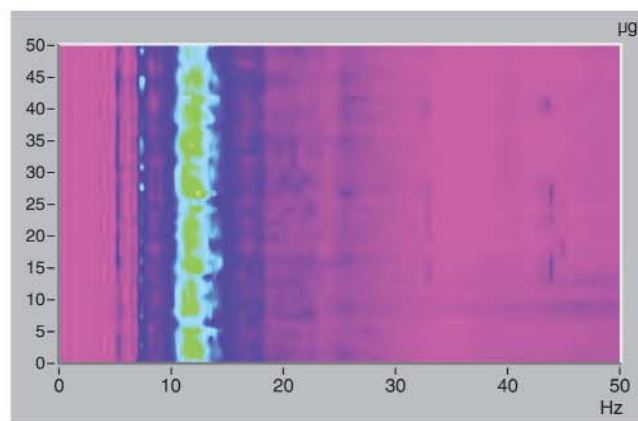
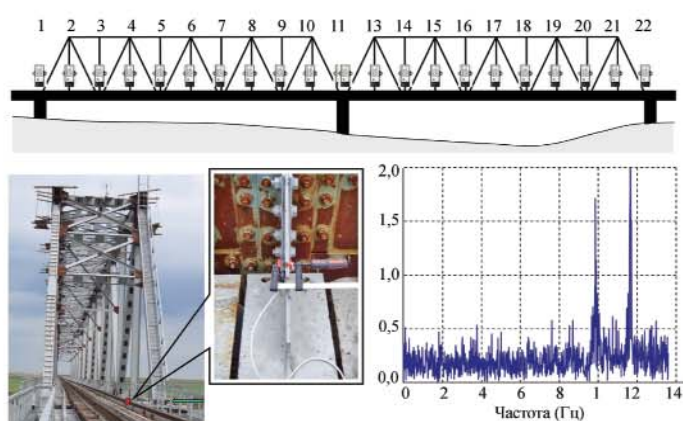
RESUME

A detailed description of the structure, tasks and competence of the Czech Land Measuring and Cadastre Administration established in accordance with the Law of the Czech Republic № 359/1992 is given. Both the role and importance of the Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography, which is established by administration are shown.

Автоматизированный МОНИТОРИНГ

деформационных процессов
строительных и инженерных объектов

- Мониторинг деформационных процессов на мостах
- Изучение деформационных процессов комплексов памятников архитектуры
- Автоматизированный мониторинг деформационных процессов гидротехнических сооружений



Представление результатов в виде спектрограмм и карт колебаний

Научно-исследовательский центр «Геодинамика» Московского государственного университета геодезии и картографии создан в 1992 году. Сегодня это один из ведущих геодезических центров России, специализирующийся на выполнении высокоточных работ в области автоматизированного мониторинга деформационных процессов.

ЧАСТОТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ МОСТОВ*

Б.Е. Резник (Берлинский университет прикладных наук, Германия)

В 1982 г. окончил маркшейдерский факультет Ленинградского горного института (в настоящее время - Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института до 1992 г. работал во ВНИМИ (Санкт-Петербург). В настоящее время — профессор инженерной геодезии и геоинформатики Берлинского университета прикладных наук (BHT Berlin). Кандидат технических наук.

В.Я. Лобазов (НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК)

В 1980 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института служил в 29-м НИИ МО РФ. С 1989 г. работал научным сотрудником ГИПРОЦВЕТМЕТ. С 1992 г. по настоящее время — руководитель НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК.

А.Ю. Герасимов (НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК)

В 2003 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии с присвоением квалификации «техник-геодезист», в 2004 г. получил квалификацию «геодезист». В 2009 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «космическая геодезия». С 2007 г. работает в НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК, в настоящее время — инженер.

П.С. Эфендян (Государственный аграрный университет Армении)

В 1974 г. окончил Киевский инженерно-строительный институт (Украина). В 1987 г. защитил кандидатскую диссертацию в МИИГАиК. В настоящее время — декан факультета гидромелиорации, землеустройства и земельного кадастра Государственного аграрного университета Армении.

Известно, что сооружения с «легкими» несущими конструкциями, имеющие собственные низкие частоты колебаний и небольшие коэффициенты затухания, в результате воздействия на них внешних нагрузок (ветра, транспорта и др.) могут совершать колебания с большими амплитудами. Характер таких колебаний может быть вычислен для любых несущих конструкций с помощью специальных математических алгоритмов и компьютерных программ. Опыт показывает, что результаты, полученные на основе теоретических вычислений, часто отличаются от частотных харак-

теристик, определенных в процессе измерений. Таким образом, измерения позволяют уточнить соответствующие математические модели и, кроме того, контролировать состояние несущих конструкций в процессе эксплуатации.

Классическими геодезическими методами, имеющими ограничения по частоте измерений в 10–20 Гц, можно определить быстро проходящие процессы с частотами до 5–10 Гц (см. Геопрофи. — 2010. — № 1. — С. 17–21). В то же время решающее значение при анализе поведения несущих конструкций играет разделение реаль-

ных деформаций и эффектов, возникающих в результате инструментальных погрешностей измерения и применяемых методов обработки. Практический опыт использования электронных тахеометров и спутниковых приемников для высокочастотных измерений показывает, что полученные результаты часто бывают искажены сильными систематическими ошибками, которые, в основном, имеют периодический характер. Поэтому доверительный интервал должен быть уменьшен до 3–5 Гц.

Также известно, что чем больше длина пролетных строений, тем меньше становится частота

* Статья подготовлена в рамках сотрудничества научных и производственных организаций России, Германии и Австрии (см. Геопрофи. — 2009. — № 6. — С. 19–21).

первых резонансных частот. При особенно протяженных пролетах мостов, длиной более 50 м, эти частоты попадают в названный выше диапазон. Чтобы получить реальную картину деформаций, часто требуются проводить измерения более высоких резонансных частот, которые могут быть определены измерителями ускорений различного вида.

▼ Реализация частотных измерений

Измерения колебаний строительных конструкций могут выполняться как переносными датчиками, так и установленными на длительное время автономными измерительными системами. В первом случае измерения проводят периодически, и результаты сравнивают с «нулевым циклом», по принципу, схожему с классическими геодезическими деформационными наблюдениями. Последующая обработка облегчается, если контрольные пункты размещены на характерных точках вдоль одной строительной оси. Для повторной установки датчиков местоположение контрольных пунктов маркируют. Если сооружение должно быть обследовано с высокой точностью и с большей периодичностью измерений, то на одном или нескольких таких пунктах может быть установлена постоянная измерительная система. Она записывает измерения через заданные интервалы времени или при достижении определенных значений, например критических амплитуд колебаний. Результаты передаются оператору современными средствами коммуникаций с заранее заданным интервалом времени или в критических ситуациях. Если результаты показывают необычные смещения резонансных частот, то объекты должны быть дополнительно обследованы для принятия мер по предотвращению негативных последствий. Контроль величин полученных амплитуд

не является первоочередной задачей, так как их предельные значения за редким исключением неизвестны.

Процесс измерения колебаний может быть легко автоматизирован, отличается высокой надежностью и поэтому имеет большой потенциал в рамках мониторинга. В мире существует практика применения частотного метода на уникальных объектах и, по мнению многих экспертов, он также может использоваться на обычных строительных сооружениях как дополнение к другим типам измерений. При этом измерения колебаний необходимо выполнять одновременно на многих пунктах. Но стоимость датчиков для измерения микросейсмических колебаний (сейсмографов), регистрирующих малейшие колебания земной поверхности, достаточно велика и для поставленных целей экономически не оправдана.

По названным выше причинам в Берлинском университете прикладных наук была создана альтернативная измерительная система для мониторинга частотным методом. Ее конструктивной особенностью является наличие нескольких чувствительных элементов, присоединенных к полемому компьютеру с помощью кабелей через коммуникационный блок, преобразующий сигнал от датчиков в цифровую форму (рис. 1).

Чувствительными элементами служат датчики, которые используются в машиностроении, при эксплуатации ветряных электростанций и т. д. Они имеют высокую степень пыле- и влагозащищенности (IP 67). Потребление электроэнергии датчиками крайне мало, так что система может работать в течение многих часов без подключения внешнего питания.

По данным изготовителей рабочий диапазон чувствительных элементов составляет $\pm 2g$. Паспортная точность измерений соответствует 1 μg . Хотя частота измерений в зависимости от установки может составлять несколько тысяч Гц, доверительным рабочим диапазоном является частота 50 Гц. Для обеспечения равных условий измерений на всех контрольных точках система может работать с неограниченным количеством датчиков на удалении до 450 м. Из-за нескольких худших параметров точности, чем у геофизических приборов, она не может использоваться для измерения микросейсмических явлений. В то же время ее главным преимуществом является невысокая стоимость.

Для динамических наблюдений все датчики устанавливаются вдоль одной оси. При частоте в 1000 Гц и длительности в 1 минуту регистрируется 60 000 измерений на каждом пункте. Преимущество такого располо-

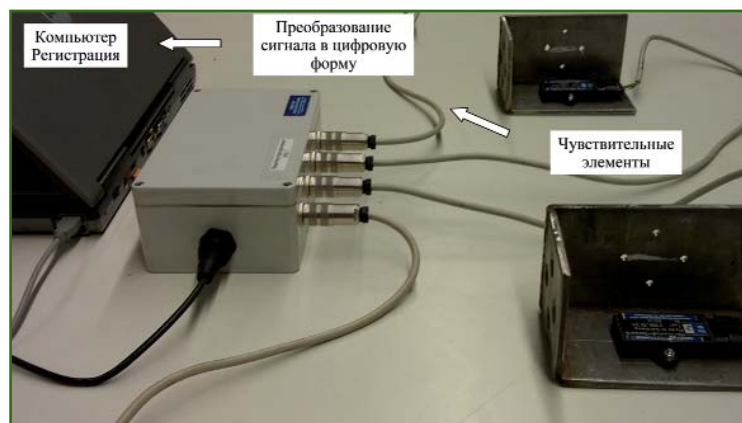


Рис. 1
Измерительная система

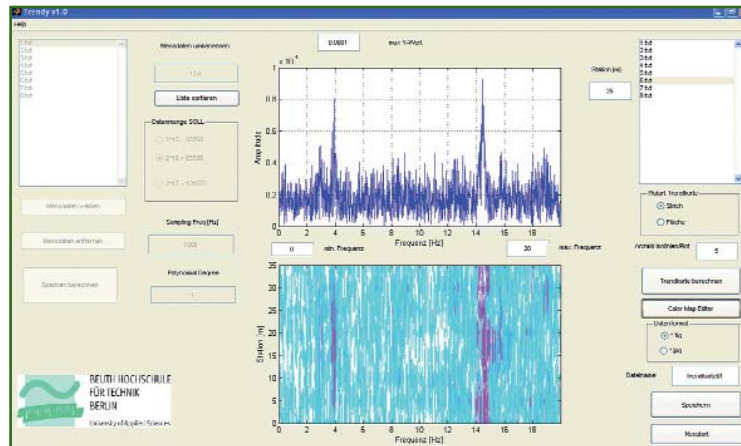


Рис. 2
Интерфейс специализированного программного обеспечения

жения датчиков было подтверждено многочисленными экспериментами. При этом исключается появление ошибок за счет разовых краткосрочных воздействий, и обеспечиваются примерно одинаковые условия на всех датчиках. Общий объем файла данных при использовании 8 датчиков составляет 1 Мбайт на один цикл измерений.

▼ Концепция обработки измерений

Полевые измерения с помощью созданной системы не представляются трудоемкими и

не требуют особых навыков. Результатом измерений одним датчиком является цифровой ряд данных, сортированный по времени. В течение нескольких секунд собираются данные объемом в десятки тысяч измерений. Поэтому обработка и последующий анализ полученной информации требуют специальных математических и технических знаний. Во время разработки описанной системы сложность заключалась в отсутствии программного обеспечения для обработки таких данных. На первом этапе в Берлинском универ-

ситете прикладных наук были разработаны собственные алгоритмы и написаны модули с использованием программы MatLab. После экспериментальных исследований была уточнена методика и создано специализированное программное обеспечение (рис. 2).

Первичным результатом обработки измерений являются так называемые спектрограммы, совмещающие выделенные частоты и соответствующие амплитуды колебаний на характерных точках мостового перехода, отобранных для пробных измерений. Пример испытания приборного комплекса в лабораторных условиях представлен на рис. 3. На рис. 3а (слева) отчетливо виден уровень помех в пределах ± 3 мг. В спектрограмме этих измерений он соответствует величине амплитуды около $3,4 \times 10^{-5}$ и, таким образом, характеризует реальную чувствительность использованных датчиков колебаний. На рис. 3б представлены результаты измерений на массивном бетонном мостовом переходе при сравнительно слабом автомобильном движении. Спектрограмма показывает типичную динамическую характеристику этого инженерного сооружения с пиками выше названного уровня.

При измерениях используется несколько датчиков, поэтому обработка требует совместной интерпретации многочисленных данных. Так называемые картограммы колебаний представляют одновременное изображение всех спектров по одной из осей конструкции (рис. 4). Из соображения наглядности используется двухмерное изображение по частоте и длине конструкции. Амплитуды отдельных спектров показываются разными цветами в соответствии с выбранной шкалой. Такая форма представления результатов используется в картографии для показа относительных статистических дан-

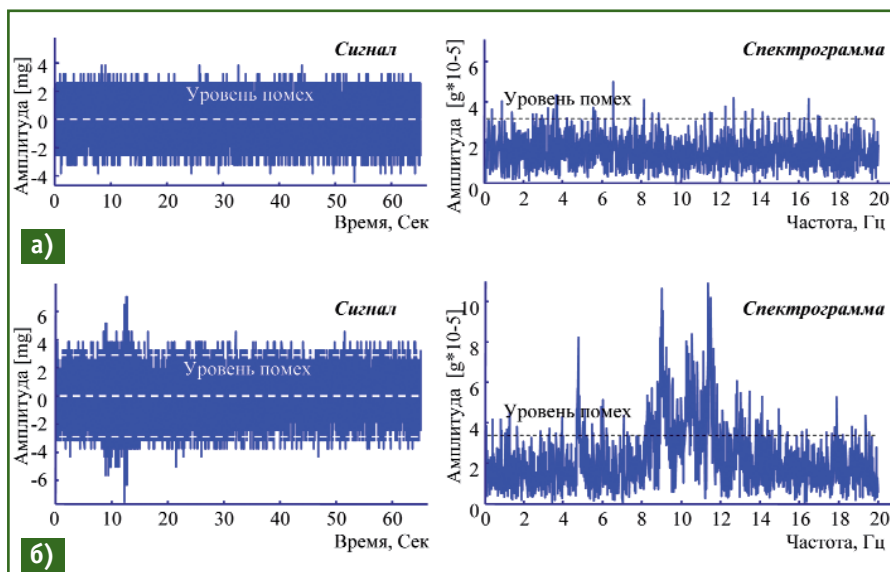


Рис. 3

Принцип применения спектрограмм:

а) измерения в лабораторных условиях без внешних воздействий;

б) измерения на мостовом переходе со слабым автомобильным движением

ных цветовой заливкой, соответствующей принятой интервальной шкале. Благодаря ей легко оценить энергию отдельных частот по всей длине несущей конструкции.

Так как основные шаги обработки, такие как вычисление отдельных спектров и картограмм колебаний, выполняются в подготовленной программе нажатием нескольких кнопок, визуальный контроль можно осуществлять на полевом компьютере сразу после завершения измерений. И спектрограммы и картограммы колебаний можно сохранить в различных графических форматах для дальнейшего анализа и интерпретации.

▼ Практическая реализация концепции частотного мониторинга

Многие проекты, выполненные авторами в последние годы, доказали, что и измерительная система, и программное обеспечение позволяют успешно проводить контроль и интерпретацию высокочастотных деформаций. Этот факт был также подтвержден измерениями на уникальном автомобильном мосту в Ереване (Армения) при участии специалистов из Государственного аграрного университета Армении.

Давидашенский мост — важное инженерное сооружение транспортной инфраструктуры Еревана (рис. 5). Он отличается необычной конструкцией: при длине моста в 500 м и ширине 32 м высота опор достигает 92 м. Мост имеет легкое верхнее строение из стали и нижние строения, состоящие из двух устоев и трех промежуточных опор из железобетонных блоков размером 5х3,8 м. Уже во время его строительства было известно, что из-за такой конструкции сооружение при определенной ветровой и транспортной нагрузке будет совершать колебания с большой амплитудой. С помощью разработанной методики в 2009 и 2010 гг. совмест-

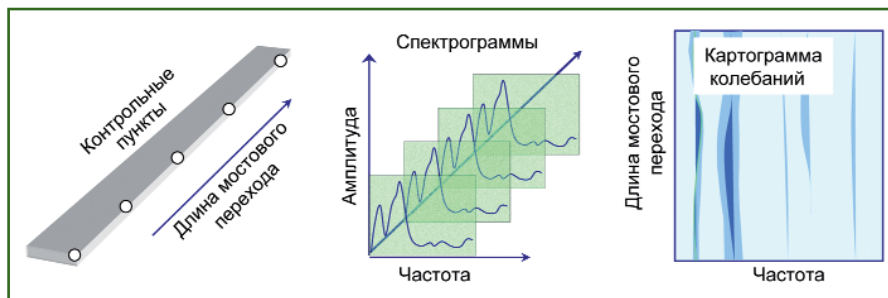


Рис. 4
Принцип применения картограмм колебаний

ными усилиями авторов были выполнены обширные динамические измерения на многочисленных контрольных точках моста. Результаты проведенных работ и их точность свидетельствуют о возможности применения метода и измерительного комплекса для частотных наблюдений.

Так как объем данной статьи не позволяет включить описание всех результатов мониторинга, в ней приведены только измерения на одном характерном участке длиной около 40 м (рис. 5). На данном участке использовались 4 датчика. На всех пунктах и во всех направлениях наблюдения выполнялись, как минимум, дважды. Многократные измерения на этих точках показали высокую сходимость результатов по частотам. Для исследования выбирались интервалы времени с особенно интенсивным дорожным движением. Тем не менее, нагрузка и соответствующее распределение амплитуд отдельных частот колебаний даже при интервале повторных измерений в несколько минут могут несколько

отличаться друг от друга. Типичный пример таких результатов представлен на рис. 6.

Известно, что сооружение испытывает незначительные амплитуды колебаний на частотах, значительно отличающихся от собственных. Измерения при нагрузке, вызванной движением транспорта, показывают на обоих графиках однозначную динамическую характеристику несущих конструкций на рассматриваемом участке мостового перехода. Собственные частоты, например 1,4 Гц и 2,2 Гц, однозначно визуализируются как пиковые значения на спектрограммах, а также как светлые линии на картограмме колебаний. Особенно характерное для более высоких частот «размазывание» спектра можно наблюдать на примере собственных частот в интервале 4,0–4,7 Гц.

Спектральные характеристики колебаний моста по высоте при типичной нагрузке на него транспортными средствами, полученные в 2009 и 2010 гг., изображены на рис. 7. Несмотря на годовой интервал между измерениями на графиках вид-



Рис. 5
Давидашенский мост в Ереване с обозначенным участком измерений

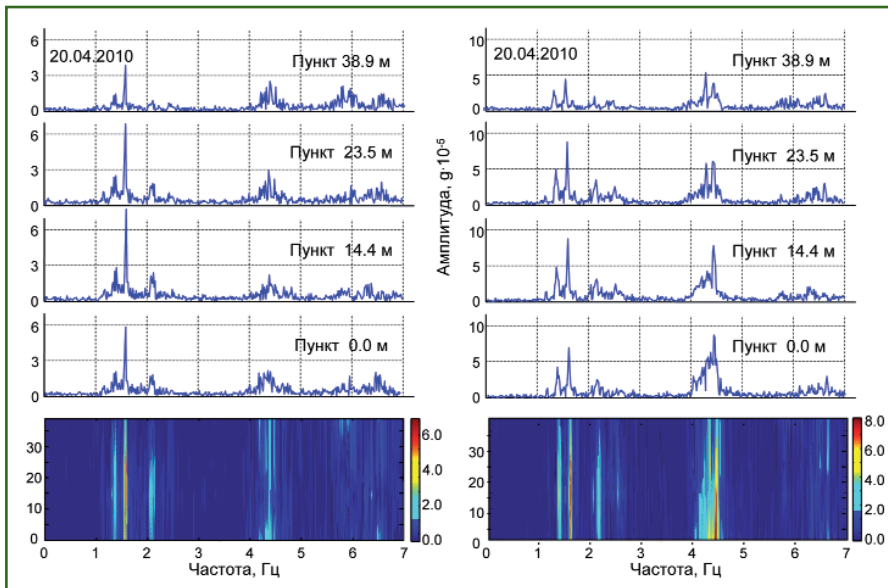


Рис. 6

Спектральные характеристики колебаний моста по высоте, полученные в 2010 г.

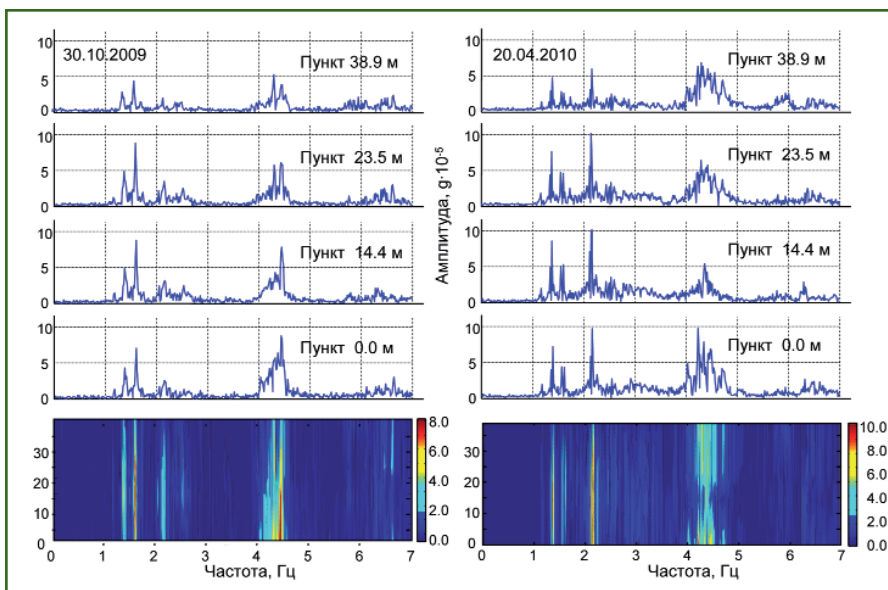


Рис. 7

Спектральные характеристики колебаний моста по высоте, полученные в 2009–2010 гг.

но, что определенная амплитудно-частотная характеристика несущих конструкций не претерпела за это время существенных изменений. Планируется в рамках будущих ежегодных инспекций повторять описанные измерения и сравнивать их с измерениями нулевого цикла. Дальнейшая стабильность выявленных параметров будет свидетельствовать об отсут-

ствии критических изменений в несущих конструкциях.

Авторы планируют также выполнить расчет колебаний конструкций по методу «конечных элементов» с участием специалистов из Армении. Сравнение «теоретических» и измеренных частот позволит сделать дальнейшие выводы о состоянии отдельных опор и пролетных строений.

На основании накопленного опыта авторы убеждены, что описанные частотные методы мониторинга могут успешно применяться на мостах и других инженерных сооружениях. Эти методы выходят за рамки геодезического контроля и успешно его дополняют. Практическая реализация поставленных задач в будущем потребует интенсивной совместной работы специалистов различных специальностей, в первую очередь, в области геодезии и строительного дела.

В настоящее время готовится новое поколение измерительной системы. Каждый компактный измерительный блок этой системы будет содержать собственный чувствительный элемент повышенной точности и карту памяти большого объема. Устройство будет обладать внутренним источником питания, емкости которого достаточно для автономного выполнения измерений в течение 24 часов, и иметь возможность подключения к внешней сети. Таким образом, новое поколение системы позволит выполнять измерения в автономном режиме практически неограниченное время. В ней также предусмотрена функция автоматического включения измерений при достижении заданных амплитуд колебаний. Посредством технологии Wi-Fi будет организована беспроводная передача информации и аварийных сообщений.

RESUME

Both the necessity and possibility of applying the frequency measurement method for controlling engineering constructions in addition to the traditional geodetic monitoring is substantiated. Hard- and software developed at the Berlin University of Applied Sciences, for the building structures frequency measurement monitoring is described. There are given the results of the frequency monitoring conducted by the authors in 2009–2010 on the road bridge in Yerevan.



Автоматизированные системы деформационного мониторинга (АСДМ)

- Наблюдение за деформациями в автоматическом режиме и постоянное сравнение с допустимыми (проектными) величинами в режиме реального времени.
- Мониторинг объектов 24 часа в сутки, 7 дней в неделю и 365 дней в году с заданной дискретностью.
- Обеспечение высокой точности и однородности измерений.
- Управление АСДМ с удаленного места и отправка данных в любое место через Интернет или другие каналы связи, как WiFi, GSM, LAN.
- Сигнал тревоги и автоматическое оповещение ответственных людей через каналы связи для оперативного принятия решений при выявлении критических величин или опасных тенденций (скорости увеличения) деформационных процессов.
- Интеграция любых геотектонических и других датчиков.



ООО «Фирма «Г.Ф.К.»
111524, г. Москва,
ул. Перовская, д. 1



Тел. / Факс:
(495) 232-60-68
(495) 672-66-66



E-mail:
info-gfk@leica-gfk.ru

Internet:
www.gfk-leica.ru

ОТ ВОДЯНОГО УРОВНЯ ДО ВЫСОКОТОЧНОГО ИНКЛИНОМЕТРА

А.И. Яценко («Фирма Г.Ф.К.»)

В 1985 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) по специальности «конструирование вычислительных бортовых систем». После окончания института служил в ВС СССР. С 1987 г. работал на авиапредприятии, с 1996 г. — в компании «Трансаэро», с 2001 г. — в области строительного бизнеса. В 2002 г. окончил факультет экономики и маркетинга ТУ (МАИ) по специальности «организация и управление производством». С 2007 г. — ведущий специалист по системам мониторинга в региональном офисе Leica Geosystems. С 2009 г. по настоящее время — ведущий эксперт по системам мониторинга ООО «Фирма Г.Ф.К.».

Сооружения древних египтян и сегодня поражают своей величием, монументальностью, стройностью форм и размеров. Основным средством геодезического обеспечения строительства в то далекое время была вода. Простота и гениальность ее применения при выравнивании основания фундамента будущего сооружения заключалась в следующей операции. Котлован заполнялся водой, а затем проводились измерения расстояния от дна котлована до поверхности воды, т. е. сравнивалось положение поверхности котлована с горизонтальной поверхностью воды. Это позволяло выравнивать основание на значительной территории с точностью в несколько сантиметров. Для измерений выбирались безветренные периоды времени. Остается только завидовать терпению и настойчивости древних «геодезистов». Хотя, что значат несколько дней по сравнению с вечностью...

Чтобы не зависеть от погодных условий и использовать меньшее количество жидкости, ее залили в стеклянную ампулу и герметично закрыли (запаяли). Так была создана пузырьковая камера, которая до настоящего времени является идеальным средством, задающим горизонтальную поверхность, не только в строительных уровнях, но и практически во всех современных геодезических средствах

измерения (нивелирах, теодолитах, электронных тахеометрах, наземных лазерных сканерах и т. д.).

Постоянное увеличение точности геодезических измерений с одновременным снижением их трудоемкости потребовало поиска новых технических решений, которые могли бы заменить традиционные маятниковые компенсаторы, обеспечивавшие коррекцию наклона прибора, в небольшом, но определенном диапазоне (несколько сотен угловых секунд).

Проведенные компанией Leica Geosystems (Швейцария) научные исследования позволили разработать и создать для массового производства принципиально новый компенсатор, основанный на применении жидкостного уровня (рис. 1). Использование в тахеометре цифровой внутренней шины дало возможность подключить к ней, кроме многих других устройств, надежный высокоточный узел для компенсации наклона тахеометра.

Постоянные наблюдения за состоянием сложных инженер-

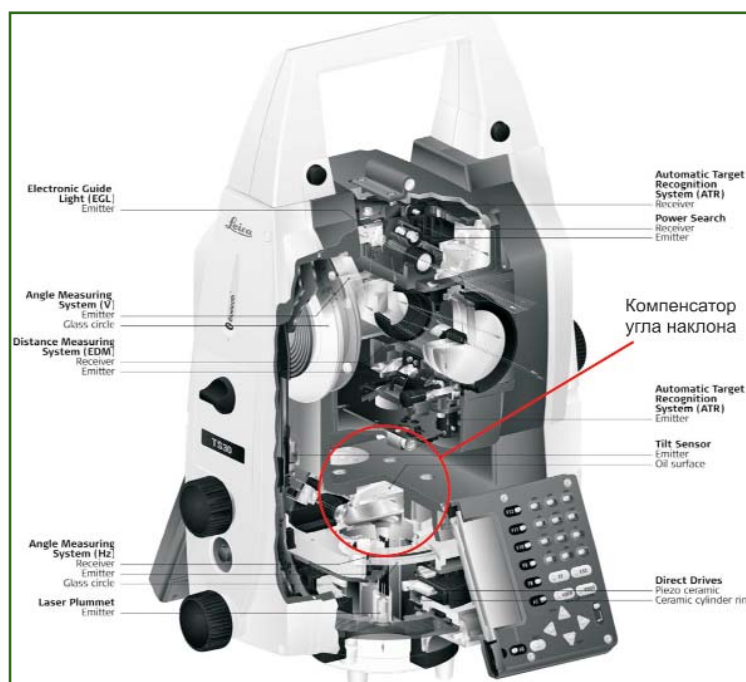


Рис. 1

Расположение компенсатора угла наклона в электронном тахеометре фирмы Leica Geosystems

ных сооружений потребовали внедрения в практику автоматизированных систем деформационного мониторинга, позволяющих дистанционно измерять различные физические величины, в том числе определяемые геодезическими методами. Одним из таких измеряемых параметров является угол наклона исследуемого объекта от вертикальной (горизонтальной) плоскости. Развитие микроэлектроники, дистанционных средств передачи и обработки результатов измерений, получаемых в цифровом виде, позволили в 1995 г. создать и выпустить пробную серию высокоточных цифровых инклинометров Leica 20. Измеренные с их помощью величины углов наклона передавались по цифровой шине RS232 в компьютер, где накапливались, обрабатывались и визуализировались на экране. Инклинометры были опробованы при наблюдении за наклоном различных строительных конструкций: стен зданий, колонн, фундаментов и т. п.

Дальнейшие исследования позволили значительно улучшить конструкцию и в 2005 г. на-

чать серийный выпуск инклинометров Leica серии NIVEL 200. Официальное название этого средства измерения в Государственном реестре средств измерений Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии РФ зарегистрировано так: «Устройство двухкоординатное для измерения угловых перемещений, предназначенное для измерения величины угловых перемещений и определения их направлений по двум взаимно перпендикулярным осям».

Область применения инклинометров Leica NIVEL 200 — постоянные наблюдения за пространственным положением зданий, инженерных сооружений и конструкций, таких как мосты, плотины, высотные дома и др., с целью определения деформаций их элементов.

Рассмотрим принцип работы инклинометра Leica NIVEL 200 более подробно (рис. 2).

Датчиком угла наклона данного устройства является капсула с жидкостью — жидкостный уровень (f). Поскольку поверхность жидкости в ампуле остается в горизонтальном положении независимо от наклона уровня,

то величина угла наклона устройства однозначно определяется по углу между поверхностью жидкости и основанием уровня.

Измерение угла наклона происходит следующим образом. Световой поток, излучаемый полупроводниковым диодным лазером (g), проходя через отклоняющую призму (c), фокусирующую систему линз (d) и проецирующую призму (e), попадает в капсулу с жидкостью. Отражаясь от поверхности кап-

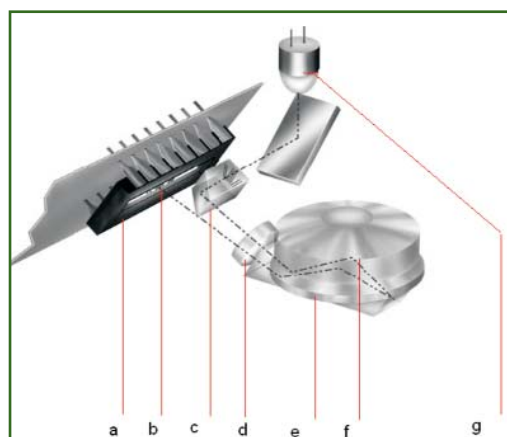


Рис. 2
Принцип работы инклинометра Leica NIVEL 200

Основные характеристики инклинометров Leica серии NIVEL 200

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра			
	Nivel 210/220		Nivel 230	
	Миллирадиан	Угловые секунды	Миллирадиан	Угловые секунды
Диапазон измерения угловых перемещений				
A	±1,51	±300		
B	±2,51	±500	±1,1	±226
C	±3,00	±600		
Предельно допустимая абсолютная погрешность единичного измерения угловых перемещений по диапазонам				
A	± 0,0047	±1		
B	±0,0141	± 3	0,001	0,206
C	±0,047	±10		
Электропитание от блока питания постоянного тока, В	12±25%			
Потребляемая мощность, Вт	0,6			
Рабочий диапазон температур, °С	от -20 до +50			
Габаритные размеры (Д x Ш x В), мм	95x91x68			
Масса, кг	0,74			

Соотношения различных угловых величин

Таблица 2

	Сантисекунда (сс)	Угловая секунда (")	Миллирадиан (mrad)	Микрорадиан (μrad)
Сантисекунда (сс)	1	0,324	1,570796 E-3	1,570796
Угловая секунда (")	3,08641975	1	4,848136 E-3	4,848136
Миллирадиан (mrad)	636,61977	206,2648062	1	1000
Микрорадиан (μrad)	0,63661977	0,206264806	0,001	1

сулы и жидкости, световой поток через фокусирующую оптическую систему попадает на ПЗС-матрицу, с помощью которой угловые перемещения регистрируются и преобразуются в цифровой выходной сигнал. Полученная информация может поступать на устройство регистрации или персональный компьютер через специальный разъем, обрабатываться, отображаться на экране компьютера в графическом виде и записываться в файл. Кроме того, инклинометр измеряет температуру окружающей среды в месте его установки и передает ее в виде цифрового кода.

Модельный ряд инклинометров Leica серии NIVEL 200 представлен моделями NIVEL 210, NIVEL 220 и NIVEL 230 (табл. 1). Модель NIVEL 210 обменивается с внешними устройствами через порт, работающий по протоколу RS232, NIVEL 220 — RS485 и допускает включение в измерительную «цепочку» до 32 устройств. Модель NIVEL 230 используется в промышленных измерительных системах и характеризуется более высокой точностью измерений.

Инклинометр Leica серии NIVEL 200 представляет собой моноблочный датчик, подключаемый через разъем к источнику постоянного тока 12 В. Через аналогичный разъем измеренные параметры поступают на регистрирующее устройство. На корпусе размещен 8-ми секундный круглый уровень, необходимый для предварительной установки инклинометра в горизонтальное положение. Внутри корпуса расположены: модуль электронно-оптической системы,

плата микропроцессора и плата каналов связи с разъемами.

Внутреннее программное обеспечение микропроцессора осуществляет управление режимами работы инклинометра, среди которых: присвоение собственного имени, выбор скорости приема-передачи данных, задание первоначального смещения.

В инклинометре предусмотрен режим усреднения многократных измерений, от 2 до 128. В этом случае средняя квадратическая погрешность (СКП) усредненного значения уклона ($\sigma_{\text{ср}}$) будет меньше СКП единичного измерения (σ) на корень квадратный из количества (n) усредненных измерений. Так, например, при $n = 128$ и $\sigma = 0,033$ mrad будем иметь $\sigma_{\text{ср}} = \sigma/n^{1/2} = 0,003$ mrad.

При этом следует учитывать, что средняя квадратическая погрешность не может быть меньше максимальной чувствительности инклинометра, которая составляет 0,001 mrad.

Для обеспечения надежности измерений инклинометры располагаются на жесткой платформе или специальном креплении, устанавливаемом в точке наблюдений. Штатное крепление прибора снабжено тремя юстировочными винтами, позволяющими при его монтаже быстро и точно привести прибор в рабочее (горизонтальное) положение по круглому уровню. Использовать штатное или подобное крепление особенно важно, поскольку оно не только значительно экономит время при монтаже, но и обеспечивает достоверность измеряемых углов наклона.

Инклинометры Leica серии NIVEL 200 измеряют угол наклона в миллирадианах (mrad), а температуру в градусах по Цельсию (с точностью 0,1°C). Несомненное удобство использования единиц измерения в радианах представляется в том, что угловая величина в 1 mrad соответствует наклону поверхности в 1 мм на 1 м.

В Российской Федерации и странах СНГ традиционно сложилась система измерений угловых величин в градусах, минутах, секундах. В силу различных технических задач, а также в связи с частым использованием специалистами зарубежных программных средств возникает необходимость представления информации о наклоне в радианах (rad), миллирадианах (mrad), микрорадианах (μrad) и сантисекундах (сс). Для удобства перевода из одних единиц измерения в другие можно использовать параметры перехода, приведенные в табл. 2.

Открытое программное обеспечение и простые команды управления инклинометров серии Leica NIVEL 200 позволяет создавать собственные программные модули, ориентированные на решение конкретных задач.

RESUME

An operation principle of an electronic liquid level, developed by the Leica Geosystems is described. It is used as a compensator for an inclination angle in the both electronic tachometers and digital inclinometers. Technical characteristics together with the capabilities of the Leica inclinometers of the series NIVEL 200 are given.

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТИ ОПОРНЫХ МАРОК ДЛЯ СЪЕМКИ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

И.В. Оньков (НПФ «Землемер», Пермь)

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

С.В. Семенов (НПФ «Землемер», Пермь)

В 1998 г. окончил горно-нефтяной факультет Пермского государственного технического университета по специальности «прикладная геодезия». После окончания университета работал в ООО «ПермИнфо», с 2000 г. — в отделе инженерных изысканий ООО «ПермНИПИнефть». С 2005 г. по настоящее время — начальник отдела лазерного сканирования ООО НПФ «Землемер».

При съёмке фасадов зданий методом лазерного сканирования или цифровым фотограмметрическим методом для внешнего ориентирования сканов и снимков необходимо определять пространственные координаты опорных точек (специальных марок), устанавливаемых на фасадах зданий. Обычно для этих целей создается опорная геодезическая сеть в виде замкнутого полигона, пункты которой закрепляются на земной поверхности временными знаками, после чего координаты марок на фасадах здания определяют с этих знаков с помощью тахеометров с безотражательными дальномерами либо методом угловых засечек, либо полярным методом.

Как показал опыт работ при строительстве высотных зданий в условиях существующей плотной городской застройки, такой двухэтапный путь определения координат марок на фасадах зданий имеет некото-

рые недостатки. Во-первых, практически невозможно обеспечить видимость с земли между пунктами сети из-за наличия препятствий различного характера (здания, ограждения и т. п.). Во-вторых, достаточно сложно гарантировать сохранность закрепляемых на земной поверхности временных знаков в условиях строительной площадки. Кроме того, если наблюдения выполняют в два этапа (создание сети, наблюдения на марки), то повторное центрирование тахеометра над временным знаком и определение высоты установки прибора рулеткой вносит дополнительные ошибки в измерения, сопоставимые по величине с допустимыми погрешностями определения координат опорных марок (3–5 мм). Поэтому, для обеспечения надлежащей точности определения координат пунктов опорной геодезической сети и марок, наблюдения необходимо выполнять по

трехштативной системе. Для проведения таких работ требуется бригада, как минимум, из двух человек.

Авторами опробована и используется на практике более гибкая технология определения координат марок методом линейно-угловых засечек, образующих замкнутую пространственную сеть, без создания наземной опорной геодезической сети. Все наблюдения выполняются безотражательным электронным тахеометром с произвольных, наиболее удобных для установки прибора точек, без их закрепления временными знаками, одним исполнителем.

В основу геометрии построения пространственной сети положен принцип связующих точек и условие замкнутости. На каждой смежной паре станций наблюдения необходимо выполнить измерения, как минимум, на две одноименные марки, не лежащие на одной вертикали. На последней станции

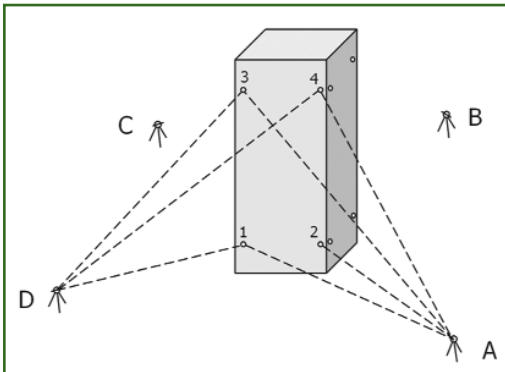


Рис. 1

Расположение марок 1, 3 и 4, являющихся связующими для станций наблюдения A и D

наблюдения, для замыкания сети, вторично проводят измерения на первые марки. Станции наблюдения выбирают так, чтобы были видны марки на двух смежных фасадах здания (рис. 1).

Для повышения точности создания сети и обеспечения надежного контроля количества связующих марок должно составлять не менее трех-четырех (не лежащих на одной вертикали) и каждую из них необходимо наблюдать, по крайней мере, с двух станций. В тех случаях, когда все измерения на станции бракуются, повторные измерения выполняют только на этой станции, примерно с того же места.

При каждом наведении на марку измеряют три параметра: горизонтальное направление, зенитное расстояние и наклонную дальность (или горизонтальное проложение и высоту). Так как в процессе уравнивания вычисляются также координаты станций, на которых устанавливался тахеометр, и направление ориентирующего угла лимба (4-е неизвестных на каждой станции), то общее число избыточных измерений (K) в сети будет равно:

$$K = 3n_1 - 3n_2 + 4n_3,$$

где n_1 — количество измеренных параметров на марки;

n_2 — количество марок;

n_3 — количество станций наблюдения.

Нетрудно подсчитать, что число избыточных измерений для стандартного расположения, как показано на рис. 5 (16 марок на двух уровнях и четырех станциях), будет составлять: при двух связующих марках — $K = 8$, при трех связующих марках — $K = 20$, при четырех связующих точках — $K = 32$. Такое число избыточных измерений обеспечивает достаточно надежную оценку точности измерений по результатам уравнивания.



Рис. 2

Общий вид здания

► Пример создания пространственной сети при сканировании фасадов многоэтажного здания

В качестве примера рассмотрим более подробно процесс создания пространственной сети по описанной выше технологии при лазерном сканировании фасадов в процессе строительства многоэтажного здания (рис. 2) в условиях существующей плотной городской застройки.

Опорные марки были расположены попарно вблизи углов здания на двух уровнях: на высоте 8-го и 18-го этажей (рис. 3). В качестве марок использовались CD-диски с бе-



Рис. 3

Расположение опорных марок на здании

лой матовой поверхностью, закрепленные на стенах зданий клеем «жидкие гвозди». Геометрическим центром марки, координаты которого определялись по результатам геодезических измерений, являлась наклейка диаметром 10 мм из светоотражающего материала (рис. 4).

Измерения горизонтальных направлений, вертикальных углов и расстояний выполнялись электронным тахеометром TOPCON GPT 3005N в три приема с записью результатов во внутреннюю память тахеометра. В общей сложности было выполнено по два наблюдения на 14 марок и по одному на две марки, на которые измерения проводились с одной станции из-за плохой видимости. На



Рис. 4

Опорная марка

рис. 5 показано плановое расположение станций наблюдения (Т1 — Т4) и опорных марок (А18, А8, В18, В8, ... Н18, Н8).

Предварительная обработка измерений и уравнивание сети выполнялись в программе по уравниванию по методу наименьших квадратов Star*Net Pro 6.0 (Starplus Software, Inc.).

В процессе предварительной обработки для контроля были вычислены невязки в координатах при замыкании сети на марки А8, А18, В8 и В18. Величины невязок приведены в табл. 1.

Уравнивание сети выполнялось в условной системе координат: фиксировались координаты станции Т2 и направление на марку Е8, после чего координаты марок перевычислялись в

систему координат, оси которой были параллельны фасадам здания.

По результатам уравнивания были получены следующие значения средних квадратических погрешностей координат опорных марок (табл. 2).

Предложенная схема построения пространственной сети линейно-угловыми засечками без закрепления временными знаками станций наблюдения обеспечивает гибкость выбора места установки прибора, надежный контроль измерений, достаточно высокую точность определения координат опорных марок, а также позволяет существенно сократить людские ресурсы и время на выполнение работ. К примеру, общие затраты времени на полевые

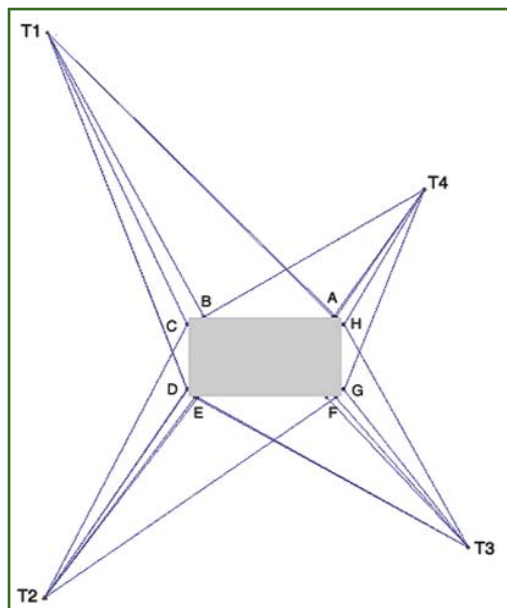


Рис. 5
Схема геодезической сети

измерения и камеральную обработку рассмотренной выше сети одним исполнителем составили около 8 часов.

Следует также отметить, что использование светоотражающего материала на марках значительно повышает точность измерения расстояний электронными тахеометрами в безотражательном режиме. В приведенном выше примере средняя квадратическая погрешность измерения наклонных дальностей до опорных марок за один прием составила 2,1 мм, что более чем в два раза меньше паспортной точности используемого тахеометра (5 мм).

Невязки в координатах пространственной сети				Таблица 1
Номер марки	Невязки в координатах, мм			
	fx	fy	fh	
A18	-3,3	0,0	5,5	
A8	-3,1	0,0	0,2	
B18	4,7	2,8	-0,6	
B8	3,7	-1,9	1,7	

Средние квадратические погрешности координат опорных марок				Таблица 2
Номер марки	Средняя квадратическая погрешность, мм			
	mx	my	mh	
A18	3,59	2,42	1,87	
A8	3,74	2,49	1,66	
B18	2,55	2,43	1,86	
B8	2,60	2,51	1,65	
C18	2,29	2,18	1,82	
C8	2,57	2,20	1,53	
D18	2,04	1,81	1,88	
D8	2,22	1,83	1,46	
E18	1,99	1,86	1,89	
E8	1,76	1,34	1,52	
F18	2,89	2,12	2,01	
G18	3,44	2,03	1,92	
H18	3,49	2,46	1,93	
H8	3,53	2,48	1,60	

RESUME
When surveying buildings' facades using either the ground-based laser scanning or the digital photogrammetric method for the exterior orientation of scans or photographs it is necessary to determine the spatial coordinates of the reference marks, fixed on the facades. It is proposed to do this by the linear and angular intersections technique from observation stations without their fixation on the Earth's surface with temporary points.



Саморегулируемая организация
Ассоциация
Инженерные изыскания
в строительстве

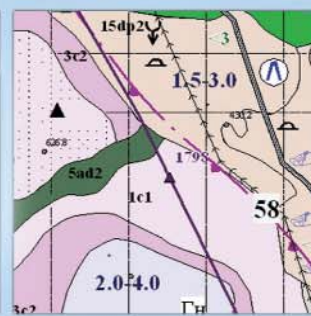
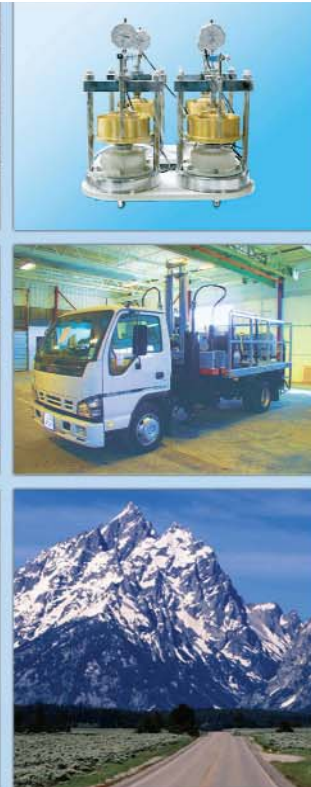
Некоммерческое партнерство содействия развитию инженерно-изыскательской отрасли Ассоциация Инженерные изыскания в строительстве» внесено Ростехнадзором в государственный реестр саморегулируемых организаций 28.04.2009 г. под регистрационным номером СРО-И-001-28042009

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

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

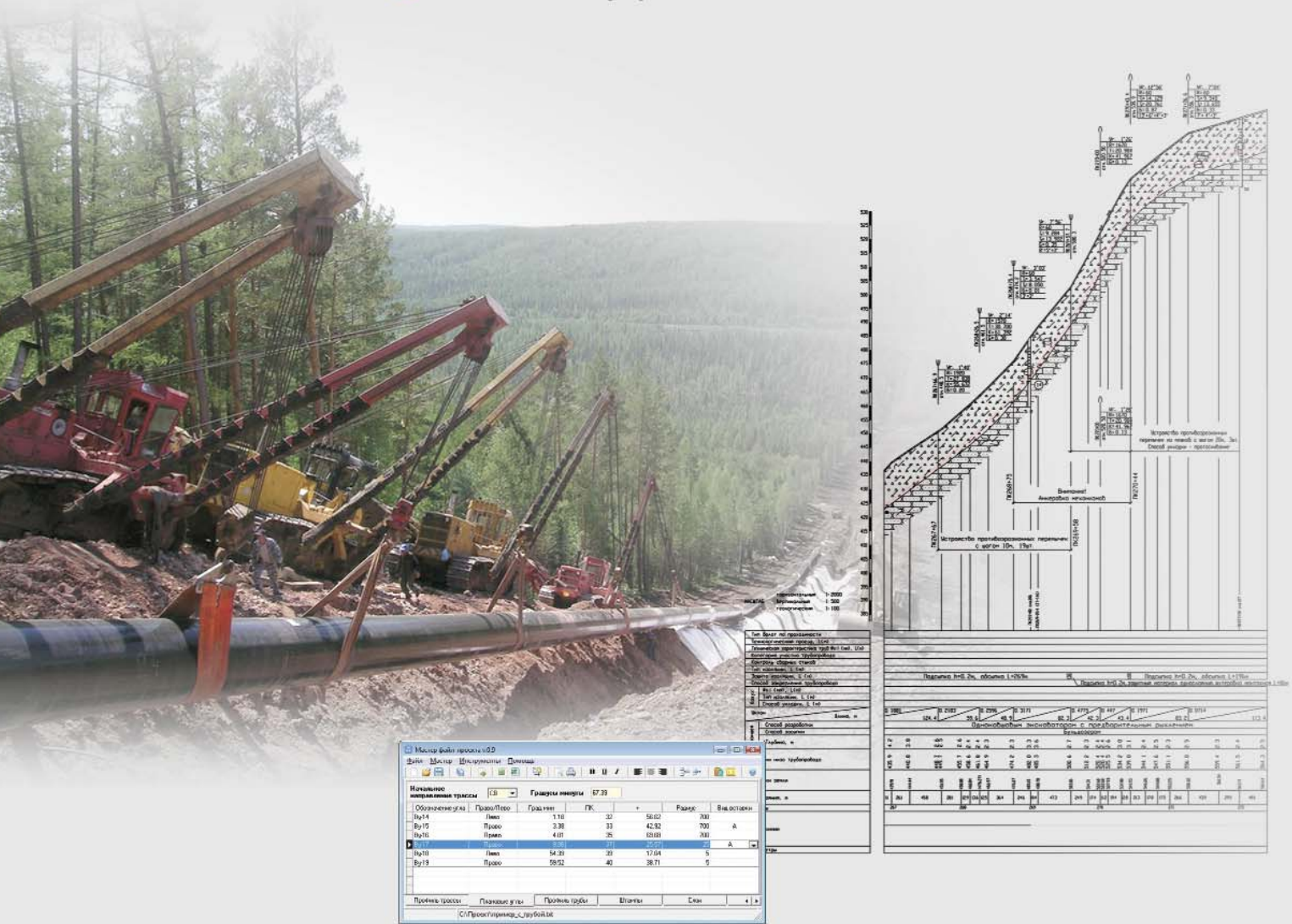
Санкт-Петербург - Измайловский проспект, д. 4
Тел: (812) 316-61-18. E-mail: spb@oaiis.ru.
Ростов-на-Дону - ул. Греческого города Волос, д.6
Тел: (863) 242-44-60, E-mail: rostov@oaiis.ru.
Краснодар - ул. Котовского, д. 42,
Тел: (861) 255-75-29, E-mail: krasnodar@oaiis.ru.
Самара - ул. Ново-Садовая, дом 18 ком.3,4
Тел: моб. (987) 948-15-70, (909) 371-12-79, E-mail: samara@oaiis.ru
Уфа - Проспект октября, дом 56/3
Тел: (347) 279-04-54, E-mail: ufa@oaiis.ru.
Пермь - ул. Куйбышева, д. 52
Тел: (342) 239-31-12, E-mail - perm@oaiis.ru
Тюмень - ул. Коммунистическая, д. 70, корп. 3
Тел: (3452) 261-942, (3452) 626-804, E-mail: tumen@oaiis.ru.
Томск - ул. Пушкина, д. 40/1
Тел: (3822) 66-05-49; (913) 840-33-36.
Владивосток - ул. Пограничная, д. 15а.
Тел: (4232) 61-32-24, E-mail - dv@oaiis.ru.

Москва 105187, Окружной проезд, д.18.
Тел/факс: +7 (495) 228-08-68
Доп. тел.: +7 (916) 032-0067, +7 (917) 566-6390.
E-mail: mail@oaiis.ru. Web: www.oaiis.ru



МЫ ТВЕРДО СТОИМ НА ЗЕМЛЕ!

РЕШЕНИЕ
 ДЛЯ ЛУЧШИХ
 В ПРОМЫШЛЕННОМ
 И ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ



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



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

Владивосток (4232) 22-0788
 Волгоград (8442) 26-6655
 Воронеж (4732) 39-3050
 Днепропетровск 38 (056) 749-2249
 Екатеринбург (343) 379-5771
 Иваново (4932) 33-3698
 Казань (843) 570-5431
 Калининград (4012) 93-2000
 Краснодар (861) 254-2156
 Нижний Новгород (831) 430-9025

Новосибирск (383) 362-0444
 Омск (3812) 31-0210
 Пермь (342) 235-2585
 Ростов-на-Дону (863) 206-1212
 Самара (846) 373-8130
 Санкт-Петербург (812) 496-6929
 Тюмень (3452) 75-7801
 Уфа (347) 292-1694
 Хабаровск (4212) 41-1338
 Челябинск (351) 265-6278
 Ярославль (4852) 42-7044

GEONICS PLPROFILE — НОВЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКЕ GEONICS

А.В. Жуков (Группа компаний CSoft)

В 2000 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «географ-картограф». После окончания университета работал в Лаборатории аэрокосмических методов МГУ им. М.В. Ломоносова, МОСЦТИСИЗ, «ИнфАрС». С 2007 г. работает в компании CSoft, в настоящее время — заместитель директора отдела изысканий, генплана и транспорта.

А.А. Пеньков (Группа компаний CSoft)

В 1976 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал в «Союзпромпроект», СМУ-13 Мосметростроя, «Теплопроект», «Гипросахпром», «Гипропласт», ГУП развития Московского региона г. Москвы. С 2004 г. работает в компании CSoft, в настоящее время — главный специалист отдела изысканий, генплана и транспорта.

Д.Н. Степанов (Группа компаний CSoft)

В 2004 г. окончил Рязанский колледж железнодорожного транспорта, в 2008 г. — Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ). С 2005 г. работал электромонтером по обслуживанию и эксплуатации электроустановок в отделе главного энергетика МИИТ. С 2008 г. по настоящее время — ведущий специалист отдела изысканий, генплана и транспорта компании CSoft.

А.Н. Богачков (Группа компаний CSoft)

Студент V курса факультета автоматизации Московского государственного университета прикладной биотехнологии. С 2010 г. по настоящее время — технический специалист отдела изысканий, генплана и транспорта компании CSoft.

Меняются поколения компьютеров, возможности программного обеспечения и сопутствующего оборудования (плоттеров, сканеров и т. п.), оказывая существенное влияние на методику выполнения проектных работ и их сроки. В последнее время появились разнообразные программы, в том числе и для проектирования магистральных трубопроводов. Однако каждая из них работает в собственном формате, и проектировщику требуется дополнительно использовать большое количество дорогостоящих при-

ложений для успешной работы, что зачастую оказывается не всегда возможным. Эту проблему успешно решает новый модуль для проектирования магистральных трубопроводов в технологической цепочке GeoniCS — GeoniCS Plprofile.

Результаты полевых топографо-геодезических измерений проектируемого участка трубопровода, полученные с помощью электронных геодезических приборов (тахеометров, спутниковых приемников и др.), предоставляются в виде файлов различных форматов,

которые в последующем обрабатываются в программе RGS. В ней проводится предварительная обработка и уравнивание планово-высотных сетей, предоставляются сводные ведомости с оценкой точности результатов измерений, и формируется RGD-файл со значениями уравненных координат съемочных точек.

На следующем этапе выполняется импорт съемочных точек из RGD-файла в модуль GeoniCS Топоплан. Наличие в программе RGS четырехзначных кодов или описания съемочных точек поз-

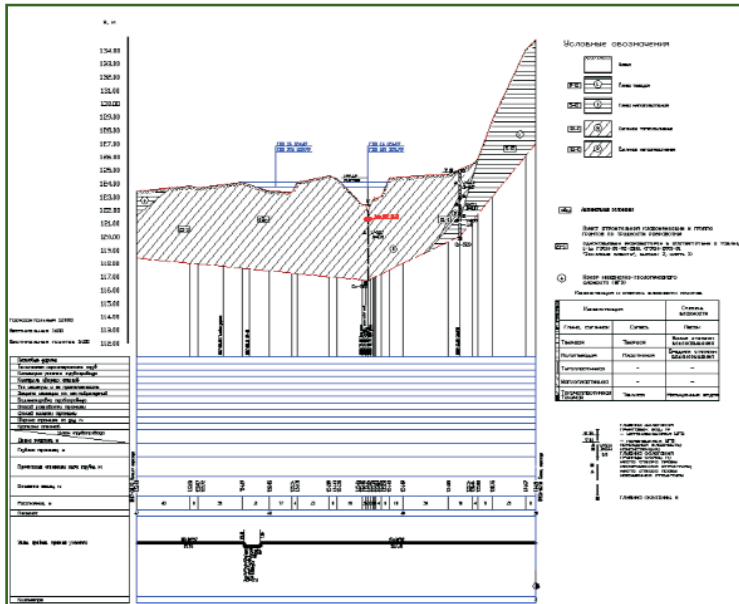


Рис. 3
Геологические данные с «черным» профилем

ходятся. Постоянная синхронизация с Excel позволяет мгновенно сформировать любую ведомость.

После получения необходимых исходных данных строится профиль, соответствующий минимальному заглублению трубопровода (показан серым цветом на рис. 4), и «черный» профиль поверхности земли (показан голубым цветом на рис. 4) по отметкам подпрофильной таблицы изыскательского профиля. С учетом профиля минимального заглубления проектируется высотное положение трубопровода, и намечаются места, где должна быть проведена анкеровка механизмов (отмечены красным цветом на рис. 4). Значения этих параметров заданы по умолчанию, но существует возможность их изменить под стандарты любого предприятия.

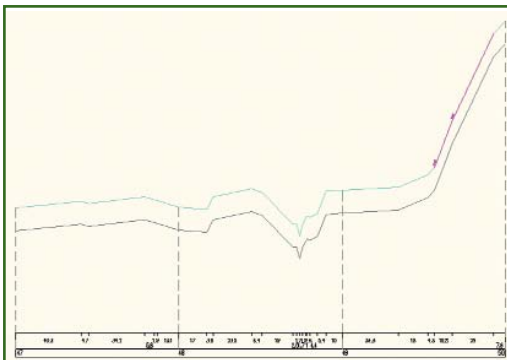


Рис. 4
Создание профиля минимального заглубления трубопровода

сы и ее «черный» профиль, появляется возможность приступить непосредственно к проектированию трубопровода. Для этих целей разработан модуль GeonICS Pprofile.

Проектирование в этом модуле состоит из нескольких этапов, на каждом из которых используются специальные утилиты.

Формирование файла исходных данных заключается во вводе информации, полученной при инженерных изысканиях. На участках большой протяженности эта операция занимает достаточно много времени. Функции GeonICS Pprofile формируют файл исходных данных автоматически, стоит лишь указать, где они на-



Рис. 5
Наложение тангенсов вертикальных углов на профиль

фили, представленные в виде блоков AutoCAD.

В программу загружается исходный чертеж в формате DWG, содержащий профиль. Затем, если этот профиль представлен в виде блока, вносится дополнительная информация (масштаб, минимальная отметка профиля) и указывается ось профиля. После этого программа вводит скважины согласно их пикетному значению на профиль и отображает вместе со штриховками на чертеже, открытом в AutoCAD. Условные обозначения создаются автоматически (рис. 3).

После того, как в ПК GeonICS будут подготовлены план трас-

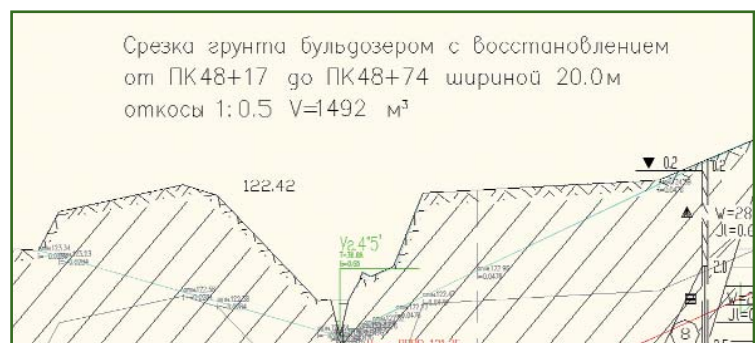


Рис. 6
Расчет объема срезки грунта

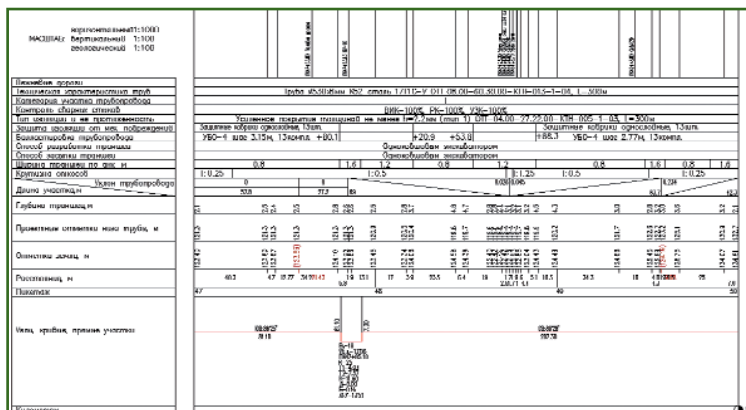


Рис. 7
Оформление подпрофильной таблицы

Построение проектного профиля трубопровода выполняется стандартным средством AutoCAD «Полилиния», после чего профиль оси трубопровода отображается в GeonICS Pprofile, и автоматически рассчитываются вертикальные и совмещенные углы. Особенностью программы является быстрый и точный расчет углов. Данный алгоритм проверен на реальных проектах и описан в руководстве пользователя.

На этом этапе функция автоматического контроля ошибок мгновенно укажет, где и какая ошибка совершена. Кроме того, ошибки также выделяются цветом при наложении тангенсов вертикальных углов на профиль (рис. 5).

Редактирование проектного профиля трубопровода возможно двумя способами: изменением положения трубы или типа угла. Во время редактирования программа постоянно проверяет глубину заложения трубопровода, наложение тангенсов вертикальных углов и типы совмещенных углов. Данный процесс ведется до получения наиболее приемлемого варианта положения трубопровода.

После того, как построен профиль и рассчитаны углы трубопровода, можно приступить к проектированию «красного» профиля земной поверхности

так и его отдельные части, как всю подпрофильную таблицу, так и ее отдельные строки. Значения некоторых параметров, а также шаблон оформления могут быть настроены по желанию пользователя и заданы по умолчанию в «Мастере шаблонов».

Модуль GeonICS Pprofile оказывает неоценимую помощь проектировщикам, что уже не раз было подтверждено в работе над реальными проектами. Данный модуль наряду с интуитивно понятным интерфейсом имеет широкий набор полезных

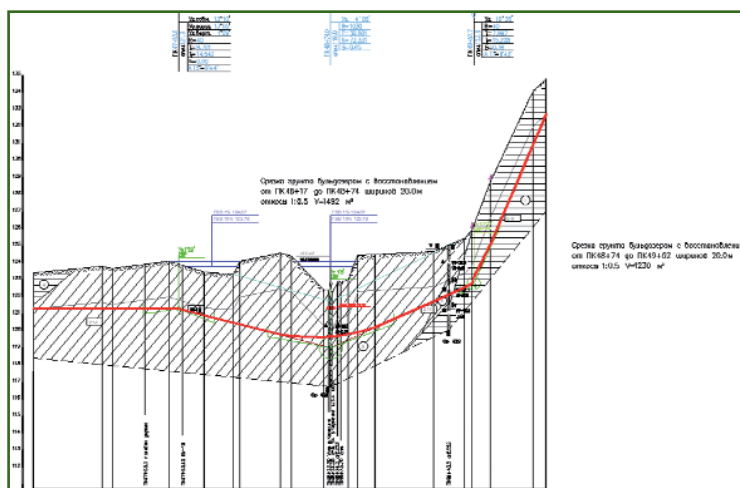


Рис. 8
Оформление проектного профиля трубопровода

по оси трубопровода. Объем срезки или подсыпки грунта быстро рассчитывается и отображается на профиле (рис. 6).

Затем создается ведомость кривых искусственного гнуща трубы, и в подпрофильной таблице на проектной чертеже трубопровода оформляется строка с указанием значений углов и параметров кривых, а также протяженности прямолинейных участков (рис. 7).

Пример окончательного оформления проектного профиля трубопровода с учетом геологических данных приведен на рис. 8.

Удобство данной программы заключается в том, что можно оформлять как весь профиль,

и незаменимых функций, которые в совокупности значительно сокращают время проектирования. Все расчеты продольных профилей трубопроводов в программе ведутся в соответствии с действующими стандартами и правилами, а наличие «Мастера штампов» упрощает процесс оформления проектной документации.

RESUME

A design sequence for the pipeline spatial positioning is presented from creating a plan and longitudinal profile based on topographic, geodetic and geological engineering survey and up to the project working drawings development using the GeonICS Pprofile module.

ГЕОПОЛИГОН®

СОВРЕМЕННОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ГеоПолигон

119334, Россия, г. Москва
ул. Вавилова, д. 5, стр. 3
Тел./Факс: (495) 781-77-87
info@geopolygon.ru
www.geopolygon.ru

ГеоПолигон Краснодарский филиал

350087, Россия, г. Краснодар
ул. Российская, 133/4
Тел./Факс: (861) 277-66-45
krasnodar@geopolygon.ru
www.geopolygon.ru

КОМПАНИИ

▼ ЗАО «Геодезические приборы» (Санкт-Петербург)

В рамках основного направления своей деятельности компания «Геодезические приборы», созданная в 2001 г., решает комплекс разнообразных и актуальных задач. Они направлены на широкое внедрение передовых технологий, основанных на использовании высокотехнологичной геодезической техники: электронных тахеометров, спутниковой аппаратуры, лазерных сканеров и др.

Компания является партнером и основным поставщиком геодезического оборудования во многие ведущие организации Санкт-Петербурга и других городов Северо-Западного региона России, которые работают в различных сферах: инженерные изыскания, обеспечение строительства, землеустройство, дорожное проектирование и строительство, горнодобывающая промышленность, судостроение и др.

ЗАО «Геодезические приборы» предлагает следующие услуги:

- поставку современных геодезических комплексов, систем, приборов и инструментов, среди которых электронные тахеометры Sokkia серии 50RX, SETx, SRX; электронные тахеометры Topcon серии GPT 3100 и 7500; роботизированные тахеометры Topcon серии GPT 9000 и серии Imaging Station; спутниковое оборудование Sokkia и Topcon;

- техническое обслуживание и сопровождение поставляемого оборудования;

- методическую помощь при внедрении новой техники и технологий, включая спутниковые геодезические технологии;

- выполнение производственных, научно-исследовательских и опытно-конструк-

торских работ в области геодезии (Лицензия № СЗГ-02568Г от 25 мая 2009 г. на осуществление геодезической деятельности Минэкономразвития России);

- поставку программных комплексов и консалтинговые услуги;

- доставку оборудования в любой регион России;

- страхование поставляемой продукции.

Компания участвует в системе повышения квалификации в области строительства и инженерных изысканий. Консультационно-методический центр компании на постоянной основе проводит курсы повышения квалификации и обучающие семинары по внедрению современных геодезических технологий.

Во второй половине 2010 г. планируется проведение следующих мероприятий.

1. Курсы повышения квалификации по направлениям:

- автоматизированная обработка геодезических / маркшейдерских измерений и построение топографических планов (16–20 августа и 27 сентября — 1 октября);

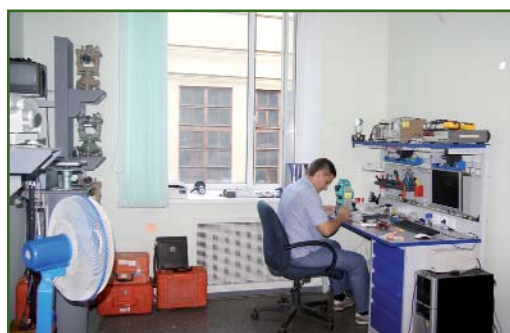
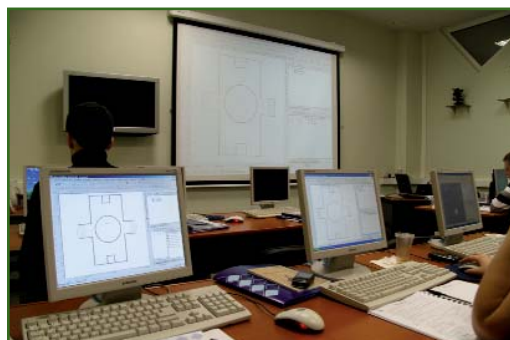
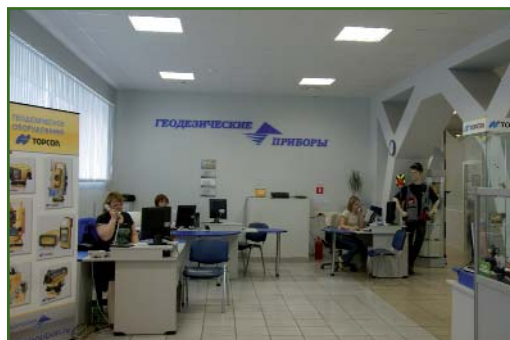
- геодезическое обеспечение при строительстве зданий и сооружений (6–10 сентября и 11–15 октября);

- геодезическое обеспечение при строительстве дорог и транспортных сооружений (20–24 сентября и 18–22 октября).

2. Учебно-практические семинары по программному комплексу CREDO:

- обработка площадных и линейных инженерно-геодезических изысканий в системе CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ (2–6 августа);

- геологическое направление программного комплекса CREDO (23–27 августа и 25–29 октября);



- проектирование автомобильных дорог в системе CREDO ДОРОГИ (13–17 сентября);

- проектирование генеральных планов в системе CREDO ГЕНПЛАН (4–8 октября).

В состав компании входит сервисный центр, который осуществляет экспертизу и ремонт геодезического и спутникового оборудования любой категории сложности, а также решает задачи метрологического обеспечения (Лицензия № 002754-Р Ростехрегулирования). Специалисты центра имеют сертификаты производителей геодезического оборудования (Topcon, Sokkia) на право проведения ремонта и обслуживания поставляемого



Воплощение вековых традиций качества!

Полный спектр геодезического оборудования



ЗАО «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ»

197101, Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д. 16

тел./факс: (812) 363-4323

e-mail: office@geopribori.ru

www.geopribori.ru

оборудования. Сервисный центр оснащен специализированными стендами для ремонта и определения метрологических характеристик геодезических средств

измерений. При этом используются компьютерная диагностика, цифровые технологии и современное оборудование. В настоящее время сервисный центр

осуществляет обслуживание и ремонт полного спектра геодезического оборудования.

По материалам ЗАО «Геодезические приборы»

СОБЫТИЯ

▼ **Международный форум «Высшее геодезическое образование — история, настоящее и будущее» (Москва, 25–26 мая 2010 г.)**

Форум проходил в Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК) и был посвящен 175-летию высшего геодезического образования в России. Его программа предусматривала комплекс мероприятий и была рассчитана на два дня. В форуме приняли участие свыше 250 человек, в том числе представители различных предприятий, федеральных органов исполнительной власти и вузов. Присутствовали иностранные гости из 12 зарубежных государств.

В первый день форума торжественное заседание открыл президент МИИГАиК В.П. Савиных. Он поприветствовал участников форума и поздравил всех со знаменательной датой.

С подробным докладом об этапах становления высшего геодезического образования в России выступил ректор МИИГАиК В.А. Малинников. Он

отметил, что в настоящее время подготовку специалистов в области геодезии осуществляют два специализированных высших учебных заведения (МИИГАиК и СГГА) и 35 кафедр в других высших учебных заведениях. Они обеспечивают различные отрасли специалистами с высшим геодезическим образованием (бакалавриат, специалитет, магистратура) и высшей квалификации (аспирантура, докторантура). За последние 10 лет пять профессоров МИИГАиК удостоены премии Президента Российской Федерации в области образования, а 15 ученых университета являются лауреатами государственных премий в области науки и техники. Университетский комплекс включает 6 факультетов дневного обучения, 2 колледжа, факультеты вечернего и заочного обучения, факультет обучения иностранных граждан. В настоящее время в МИИГАиК обучается 7719 студентов и аспирантов из России, стран СНГ и дальнего зарубежья. Ежегодный прием студентов в университет составля-

ет 2000 человек, в том числе дневного обучения.

С докладом, в котором был представлен новый подход к геодезическому информационному обеспечению устойчивого развития территорий с позиций современного информационного общества, выступил ректор Сибирской государственной геодезической академии А.П. Карпик. Он отметил, что в основу такого подхода положено представление геодезии как науки, составляющей базовую основу геоинформационного обеспечения современного общества. А создание пространства, отражающего свойства и связи окружающего нас мира и содержащего геоинформационные модели, цифровые и электронные карты, требует от вузов нового уровня подготовки специалистов.

Особый интерес вызвал доклад, подготовленный А.В. Антиповым и С.Г. Гавриловым (ГУП «Мосгоргеотрест»), о топографо-геодезическом обеспечении Москвы и требованиям к подготовке специалистов. Выступая с докладом, С.Г. Гаврилов познако-

ГЕОМЕТР+Центр

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

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

мил участников форма с основными видами работ, которые приходится выполнять тресту при топографо-геодезическом обеспечении Москвы. Он также отметил, что выпускники высших учебных заведений должны иметь базовое геодезическое образование, а задача крупных производственных организаций, какой является и ГУП «Мосгоргеотрест», помочь молодым специалистам быстро освоится в решении узких специализированных задач. Это позволяет заметно сократить сроки проведения работ и повысить их качество.

С поздравлениями и содержательными выступлениями о

роли геодезического образования в истории и на текущем этапе развития выступили: заместитель министра экономического развития И.Е. Манылов, заместитель руководителя Росреестра Л.И. Яблонский, директор Института физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН О.А. Глико. Поздравления и благодарности за подготовку специалистов озвучили руководители иностранных делегаций из Армении, Болгарии, Вьетнама, Монголии, Украины и др. Были вручены почетные награды Украинского общества геодезии и картографии: В.А. Малинникову — медаль имени профессора А.Л. Островского, а декану геодезического факультета МИИГАиК В.В. Шлапаку — знак «Почетный геодезист Украины».

Во второй половине дня в выставочном павильоне университета открылась выставка «Геодезическое образование в России. Современные достижения геодезии и картографии», на которой высшие учебные заведения, российские и зарубежные компании представили научно-практические разработки, современное оборудование и программное обеспечение на 20 выставочных стендах (МИИГАиК, НИЦ «Геодинамика», СГГА, «НАВГЕОКОМ», «Геодезия и Строительство», «Совзонд», «Геосервисприбор», «Аэрокосмос», «Геомониторинг» и др.). В рамках выставки были проведены информационно-стендовые конференции.

Параллельно с работой выставки проходило заседание «круглого стола» по направлению «Вклад программы «ТЕМПУС» в развитие международной интеграции в образовании». В его работе приняли участие представители более 30 учебных заведений, 8 научных организаций, в том числе международных, а также нескольких изданий. Было заслушано 9 докладов. Активное участие в обсуждении приняли представители зарубежных организаций из Швеции, Украины, Белоруссии, Италии, Словакии, Франции и Греции.

26 мая состоялось торжественное собрание профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студентов и сотрудников МИИГАиК. Открывая собрание, В.П. Савиных, на основании решения ученого совета МИИГАиК о присвоении звания «Почетный доктор МИИГАиК», вручил заместителю Председателя Правительства Российской Федерации С.Б. Иванову диплом, мантию и медаль. С.Б. Иванов, в свою очередь, поблагодарил за награду, отметив, что это не только большая честь, но и чувство ответственности за принадлежность к высшему учебному заведению, имеющему более чем двухвековую историю, и за настоящее и будущее картографо-геодезической отрасли. В заключительной части своего выступления он подчеркнул, что сегодня перед Россией стоят задачи



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

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

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

ГЕОМЕТР
+ Центр



по формированию современной и высокоэффективной отрасли геодезии и картографии, осуществлению ее системного перевода в режим инновационного развития в рыночных условиях, масштабному внедрению российской спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС и созданию отечественного космического картографического комплекса.

Затем, на основании решения ученого совета МИИГАиК, В.П. Савиных вручил генеральному директору ОАО «Российские космические системы» Ю.М. Урличичу (выпускнику МИИГАиК. — *Прим. ред.*) благодарственную грамоту за большую работу в Попечительском совете университета и вклад в развитие учебного процесса и его материальной базы.

В канун юбилейных мероприятий решением ученого совета МИИГАиК впервые было введено звание «Почетный профессор МИИГАиК». Первыми лауреатами этого высокого звания стали: Михелев Давид Шаевич, профессор кафедры прикладной геодезии; Лебедев Святослав Владимирович, профессор кафедры высшей геодезии; Маркузе Юрий Исидорович, профессор кафедры геодезии; Солломатов Валентин Игнатьевич, профессор кафедры экономики и предпринимательства; Климов Юрий Михайлович, профессор кафедры оптико-электронных приборов; Федоров Сергей Федорович, профессор кафедры геодезии; Ильин Юрий Алек-

сандрович, профессор кафедры физики; Билич Юлия Сергеевна, профессор кафедры картографии; Зацаринный Анатолий Васильевич, профессор кафедры информационно-измерительных систем и Дубиновский Владимир Борисович, профессор кафедры фотограмметрии.

Дипломы и медали «Почетный профессор МИИГАиК» лауреатам вручили С.Б. Иванов и В.А. Малинников. От имени награжденных, с благодарностью за высокую оценку их труда, выступил В.Б. Дубиновский.

После этого участники торжественного собрания посетили выставку и осмотрели представленные на ней экспозиции.

Во второй половине дня прошли заседания «круглых столов» по следующим направлениям: «Проблемы и перспективы развития высшего геодезического образования в России», «Международное сотрудничество в области геодезического образования» и «Интеграционные процессы в сфере науки, бизнеса и подготовки геодезических кадров».

В рамках форума состоялось заседание рабочей группы по образованию Межгосударственного совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государств-участников СНГ, а также заседание Учебно-методического объединения по геодезии и фотограмметрии.

На заключительном заседании форума был принят меморандум.

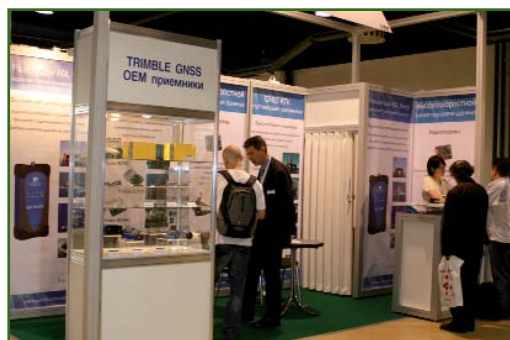
Мероприятия завершились традиционной встречей выпускников МИИГАиК, на которой с творческими поздравлениями выступили студенты, преподаватели и выпускники.

По материалам сайта МИИГАиК (www.miigaik.ru)

▼ IV Международный форум по спутниковой навигации (Москва, 1–2 июня 2010 г.)

Ежегодный форум по спутниковой навигации, ставший крупнейшей информационной площадкой в области навигации в России, проводится в целях содействия исполнению поставленных руководством страны задач по обеспечению коммерциализации, повышению конкурентоспособности и престижа системы ГЛОНАСС, расширения рынка услуг, предоставляемых системой.

В этом году он проходил в рамках проекта «Навигационные системы, технологии и услуги» совместно с международной выставкой «НАВИТЕХ-ЭКСПО». Организаторами форума выступили Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» и конгрессно-выставочная компания «Профессиональные конференции».



В нем участвовало около 1000 российских и зарубежных делегатов, среди них 98 докладчиков и 60 представителей СМИ. Впервые за историю проведения форума в его работе принимали участие официальные делегации Национального космического агентства Украины во главе с генеральным директором Ю.С. Алексеевым и Национального космического агентства Республики Казахстан во главе с заместителем председателя М.М. Молдабековым.

Основная цель форума — информирование широкой российской и зарубежной аудитории о состоянии и планах развития спутниковых навигационных систем, о государственной политике в области коммерческого использования системы ГЛОНАСС в России и за рубежом, инновационных технологиях, современном навигационном оборудовании и услугах.

В приветственном слове, направленном участникам форума, заместитель Председателя Правительства Российской Федерации С.Б. Иванов отметил, что «проведение форума в этом году свидетельствует о нарастающем интересе научных, производственных и деловых кругов мирового сообщества к использованию средств спутниковой навигации, содействует расширению деловых контактов и развитию связей между разработчиками спутниковых навигационных систем, производителями навигационного оборудования, поставщиками услуг и пользователями».

Пленарное заседание и форум открыл руководитель Роскосмоса А.Н. Перминов. В своем докладе, посвященном государственной политике в области использования навигационных технологий в Российской Федерации, он заявил, что орбитальная группировка навигационной системы ГЛОНАСС будет полностью развернута в 2010 г. В настоящее время из 24 плановых спутников на орбите нахо-

Модуль приемника Trimble BD 970

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



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

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

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

Доказанная надежность


PACIFIC CREST
 A TRIMBLE COMPANY

 **Trimble**

www.PacificCrest.com/GNSS
 +7 945 5041081

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

дятся 23, реально работают 21, а 2 — в резерве. Также он отметил, что с 2010 г. планируется начать летные испытания нового космического аппарата «ГЛОНАСС-К» с улучшенными эксплуатационными характеристиками и параметрами точности, сопоставимыми с системой GPS.

В ходе пленарного заседания с докладами выступили: Ю.М. Урличич («Российские космические системы») о состоянии и перспективах развития и использования ГЛОНАСС, А.О. Гурко («Навигационно-информационные системы») о роли Федерального сетевого оператора по организации коммерческого использования услуг, предоставляемых ГЛОНАСС, В.Н. Бабаков (ПВО Алмаз Антей) о навигационной аппаратуре потребителей ГЛОНАСС, Ш. Гадимова (Агентство по вопросам космического пространства ООН, Австрия) о деятельности Международного комитета ООН по ГНСС, А.П. Верещак (НИИ Радиотехнических измерений, Украина) о внедрении спутниковых навигационных технологий с использованием ГЛОНАСС в Украине, Дж. Айербах (Государственный департамент, США) о государственной политике США в области ГНСС и перспективах развития системы GPS, С. Тодоров (Европейская комиссия по использованию ГНСС) о состоянии и перспективах развития европейских ГНСС EGNOS и Galileo, Е.А. Белянка («М2М телематика»), В.Н. Климов (Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум») и др.

В ходе работы форума Ю.М. Урличич, председатель Совета Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум», вручил заслуженным деятелям, ветеранам ракетно-космической отрасли и предприятиям, достигшим значительных успехов в области спутниковых навигационных технологий, ежегодные премии ассоциации в двух номинациях: «За вклад в создание и развитие системы ГЛОНАСС» и «За внедрение технологий на базе системы ГЛОНАСС».

Тематика секционных заседаний была посвящена практическим вопросам использования спутниковых навигационных технологий в различных отраслях экономики России и представлена традиционными темами, касающимися систем мониторинга и управления коммерческим транспортом, обеспечения безопасности транспортных средств и грузов, автомобильной и персональной навигации, LSB-услуг. Впервые были рассмотрены вопросы региональных и ведомственных навигационно-информационных систем, ГЛОНАСС в системе органов власти на всех уровнях управления, интеллектуальные транспортные системы, образовательные программы ГЛОНАСС и внедрение спутниковых навигационных технологий в различных отраслях экономики.

Также для участников форума было организовано заседание «круглого стола» «Проект ЭРА ГЛОНАСС» по инициативе Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум». Была представлена техническая и организационная схемы проекта, обсуждено правовое обеспечение будущей системы. Представители ОАО «Навигационно-информационные системы» доложили об опыте модельного развертывания отдельных компонентов системы «ЭРА ГЛОНАСС» на территории Калужской области, в том числе был показан фильм о проведенном эксперименте по реагированию.

Одновременно с форумом работала вторая Международная выставка «НАВИТЕХ-ЭКСПО-2010». На выставке были представлены разработки более 50 компаний из России, Белоруссии, Чехии, США, Китая. Среди них следует отметить: ГК «М2М телематика», ОАО «Российские космические системы», ОАО «РИРВ» (Санкт-Петербург), ОАО «Навигационно-информационные системы», ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей», Pacific Crest (США), «GPScom», ОАО «Ижевс-



кий радиозавод», ФГУП ЦНИ-Имаш ИАЦ КВНО, КБ НАВИС, ОАО ЭНЕРГИЯ (Елец) и др.

Делегаты единодушно согласились, что IV Международный форум по спутниковой навигации по-прежнему сохраняет статус главного события для российской навигационной общестественности, является центральным событием года в области коммерческого использования спутниковых технологий и, прежде всего, навигационной системы ГЛОНАСС, имеет высокий уровень организации. По мнению большинства участников, форум является крупнейшей российской площадкой для эффективного обсуждения вопросов состояния и перспектив использования навигационных технологий в России, обмена опытом и выработки совместных решений, содействующих укреплению экономического и научного потенциала государства, развитию бизнеса. Проведение мероприятия способствовало процессу реального внедрения технологий ГЛОНАСС, налаживанию деловых связей между его участниками.

**По материалам пресс-службы
ООО «Профессиональные
конференции»**

ИЗДАНИЯ

▼ Герасимов А.П., Назаров В.Г. Местные системы координат (2-е издание). — М: ООО «Издательство «Проспект», 2010. — 64 с.

Первое издание книги стало библиографической редкостью, что показывает ее актуальность и важность.

Авторы, излагая теоретические и практические вопросы создания и применения местных систем координат, приводят данные о системе координат 1963 года, о местных системах координат субъектов РФ и о местных системах с постоянными коэффициентами, широко используемых на территориях городов при создании крупномасштабных планов. Даются формулы для вычисления в местных системах углов, дирекционных углов и расстояний. Предлагаются методики вычисления площадей земельных участков на плоскости проекции Гаусса, на эллипсоиде и на поверхности Земли, а также методики вычисления ключей местных систем в связи с введением государственной геодезической системы координат СК-95.

Книга предназначена для инженерно-технических работников, занимающихся геодезическими и топографическими

работами при инженерных изысканиях, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, межевании земель, ведении кадастров и геодезического надзора. Она может быть использована студентами высших и средних специальных учебных заведений при изучении таких дисциплин как геодезия, высшая геодезия, картография, прикладная геодезия и кадастр.

Второе издание книги, как и первое, подготовлено к печати ООО Информационное агентство «ГРОМ», а его спонсором выступила компания «Геостройизыскания».

Все желающие могут приобрести книгу в ЗАО «Геостройизыскания» (тел: (495) 921-22-08, www.gsi.ru).

М.С. Романчикова
(Редакция журнала «Геопрофи»)

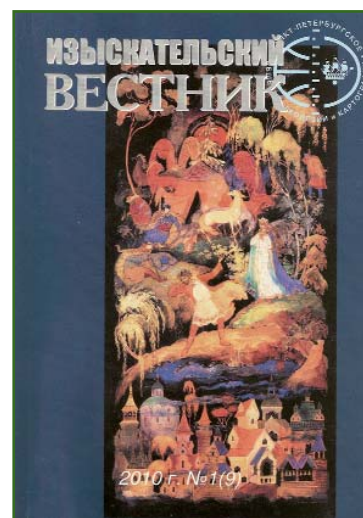
▼ Журнал «Изыскательский вестник» СПб ОГИК 2010 № 1(9)

Этот номер журнала начинается с обсуждения актуальной темы — саморегулирования в сфере инженерных изысканий. Представлены различные точки зрения как руководителей СРО, так и руководителей изыскательских организаций Санкт-Петербурга.

В рубрике «Программа действий» подводятся итоги деятельности Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии за пять лет.

Об опыте внедрения ЗАО «Геодезические приборы» с января 2009 г. постоянно действующей станции ГНСС с использованием спутникового оборудования компании Sokkia рассказывается в рубрике «Новые технологии».

Статья Г.Н. Тетерина, профессора кафедры высшей геодезии



СГГА, о проблемах системной целостности и предметности в современной геодезии опубликована в рубрике «Основа».

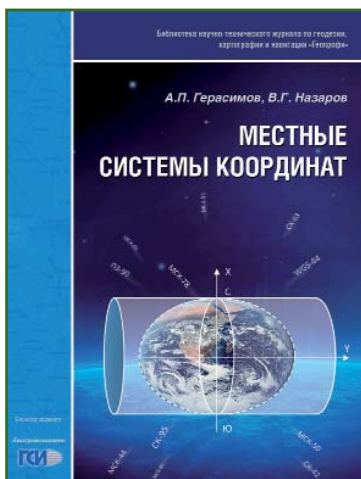
События, прошедшие в Санкт-Петербурге и других регионах, описываются в рубриках «С места событий», «Вести» и «Новые книги и журналы».

Жизненный путь В.Н. Баландина, продолжающего трудиться в области геодезии и картографии и сегодня, и его основные разработки более чем за 50-летний период, представлены в рубрике «Профессионалы».

О К.И. Теннере, В.А. Мироненко, В.Н. Ганьшине и А.В. Ширяеве подробно рассказывается в рубрике «Без прошлого — нет будущего».

Кроме традиционного литературно-художественного приложения «ГЕОполе» в журнал впервые включен новый раздел «Легенды и изыскатели», открывающий тему вклада изыскателей и геодезистов Санкт-Петербурга в изучение исторических легенд. В этом номере они посвящены граду Китежу и озеру Светлояр, расположенному в Нижегородской области.

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





GNSS

TPS

HDS

Решения Leica Geosystems экономят Ваше время и деньги благодаря тесной интеграции оборудования и программного обеспечения



Профессиональный подход к работе не терпит самодеятельности.

Попрощайтесь с парком несовместимого оборудования, с которым Вы тратите время и деньги на дополнительную работу в поле и офисе. Благодаря полной интеграции программного обеспечения и оборудования, решения Leica Geosystems объединяют все этапы геодезических работ в единый процесс. Ведь в наши дни на счету каждая минута и каждый рубль.



■ www.navgeocom.ru
www.geomagazin.ru

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ LEICA GEOSYSTEMS В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ И МАРКШЕЙДЕРИИ

И.А. Лысаченко («НАВГЕОКОМ»)

В 2004 г. окончил МКГиК по специальностям «техник по прикладной геодезии» и «младший инженер по аэрофотогеодезии», в 2009 г. — геодезический факультет МИИГАиК по специальности «космическая геодезия». С 2002 г. работал в ОАО «Метротоннельгеодезия», с 2004 г. — в ФГУП «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ, с 2006 г. — в НИЦ «Геодинамика». С 2009 г. по настоящее время — специалист по GNSS-системам ООО «НАВГЕОКОМ».

За последние несколько лет системы высокоточного спутникового позиционирования стали неотъемлемой частью геодезических и маркшейдерских работ. Эти системы используются при создании опорного геодезического обоснования, проведении детальных топографических съемок, выносе проекта в натуру и др.

Применение систем спутникового позиционирования позволяет существенно повысить точность и производительность полевых и камеральных геодезических работ, что значительно улучшает качество геодезического и маркшейдерского обеспечения предприятий. Определение пространственных координат в режиме реального времени предоставляет дополнительные возможности по автоматизации таких процессов, как разбивка строительных сеток, геодезический мониторинг инженерных сооружений (высотные здания, мосты, плотины и т. п.), наблюдения за пространственным положением больших промышленных механизмов.

Современные приемники глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) позволяют работать с системами ГЛОНАСС и GPS, одновременно принимая сигнал по универсальным каналам. Следует также от-

метить, что прием сигналов спутниковых систем ведется на всех частотах, используемых ими.

Компания Leica Geosystems (Швейцария) разработала новую серию оборудования Leica Viva GNSS (рис. 1–3). Отличительной чертой этой серии является способность принимать сигналы от спутников как существующих, так и проектируемых ГНСС на всех частотах (в том числе L5 системы GPS, Alt-Вос системы Galileo и др.).

Для качественной работы спутниковой аппаратуры с гарантированно надежным приемом сигналов спутников ГНСС в любых условиях были разработаны и запатентованы технологии SmartTrack+, SmartCheck+ и SmartRTK.

SmartTrack+ предоставляет улучшенный алгоритм обработки, обеспечивает шумоподавление, имеет высокоточный коррелятор многолучевости при измерении псевдодальностей, гарантирует отличное отслеживание спутников, находящихся на небольших углах возвышения над горизонтом. Также эта технология обеспечивает точное измерение фазы несущей систем ГЛОНАСС и GPS, при этом среднее квадратическое отклонение (СКО) измерения псевдодальностей составляет менее 0,5 мм, а минимальное время



Рис. 1
Спутниковый приемник Leica Viva GS15

инициализации — меньше 1 секунды.

SmartCheck+ обеспечивает инициализацию «на лету» (On-the-Fly) с надежностью выше 99,99%, при максимальной дальности между приемниками до 50 км. Кроме того, данная технология обеспечивает самоинициализацию (проверку точности) в режиме реального времени (RTK-режиме) каждые 10 секунд. В случае, если точность в RTK-режиме превышает установленный пользователем допуск, незамедлительно последует



Рис. 2
Спутниковая антенна AS10



Рис. 3
Спутниковый приемник Leica Viva GS10

ет звуковое предупреждение. На мировом рынке аналогов данной функции не существует.

SmartRTK позволяет надежно работать в любой сети постоянно действующих базовых станций, поддерживая технологию измерений в RTK-режиме с использованием методов VRS, FKP и iMAX (на основе стандарта MAC в формате RTCM SC 104).

Основной задачей, решаемой с помощью спутниковой геодезической аппаратуры при инженерно-геодезических изысканиях, является создание и реконструкция опорных и съемочных сетей, а также крупномасштабная топографическая съемка обширных территорий, вынос в натуре проекта и др. В этих условиях важным является вопрос выбора пунктов государственной геодезической сети, от которых будет осуществляться привязка пунктов создаваемой сети. Как показывают исследования, предпочтительнее использовать пункты государственной геодезической сети более высокого класса, расположенные на удалении 5–15 км от промышленных предприятий. Это обусловлено

тем, что пункты сети, базирующиеся вблизи промышленных объектов, находятся в зоне влияния техногенных факторов.

Современное оборудование ГНСС обеспечивает относительное определение пространственных координат с точностью порядка 3 мм + 0,5 ppm в плане и 6 мм + 0,5 ppm по высоте, независимо от времени суток. Параметр «ppm» показывает, что точность определения пространственных координат зависит от расстояния между спутниковым приемником и базовой станцией и составляет 1 мм на каждый километр длины базовой линии. Например, при длине базовой линии 5 км СКО будет составлять 5,5 мм в плане и 8,5 мм по высоте (при благоприятных условиях). Следует отметить, что фактическая точность зависит от длины базовой линии и условий, в которых проводятся спутниковые измерения (состояние ионосферы, тропосферы, геометрии видимых спутников и наличия многолучевости).

Одной из основополагающих характеристик для полевого геодезического оборудования является степень его защищенности. Оборудование Leica Viva GNSS имеет систему защиты, сертифицированную по Европейским стандартам. Система гарантирует полную защиту от пыли и 100% конденсированной влаги (IP67), рабочая температура составляет от -40°C до $+65^{\circ}\text{C}$. Приборы выдерживают кратковременное погружение в воду на глубину до 1 м, падение с высоты 1,5 м на твердые поверхности, а также обеспечивают работу без потери сигнала в условиях сильной вибрации.

Обширный выбор аксессуаров для оборудования ГНСС Leica и их взаимозаменяемость с тахеометрами Leica оптимизирует работу в полевых условиях. К взаимозаменяемым аксессуарам относятся: аккумулятор,

зарядное устройство, карта памяти и т. д.

Для управления работой систем высокоточного спутникового позиционирования в полевых условиях используются внешние устройства — полевые контроллеры, эффективность работы которых во многом определяется применяемым программным обеспечением (ПО). В 2009 г. компания Leica Geosystems выпустила инновационное программное обеспечение SmartWorx Viva, предназначенное для работы с приемниками ГНСС и электронными тахеометрами (рис. 4). Применение этого ПО значительно увеличивает производительность работы геодезистов в полевых условиях за счет широких возможностей и дополнительных приложений, к которым относятся:

— Roadrunner — прикладная программа «Дорожник», предназначенная для разбивки и контроля всех типов створов (от простых до наиболее сложных и комплексных). Программа применяется при строительстве автомобильных и железных дорог, а также туннелей (при использовании электронных тахеометров);

— Roadrunner Rail — программа для контроля железнодорожного полотна и выполнения разбивочных работ на железных дорогах;

— Reference Line — программа «Опорная линия» может быть использована для решения следующих геодезических за-

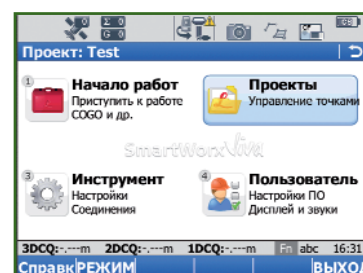


Рис. 4
Общий вид интерфейса ПО SmartWorx Viva

дач: съемки планового положения точек относительно заданной опорной линии или дуги; выноса точек в натуру по известным координатам и разбивочным элементам, определенным относительно опорной линии или дуги; выноса точек строительной сетки в натуру относительно опорной линии или дуги; выноса элементов проекта в натуру относительно полилинии.

Новое полевое ПО SmartWorx Viva функциональное и в то же время простое в использовании. Его отличительными особенностями являются не только специально разработанный интерфейс, но и наличие графической помощи (подсказок), отвечающей на вопросы: «где вы находитесь», «куда ориентировать прибор» и «что измерять» (рис. 5). Это позволяет сразу приступить к работе со сложным спутниковым оборудованием даже специалисту, который только начинает его осваивать. В свою очередь док-станция, представляющая собой дополнительное устройство, позволяет при проведении полевых работ оперативно (нажатием одной клавиши) скачать, загрузить и обработать данные, измеренные и занесенные в контроллер. Для этого полевой контроллер необходимо только подсоединить к док-станции через специальный разъем. Док-станция также заряжает аккумулятор контроллера, когда он к ней подключен.

Программное обеспечение пока не поставляется с традиционными электронными тахеометрами, но уже используется для работы с роботизированными.

Если для работы не требуется наличие всех функций ПО Leica SmartWorx Viva или ограничен бюджет, имеется упрощенный вариант программного обеспечения — SmartWorx Viva LT с сокращенными функциональными возможностями (рис. 6).

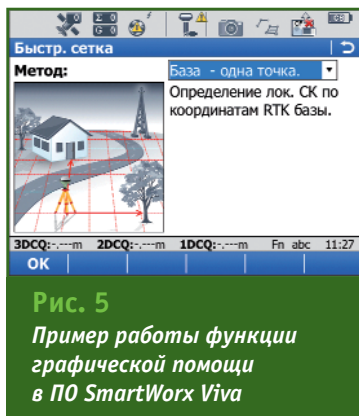


Рис. 5
Пример работы функции графической помощи в ПО SmartWorx Viva

Позднее его можно обновить до полнофункциональной версии.

В стандартный набор программ как SmartWorx Viva, так и SmartWorx Viva LT входят следующие компоненты: «запуск съемки», «настройка RTK-базы», «разбивка», «координатная геометрия», «определение систем координат», «работа с профилями различных типов дорог», «импорт и экспорт данных».

«Запуск съемки» включает такие операции как съемка, кодирование, автозапись точек и недоступные точки.

«Настройка RTK-базы» позволяет выбрать один из вариантов установки спутникового приемника: на известную твердую точку, на последнюю точку стояния, на любую точку.

«Разбивка» обеспечивает выполнение следующих функций:

- вынос точки методами: на север, на солнце, относительно линии и точки;
- контроль качества, т. е. проверка «качества» точки перед записью;

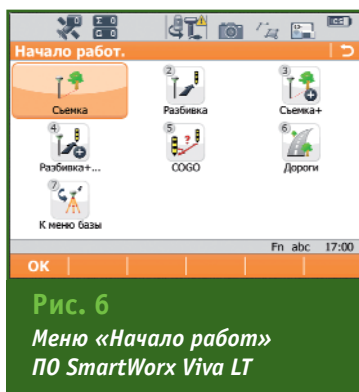


Рис. 6
Меню «Начало работ» ПО SmartWorx Viva LT

- автоматический выбор из списка ближайшей точки;
- графический выбор точки на карте;
- изменение высоты и планового положения точки;
- увеличение частоты звукового сигнала при приближении к точке.

«Координатная геометрия» обеспечивает решение обратной геодезической задачи, вычисление линейно-угловой заделки и дуги/линии, разбивку площадей (рис. 7), выполнение операций сдвиг/поворот/масштабирование (вручную) и сдвиг/поворот/масштабирование (по совпадающим точкам).

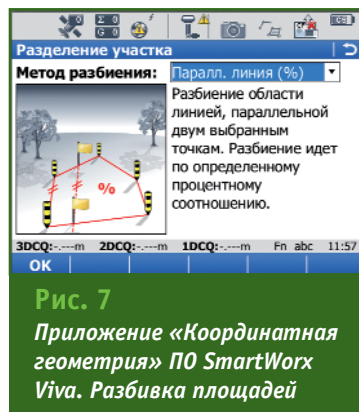


Рис. 7
Приложение «Координатная геометрия» ПО SmartWorx Viva. Разбивка площадей

«Определение систем координат» позволяет проводить преобразование систем координат различными методами, включая трехмерную трансформацию.

Импорт данных осуществляется в форматы ASCII и DXF, а экспорт — в форматы ASCII, DXF, LandXML, FBK, RW5 и RAW.

В программном обеспечении SmartWorx Viva LT функции «автозапись точек» и «вынос точки относительно линии и точки» имеют ограниченные возможности по сравнению с ПО SmartWorx Viva.

Кроме того, в SmartWorx Viva LT отсутствуют следующие операции и функции:

- недоступные точки;
- контроль качества;

- автоматический выбор ближайшей точки из списка;
- изменение высоты и планового положения точки;
- увеличение частоты звукового сигнала при приближении к точке.

К новым возможностям ПО Leica SmartWorx Viva, по сравнению с предыдущей версией Leica SmartWorx, относятся:

- мастер настроек, что позволяет последовательно настраивать приемник под определенный стиль съемки;
- блокировка настроек, выступающая в качестве защиты от случайного нажатия и несанкционированного доступа;
- расширенные функции работы с форматом DXF (активные слои, возможность замены атрибутов объектов);
- экспорт RINEX-файлов непосредственно с контроллера (для подсоединения контроллера требуется дополнительная опция);

- подключение через Bluetooth до пяти устройств;
- работа с цифровой фотокамерой контроллера;
- новый интерфейс с графическим пояснением задач.

Основными преимуществами программного обеспечения являются следующие функциональные возможности:

- контроль качества;
- автоматический выбор ближайшей точки из списка, при разбивке;
- пять методов съемки недоступных точек;
- совместная обработка результатов измерений, полученных как оборудованием ГНСС, так и электронными тахеометрами;
- широкий набор средств кодирования.

Следует отметить, что технологии геодезических и маршейдерских работ в России пока отстают от мирового уровня. Так, например, во многих орга-

низациях до сих пор используются оптические теодолиты и нивелиры, что существенно влияет на сроки проведения геодезических работ. Тем не менее, в настоящее время имеются все предпосылки к тому, чтобы сократить это отставание за счет использования современных спутниковых технологий, предлагаемых компанией Leica Geosystems для геодезического обеспечения технологических процессов предприятий.

RESUME

A description is given of a series of the new Leica Viva GNSS hard- and software (Leica Viva GS15, Leica Viva GS10, antenna AS10, software SmartWorx Viva and SmartWorx Viva LT), developed by the Leica Geosystems. Their fundamental capabilities not available in similar hard- and software from other manufacturers are marked.

INTERGEO®

Международная выставка и конференция по землеустройству, геоинформатике, строительству и защите окружающей среды
Кёльн, 5-7 октября 2010

Добро пожаловать в международную сеть...

... крупнейшей мировой выставки и конференция по землеустройству, геоинформатике, строительству и защите окружающей среды

- Геодезия
- Спутниковые технологии в геодезии
- Землеустройство, кадастр
- ГИС- и CAD-технологии
- Топографическая съемка. Картография



www.intergeo.de

D V W

Trade Fair
HINTE GmbH
Bannewaldallee 80 • 76185 Karlsruhe • Germany
Tel. +49 (0)721 93133-0
info@hinte-messe.de

Conference
INTERGEO® 2010 • c/o Bezirksregierung Köln
Abteilung 7 / GEObasis.nrw
Muffendorfer Str. 19-21 • 53177 Bonn • Germany
Tel. +49 (0)221 147-4594 • koeln2010@intergeo.de

НОВАЯ ВЕРСИЯ



ГЕОСМЕТА 1.2

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ И ПОДГОТОВКА СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В зависимости от нормативной базы, содержащейся в программе, возможны следующие варианты программного продукта:

ГЕОСМЕТА КОМПЛЕКС - расчет стоимости инженерно-геодезических, инженерно-геологических, инженерно-экологических, инженерно-гидрометеорологических изысканий и подготовка сметной документации.

ГЕОСМЕТА ГЕОДЕЗИЯ - расчет стоимости инженерно-геодезических изысканий и подготовка сметной документации.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ ВЕРСИИ

- Ускорение процесса создания смет.
- Автоматическое создание договора, календарного плана, акта сдачи-приемки и протокола соглашения о договорной цене.
- Автоматический пересчет всей сметы при изменении какого-либо параметра.
- Быстрый поиск вида работ по нормативной базе.
- Сортировка (фильтрация) документов (договоров и смет) по дате, заказчику, сметчику, договору.
- Параллельная работа с журналом документов и справочниками.
- Редактирование нормативной базы программы и основных коэффициентов (коэффициент либерализации цен, бюджетный коэффициент), и многое другое.



www.credo-dialogue.com
e-mail: market@credo-dialogue.com

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.В. Катасонов («СтавропольТИСИЗ»)

В 1993 г. окончил факультет строительства дорог и аэродромов Карачаево-Черкесского автодорожного колледжа по специальности «техник», а в 2009 г. — Ставропольский государственный аграрный университет по специальности «земельный кадастр». С 2003 г. работает в ОАО «СтавропольТИСИЗ», в настоящее время — начальник топографической партии.

С.Б. Лисиенко («СтавропольТИСИЗ»)

В 1998 г. окончил факультет аэрофотогеодезии Семипалатинского топографического техникума по специальности «техник аэрофотогеодезист». После окончания техникума работал в Семипалатинском дорожном проектно-институте. С 1999 г. работает в ОАО «СтавропольТИСИЗ», в настоящее время — геодезист 1-й категории.

ОАО «СтавропольТИСИЗ» (рис. 1) имеет большую историю. Уже 46 лет эта организация является одним из лидеров в области инженерных изысканий в Ставропольском крае и за его пределами. В настоящее время на предприятии работает более 200 специалистов, занимающихся геологическими, топографо-геодезическими, гидрологическими и другими видами инженерных изысканий. С 2000 г. «СтавропольТИСИЗ» успешно использует в своей производственной деятельности программное обеспечение, разработанное компанией «Кредо-Диалог» (Белоруссия). Наиболее широко в практической деятельности применяется система CREDO_TER. Эта программа пользуется особой популярностью, благодаря функциональности и простоте в работе.

Но время не стоит на месте, необходимо выходить на новый уровень автоматизации технологических процессов. Поэтому, для более быстрого освоения и внедрения системы CREDO ТОПОПЛАН третьего поколения программного комплекса CREDO в технологию предприятия было принято решение об участии в VI конкурсе производственных проектов, проводимом компанией «Кредо-Диалог» в 2009 г. В качестве конкурсной работы был выбран проект «Топографическая основа для градостроительной документации поселка Ивановский», выполненный по заказу Комитета градостроительства Администрации г. Ставрополя. Эта работа позволила в полной мере раскрыть все функциональные возможности системы CREDO ТОПОПЛАН.

На объекте присутствовала плотная застройка, имелся сложный рельеф и большое количество подземных инженерных коммуникаций, поиск и координирование которых заняли большую часть рабочего времени. Исполнительная съемка инженерных коммуникаций не проводилась, а имеющиеся бумажные схемы были составлены с большими погрешностями.

В качестве обзорной схемы при планировании полевых работ были использованы космические снимки, размещенные в Интернет на сайте Google. Геодезической основой для топографической съемки служили опорные знаки межевой сети Ставрополя, созданной в 2007 г., точность которых соответствовала полигометрии 2-го разряда, а также опирающиеся на них пункты теодолитных ходов.

Обработка материалов съемки и составление векторных цифровых планов масштабов 1:500 и 1:2000 выполнялись с использованием систем CREDO_DAT 3.12, CREDO_TER и CREDO ТОПОПЛАН 1.06. Основная часть данных обрабатывалась в CREDO_TER и в последующем в среде AutoCAD 2007, а наиболее сложная часть проекта — в CREDO ТОПОПЛАН с конвер-



Рис. 1
Здание ОАО «СтавропольТИСИЗ»

тацией полученных данных в формате наиболее распространенных ГИС.

Использованию программы CREDO ТОПОПЛАН предшествовала адаптация ее информационного обеспечения: приведение классификатора объектов местности и системы условных знаков в соответствие с требованиями заказчика к составу элементов плана и их отображения на нем. Для этого, с помощью редактора классификатора, символов, линий и штриховок CREDO были отредактированы и, при необходимости, созданы новые условные знаки, изменены многочисленные настройки площадных, линейных и точечных условных знаков, расширен набор их свойств и пр. Удобный интерфейс перечисленных выше компонентов CREDO и простота работы с ними позволили осуществить указанные доработки информационного обеспечения CREDO в сжатые сроки.

В последнее время все актуальнее становится вопрос создания по настоящему полноценной цифровой модели местности (ЦММ). Существующие нормативные документы, разработанные для бумажных топографических планов, морально устарели. Требуются новые технические регламенты, оговаривающие использование ЦММ.

Компания «Кредо-Диалог» всегда стояла на острие технического развития, и новое поколение CREDO III тому подтверждение. В частности, система CREDO ТОПОПЛАН 1.06 имеет множество возможностей для создания цифровой модели местности, например:

- «посадку» подземных коммуникаций на глубину;
- создание вертикальной планировки по подпорным стенкам и бортовым камням на дорогах с твердым покрытием;
- заполнение семантических свойств ПТО, ЛТО и ТТО.

Но для ЦММ, созданной в любой программе, должна иметься возможность экспорта в другие программные комплексы. И здесь возникает два интересных направления, где можно использовать ЦММ: в ГИС-проектах различного уровня и в трехмерных моделях городских территорий.

В последнее время бурно развивающиеся геоинформационные технологии востребованы во многих областях. Достаточно острой проблемой в любом ГИС-проекте является задача его насыщения актуальной и достоверной топографической информацией. В результате экспорта из CREDO КОНВЕРТЕР может быть получена векторная модель участка изысканий, несущая в себе не только линии и точки, но и представляющая собой базовую модель с семантическими свойствами. Эта модель может быть встроена в любой муниципальный ГИС-проект. Атрибуты в системах CREDO III уже не просто текст, а полноценная информационная модель, интегрируемая с большинством существующих ГИС (рис. 2). Например, ArcGIS позволяет совместить понятия информационной и трехмерной моделей (рис. 3).

Безусловно, внедрение геоинформационных систем пре-



Рис. 2
Участок застроенной территории в среде MapInfo, созданный в CREDO ТОПОПЛАН 1.06

доставляет значительные преимущества при решении многих практических задач: от инженерных изысканий до управления территориями. Скорость получения необходимой информации из базы ГИС, ее полнота и достоверность не идут ни в какое сравнение с бумажными способами хранения. Но по-прежнему остается вопрос об использовании трехмерной модели рельефа и ситуации при проектировании сложных архитектурных объектов. Во многих городах понимают целесообразность взаимодействия систем автоматизированного проектирования (САПР) и ГИС и активно используют вместе эти направления, которые прекрас-



Рис. 3
Трехмерное отображение местности в среде ArcGIS

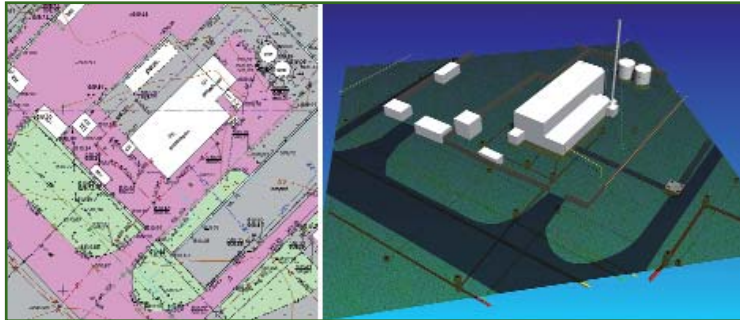


Рис. 4

Пример трехмерного отображения подземных инженерных коммуникаций по данным, полученным с помощью CREDO ТОПОПЛАН

но дополняют друг друга. Так, управления архитектуры и градостроительства в Москве и Санкт-Петербурге уже создают трехмерные модели городской среды за счет бюджетного финансирования. Это, в свою очередь, привлекает внимание к фотограмметрическим методам и трехмерному лазерному сканированию.

В качестве иллюстрации возможности использования CREDO ТОПОПЛАН для создания трехмерной модели был взят участок, включающий здания и подземные инженерные коммуникации. Для его создания использовались структурные линии, построенные в CREDO ТОПОПЛАН и AutoCAD 2007. Полученная модель позволяет оценить множество параметров,

которые сложно учесть при работе с бумажными топографическими планами (рис. 4). Например, пересечение подземных коммуникаций в местах, где они проходят на трех, а иногда и на четырех уровнях. Путем несложных манипуляций трехмерная модель, созданная в CREDO, в среде AutoCAD превращается в реалистичную модель, позволяющую не только специалисту, но и обычному человеку оценить пространственное положение всех ее частей.

Безусловно, внедрение трехмерного моделирования в процесс проектирования предоставляет множество преимуществ. Но, к сожалению, специалисты проектных организаций по-прежнему работают с ЦММ, как с бумажным чертежом. Про-

цесс освоения новых методов работы происходит достаточно медленно по ряду причин. В настоящее время сложилась такая ситуация, когда технологию проектно-изыскательских работ диктуют заказчики, которым инженерные изыскания нужны только для прохождения государственной экспертизы. Поэтому новые технологии работы остаются невостребованными на производстве. Но постепенно обстоятельства меняются в лучшую сторону, и даже люди, далекие от инженерных изысканий, понимают необходимость использования полноценной цифровой модели местности, которая позволяет принимать не только оперативные, но и, что немаловажно, правильные технические решения при проектировании и строительстве.

RESUME

Projects, carried out by the StavropolTISIZ JSC using the third generation CREDO Topoplan system and presented at the 6th competition for industrial projects held by the Credo-Dialog company in 2009 are described. Capabilities of creating a fully-featured digital terrain model by means of the CREDO III software are marked.

СТАЛКЕР 75-04

цифровой трассоискатель



РАДИО-СЕРВИС
научно-производственная фирма

Генератор:

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

Приемник:

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

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



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

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

ГИС «КАРТА 2011» — НОВЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ И ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

О.В. Беленков (КБ «Панорама»)

В 1986 г. окончил факультет прикладной математики Харьковского ВВКИУРВ им. Н.И. Крылова. После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2006 г. по настоящее время — заместитель генерального директора, главный конструктор ЗАО КБ «Панорама».

Когда мы говорим о программных средствах для профессионалов, то подразумеваем, что они будут использоваться не только картографами, геодезистами и фотограмметристами, но и специалистами из других областей, которые привыкли для решения своих задач применять специализированные программные средства.

В новой серии программ от «Панорама Мини 2011» до «Карта 2011» усовершенствованы как функциональные возможности, так и пользовательский интерфейс.

Возможности базовой ГИС существенно расширяют специализированные компоненты, предназначенные для решения следующих прикладных задач:

- обработки и анализа геодезических измерений;
- формирования землеустроительной документации;
- гидрологических исследований;
- обработки результатов инженерно-геологических изысканий и подготовки инженерно-геологической документации;
- построения трехмерных моделей;
- создания навигационных карт;
- пространственного анализа;

— генерализации карт производных масштабов;

— подготовки карт к изданию;

— автоматизации управления сельскохозяйственным предприятием и др.

В состав базового комплекта ГИС «Карта 2011» (рис. 1) входит более 100 различных приложений и инструментальные средства для разработки новых модулей.

Векторные пространственные данные собираются и обрабатываются в геодезических системах координат с поддержкой произвольных эллипсоидов

и исходных датумов, позволяя в любой момент выбрать для отображения и расчетов из множества различных проекций наиболее подходящую, не искажая исходные данные. Дополнены возможности обменного формата SXF для передачи метаданных, координат в различных геодезических системах и атрибутивных данных. Это исключает какие-либо искажения данных при осуществлении их импорта, хранения, запросов и экспорта.

Доработана технология создания навигационных карт при выполнении работ по ФЦП

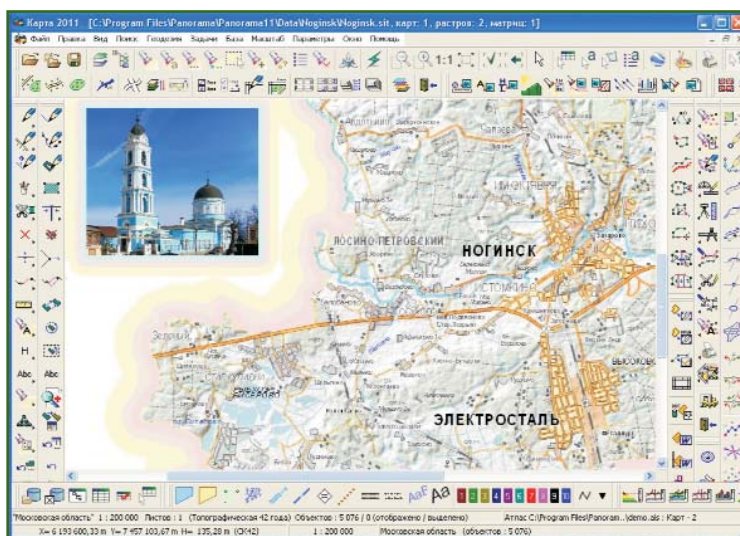


Рис. 1
Рабочее окно ГИС «Карта 2011»



«ГЛОНАСС» в соответствии с требованиями Приказа Минэкономразвития России от 30 марта 2010 г. № 122 «Об утверждении Порядка создания, обновления, использования, хранения и распространения цифровых навигационных карт».

Разработаны новые средства для подключения внешних источников данных, включая данные Интернет-ресурса Google, космические изображения компании Digital Globe (США), усовершенствована поддержка

различных форматов обмена данными (GDХ, GPX, KML, KLT, MP, GeoTIFF, HGT и др.).

Все программы поддерживают коллективную работу с едиными источниками пространственных данных, которые могут быть размещены в локальной сети и доступны через «ГИС Сервер» по технологии Интернет (протокол TCP/IP).

«ГИС Сервер» не только скрывает источник данных, контролирует доступ, блокирует операции в случае нелегально-

го копирования и изменения информации, но и позволяет применять привычные средства для работы с пространственными данными, размещенными в различных СУБД. С этой целью используется новая версия программы «Мониторинг базы данных», которая обеспечивает подключение к различным источникам данных, включая Oracle Instant Client и Oracle.NET Provider (ODP.NET) (рис. 2).

Для удобства удаленного доступа к пространственным данным в составе программы GIS WebServer применяется усовершенствованная технология формирования и применения тайлов (кэширование данных на клиенте в растровом виде) при отображении редко изменяющихся данных. При этом обеспечивается отображение и редактирование векторных пространственных данных, которые могут поступать в режиме реального времени непосред-



КБ ПАНОРАМА

Геоинформационные технологии

www.gisinfo.ru

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

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

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

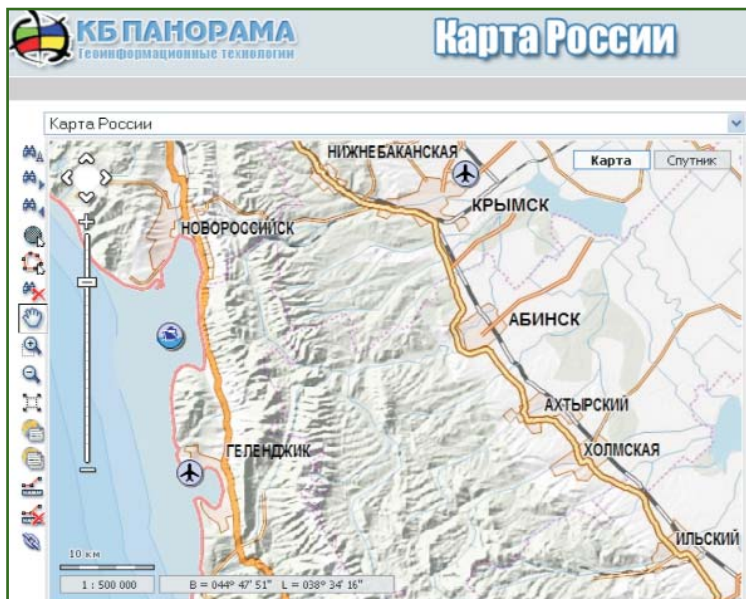


Рис. 3
 Отображения актуальных пространственных данных в Интернет средствами GIS WebServer на примере сайта КБ «Панорама»

Кроме пространственных данных, GIS WebServer предоставляет доступ для просмотра, поиска данных, формирования запросов и отчетов по другим видам информации из внешних баз данных. Это позволяет строить ситуационные и диспетчерские центры различного назначения.

Для применения программ в органах государственной власти проводится их сертификация в системе сертификации средств защиты информации Минобороны России и ФСБ России в соответствии с требованиями безопасности.

RESUME

A brief description is given of the specialized components, implemented in the new series of programs including the whole range from the GIS Panorama 2011 Mini and up to the GIS Karta 2011, and intended for professionals working in different fields. Capabilities of supporting teamwork with common sources of spatial data are considered in detail.

ственно с комплексов мониторинга или обновляться в базе.

Программа подготовки тайлов позволяет формировать изображения объемом в десятки Гбайт, с использованием нес-

кольких компьютеров параллельно, выборочно обновляя отдельные территории в различных масштабах для обеспечения актуальности отображаемых данных в Интернет (рис. 3).

НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Официальный дистрибьютор в Украине



Геодезическое оборудование

- Тахеометры TPS
- Теодолиты
- Нивелиры Runner

Лазерное оборудование

- Лазерные сканеры
- Рулетки DISTO™
- Ротационные нивелиры Rugby™
- Построители плоскости LINO™ L2

GPS - оборудование

- Приемники
- Базовые станции
- Система 1200
- Система SmartSat™

Услуги

- Сервисное обслуживание
- Обучение
- Техподдержка

Представляет журнал "Геопрофи" в Украине

Наши координаты:
 61070, Харьков,
 ул. Чкалова, д. 32А
 Тел./факс: (057) 719-66-16, (057) 717-44-39

Киевский офис:
 02094, Киев,
 ул. Полудренка, д. 54, оф. 106
 Тел./факс: (044) 494-28-09

Симферопольский офис:
 95000, Симферополь,
 ул. Зои Жильцовой, 5
 Тел./факс: (0652) 601-690



Наш сайт: www.ngc.com.ua

E-mail: ngc@ngc.com.ua



ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ЦИФРОВЫХ ОРТОМОЗАИК, СОЗДАННЫХ ПО СНИМКАМ ALOS/PRISM

И.В. Оньков («Тримм», Пермь)

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

В последние годы в геодезическом сообществе стал намечаться определенный интерес к проблеме использования космических снимков высокого разрешения (2,0–2,5 м) для создания и обновления картографических материалов средних масштабов 1:10 000–1:25 000. Это вызвано как экономическими, так и организационными причинами — сокращением сроков и стоимости выполнения работ, снижением уровня режимных ограничений и т. п. по сравнению с традиционным аэрофототопографическим методом. В связи с этим определенный практический интерес представляет оценка возможности использования космических снимков, получаемых съемочной системой ALOS/PRISM, для создания цифровых ортофотопланов масштаба 1:10 000 как картографической основы кадастровых карт и карт сельскохозяйственного назначения.

Панхроматические снимки с космического аппарата (КА) ALOS (JAXA, Япония) начального уровня обработки В1 с разрешением 2,5 м и динамическим диапазоном 8 бит/пиксель, получаемые картографической камерой PRISM, поставляются с коэффициентами рациональных полиномов (RPC), что позволяет самостоятельно выполнять их ортотрансформирование, имея только цифровую модель рельефа местности.

Снимки КА ALOS имеют небольшой угол отклонения от надира (менее 1,5°), поэтому при создании ортофотопланов на их основе не предъявляются высокие требования к точности высот цифровой модели рельефа. Это выгодно отличает их от космических снимков с аналогичных КА (SPOT-5, Formosat-2). В большинстве случаев необходимую точность ортотрансформирования обеспечивает модель рельефа Земли SRTM, находящаяся

в свободном доступе в сети Интернет.

В данной работе для ортотрансформирования снимков и создания ортомозаик использовался программный комплекс ENVI (ITT VIS, США), который позволяет выполнять ортотрансформирование одиночных снимков и создавать по ним ортомозаики без информации о наземных опорных точках.

Геометрическая коррекция снимков по наземным опорным точкам выполнялась с использованием преобразования Гельмерта. Для надежного определения параметров преобразования и оценки их точности желательно на каждый снимок иметь по крайней мере 4 опорных точки, что не всегда возможно в силу, например, характера местности (водная поверхность, сплошной лесной массив и пр.). Увеличивая площадь территории, покрываемой снимками, путем создания ортомозаики,

Основные характеристики космических снимков, полученных съемочной системой ALOS/PRISM, и условия съемки

Таблица 1

Полный номер снимка	Условный номер снимка	Дата съемки	Угол отклонения от надира, °	Высота Солнца над горизонтом, °	Азимут Солнца, °
121402435	12-35	05.05.2008	1,2	48,3	166,5
121402440	12-40	05.05.2008	1,2	48,6	166,3
121402445	12-45	05.05.2008	1,2	48,8	166,0
141532435	14-35	20.09.2008	1,4	33,0	169,7
141532440	14-40	20.09.2008	1,4	33,2	169,5

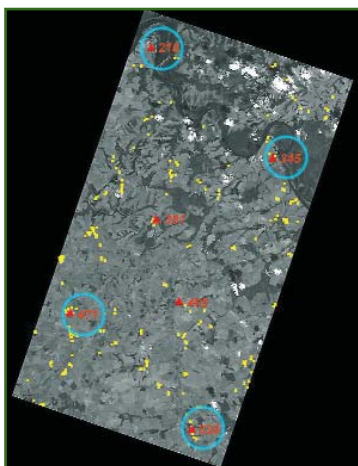


Рис. 1
Ортомозаика 12-35-40

удается, во-первых, расширить область для выбора опорных точек и, во-вторых, уменьшить их общее число. В связи с этим возникает вопрос о точности ортомозаики после ее геометрической коррекции по 4 опорным точкам и возможности использования для создания ортофотопланов масштаба 1:10 000.

Для выполнения экспериментальных исследований были подобраны 5 снимков с КА ALOS территории Кировской области (табл. 1), на которые имелись наземные опорные точки (опознаки), определенные методом спутникового позиционирования (GPS), и цифровые ортофотопланы масштаба 1:10 000,

созданные в 2009 г. по материалам аэрофотосъемки масштаба 1:40 000, которые использовались для контроля точности ортомозаик.

Ортотрансформирование каждого снимка с КА ALOS выполнялось в программном комплексе ENVI 4.4 с использованием коэффициентов RPC

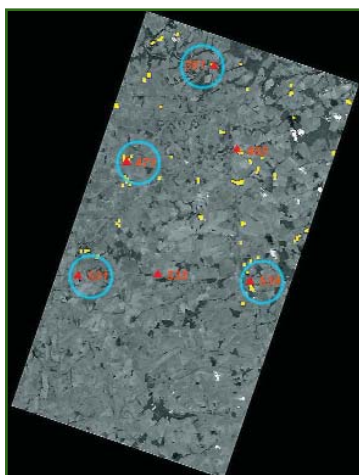


Рис. 2
Ортомозаика 12-40-45

(без наземных опорных точек) и цифровой модели рельефа Земли SRTM. Размер пикселя ортоизображения на местности принимался равным 2,5 м, средняя высота геоида над эллипсоидом Красовского — 13 м.

Из смежных ортоснимков, с помощью процедуры «mosaic-

ing» программного комплекса ENVI 4.4, были созданы три ортомозаики (рис. 1–3). При ортотрансформировании и создании мозаик наземные опорные точки не использовались. Ортомозаикам были присвоены условные номера в соответствии с условными номерами ортоснимков (табл. 1). На приведенных рисунках красным цветом показаны опорные точки, желтым — контрольные.

В качестве контрольных точек выбирались четкие контуры местности, надежно опознаваемые на ортомозаиках и ортофотопланах — угловые точки сооружений и ограждений, пересечения и примыкания осевых линий дорог (рис. 4). В общей

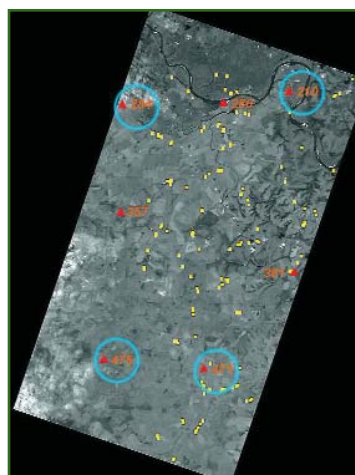


Рис. 3
Ортомозаика 14-35-40

Параметры преобразования Гельмерта для первого варианта расчетов

Таблица 2

Номер ортомозаики	Число опорных точек	Масштабный коэффициент	Угол разворота, °	Сдвиг по оси X, м	Сдвиг по оси Y, м
12-35-40	6	0,999989	11,6	-2,06	7,01
12-40-45	6	0,999979	-6,4	-1,07	6,02
14-35-40	7	1,000022	-4,2	-0,04	8,98

Показатели точности ортомозаик для первого варианта расчетов

Таблица 3

Номер ортомозаики	Число опорных точек	Число контрольных точек	Средняя квадратическая погрешность, м	Средняя радиальная погрешность, м	Максимальная радиальная погрешность, м
12-35-40	6	314	4,20	3,71	9,95
12-40-45	6	138	3,80	3,46	8,25
14-35-40	7	172	3,52	3,10	8,66

Параметры преобразования Гельмерта для второго варианта расчетов

Таблица 4

Номер ортомозаики	Число опорных точек	Масштабный коэффициент	Угол разворота, °	Сдвиг по оси X, м	Сдвиг по оси Y, м
12-35-40	4	0,999986	11,0	-2,89	6,44
12-40-45	4	0,999969	-13,7	-1,68	6,03
14-35-40	4	0,999992	-1,0	0,77	9,47

Показатели точности ортомозаик для второго варианта расчетов

Таблица 5

Номер ортомозаики	Число опорных точек	Число контрольных точек	Средняя квадратическая погрешность, м	Средняя радиальная погрешность, м	Максимальная радиальная погрешность, м
12-35-40	4	314	4,32	3,84	9,44
12-40-45	4	138	3,80	3,46	8,25
14-35-40	4	172	3,78	3,29	9,14



Рис. 4
Пример выбора контрольных точек

сложности на трех ортомозаиках были измерены 624 контрольные точки.

По полученным разностям координат вычислялись следующие показатели точности ортомозаик: средняя квадратическая погрешность, средняя радиальная погрешность и максимальная радиальная погрешность.

▼ Результаты оценки точности ортомозаик

В первом варианте расчетов для определения параметров преобразования Гельмерта использовались все опорные точки, попавшие на ортомозаики. В табл. 2 приведены вычисленные значения параметров преобразования Гельмерта по опорным точкам, а в табл. 3 — результаты оценки точности ортомозаик по контрольным точкам.

Во втором варианте расчетов из наземных опорных точек вы-

бирались четыре, наиболее удаленные друг от друга (на рис. 1–3 выделены кружками голубого цвета). После определения по ним параметров преобразования Гельмерта (табл. 4) результаты измерений также корректировались. Показатели точности ортомозаик в этом варианте расчетов приведены в табл. 5.

Результаты расчетов по первому и второму вариантам практически совпадают, также как и результаты между ортомозаиками. Кроме того, следует отметить высокую степень точности ориентирования и масштабирования исходных снимков (отклонения от номинальных значений порядка 10^{-5}), что свидетельствует об исключительно высокой точности коэффициентов RPC, поставляемых с космическими снимками ALOS/PRISM.

Полученные значения средних радиальных и максимальных погрешностей не превышают допусков, установленных Инструкцией для фотопланов масштаба 1:10 000. Реальная точность ортомозаик будет еще примерно в 1,3–1,4 раза выше, так как для расчета погрешности использовались контрольные точки, взятые с ортофотопланов масштаба 1:10 000, созданных по материалам аэрофотосъемки масштаба 1:40 000.

Таким образом, на основании полученных данных можно сделать вывод о возможности использования ортомозаик по космическим снимкам, полученным съемочной системой ALOS/PRISM, для создания или обновления кадастровых карт и карт сельскохозяйственного назначения масштаба 1:10 000.

RESUME

Results of estimating an accuracy of the orthomosaics creation based on satellite images obtained by the ALOS/PRISM imaging system are given. Image orthotransformation was made by the ENVI 4.4 software package using the RPC coefficients and the SRTM. The obtained values of the average radial and the maximum errors suggest the possibility of using these orthomosaics to create or update cadastral and agricultural maps on a scale of 1:10 000.

ГРУППА КОМПАНИЙ “ТАЛКА”

ГЕОДЕЗИЯ
АЭРОСЪЕМКА
ФОТОГРАММЕТРИЯ
КАРТОГРАФИЯ
СОЗДАНИЕ ГИС
КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ

ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ
СНИМКОВ
КАЛИБРОВКА ЦИФРОВЫХ
КАМЕР
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ



Программное обеспечение «ЦФС-Талка»

«ЦФС-Талка» предназначена для обработки материалов аэросъемки, космосъемки со спутников Ikonos, QuickBird, SPOT-5, Irs.

Выходной продукцией станции «Талка» являются:

- фотосхемы, фотопланы, ортофотопланы;
- цифровые модели рельефа в виде горизонталей, матрицы высот, треугольников (TIN);
- электронные карты и планы;



Программное обеспечение «Талка-ГИС»

Программа предназначена для работы с геоинформационными материалами: векторными и растровыми картами, космическими и аэрофотоснимками.

Программное обеспечение «Талка-КПК»

Программа используется для полевого дешифрирования и позволяет вести сбор семантики непосредственно в электронную карту.



ГРУППА КОМПАНИЙ “ТАЛКА”
117342 МОСКВА, ПРОФСОЮЗНАЯ, Д.65
ТЕЛ/ФАКС (495) 334-87-50
САЙТ: WWW.TALKA2000.RU



ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ
ОБРАЩАЙТЕСЬ В ООО “ТАЛКА-ГИС”
ТЕЛ/ФАКС.(495)334-87-50
E-MAIL: SUPPORT@TALKA2000.RU
САЙТ: WWW.TALKA-GIS.RU

МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ И СОВМЕСТНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ АРХИВНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ КАРТ*

В.Г. Щекотилев (НПП «Эргоцентр», Тверь)

В 1981 г. окончил факультет вычислительной математики и кибернетики Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского по специальности «математик». Работал в ЦНИИ 2 МО СССР, СПКБ СУ, ВА ПВО, НИИ ИТ, ТТГЦ. С 2004 г. работает в ОАО «НПП «Эргоцентр», в настоящее время — заместитель генерального директора по информационным технологиям. Кандидат технических наук.

О.Е. Лазарев («Верто-Тверь»)

В 2000 г. окончил химико-биолого-географический факультет Тверского государственного университета по специальности «геоэкология». Затем работал в Тверском государственном университете. С 2008 г. по настоящее время — директор ООО «Верто-Тверь».

В настоящее время отмечается активное использование возможностей геоинформационных систем (ГИС) при решении практических и научно-исследовательских задач. В силу развития технических средств в области сканирования и средств обмена информацией лавинообразно формируется общедоступный фонд исторической информации, в том числе архивных картографических произведений. Наряду с этим, можно отметить отсутствие электрон-

ных атласов по данным картам (даже на уровне отдельной области или губернии) — доступны только распечатки листов карт или их частей.

Очевидными являются значительный объем, историческая и практическая значимость информации, представленной на крупномасштабных архивных картах губерний. Например, для современной территории Тверской области с учетом существенного изменения административных границ актуально использование карт и сопутствующей информации по нескольким сопредельным областям (губерниям). Так, существенная часть территории Тверской области в современных границах находилась в Смоленской, Псковской, Витебской, Новгородской и Московской губерниях (рис. 1).

Особое место среди архивных карт занимают карты XIX века. В это время происходил переход от планов генерального межевания к топографическим межевым и топографическим картам. В России было издано значительное число уникальных даже по современным

меркам крупномасштабных карт [1, 2]. К их числу можно отнести одноверстные топографические межевые и генеральные топографические карты, двухверстные топографические межевые атласы, изданные на 8 губерний России: Тверскую, Рязанскую, Тамбовскую, Владимирскую, Ярославскую, Симбирскую, Нижегородскую, Пензенскую (карты А.И. Менде) [3], а также трехверстные военно-топографические карты отдельных губерний и двухверстную карту Московской губернии 1860 г.

Использование архивных крупномасштабных карт в исследованиях с привлечением современных информационных технологий и ГИС является нетривиальной задачей по следующим причинам:

— архивные карты созданы в различных масштабах и не имеют однородного покрытия на региональном уровне;

— их характерной чертой является многолистная структура, например, карты А.И. Менде состоят из листов, которые, в свою очередь, могут делиться на четверти;



Рис. 1

Соотношение современных границ Тверской области с границами губерний

* Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ и Администрации Тверской области. Проект № 09-01-57103 а/Ц.

— для карт конца XVIII в. — начала XX в. характерно использование отсчета долготы от различных меридианов;

— при проведении исследований на региональном уровне необходимо привлекать картографические материалы на сопредельные губернии (рис. 1).

Автоматизация обработки архивных карт с использованием компьютерных технологий требует разработки частных методик, направленных на решение конечных задач — формирование электронных атласов и карт-схем. Ключевыми этапами при этом являются: создание математической и информационной модели карты; формирование изображений единиц карты (листов); разработка информационной модели карты для электронного атласа и карт-схем.

Создание электронного атласа (в различных вариантах исполнения) и макетирование карт-схем в рамках одного направления исследований обусловлено следующими причинами:

— актуальностью решения обеих задач применительно к крупномасштабным архивным картам, так как основной целью электронного атласа является автоматизация практических и исследовательских задач с использованием изображений карты, а серии карт-схем ориентированы на представление карт в нужных размерах и масштабах на конкретную территорию;

— необходимостью решения для обеих задач схожего набора частных вопросов (формирование изображения карты на основе системы блоков изображений, координирование системы блоков растровых изображений в профессиональных ГИС).

Для решения данных задач требуется электронная карта с возможностью представления любой ее части на экране или

для печати. Базовым положением реализованного подхода является блочная организация информационной модели с возможностью изменения размеров блока в зависимости от решаемой задачи (для электронного атласа используется большое число маленьких блоков, при составлении карт-схем предпочтительно минимальное число блоков значительных размеров).

Подход основывается на создании математической модели растровой карты большого размера и разработке основных методик: формирование информационной модели, формирование карт-схем и проектирование электронного атласа. Он включает также вспомогательные методики: формирование элемента архивной карты, формирование электронных карт для профессиональных ГИС, подготовку данных для Интернет-ресурсов и др.

Среди особенностей исследуемых архивных карт следует отметить следующие:

— современные границы Тверской области существенно отличаются от границ Тверской губернии (рис. 1);

— регион Тверской и сопредельных с ней губерний для системы прямоугольных плоских координат Гаусса-Крюгера располагается в основном в 6 зоне с выходом в 5 и 7 зоны;

— масштабы архивных карт различны (для Тверской, Ярославской и Владимирской губерний существуют одно и двухверстные карты съемки А.И. Менде (рис. 2а), для Московской губернии известна двухверстная топографическая карта 1860 г. (рис. 2б), а для Смоленской, Витебской, Псковской и Новгородской губерний имеются листы трехверстной военно-топографической карты России).

В соответствии с ГОСТ [4] в практике информационных технологий используются следую-

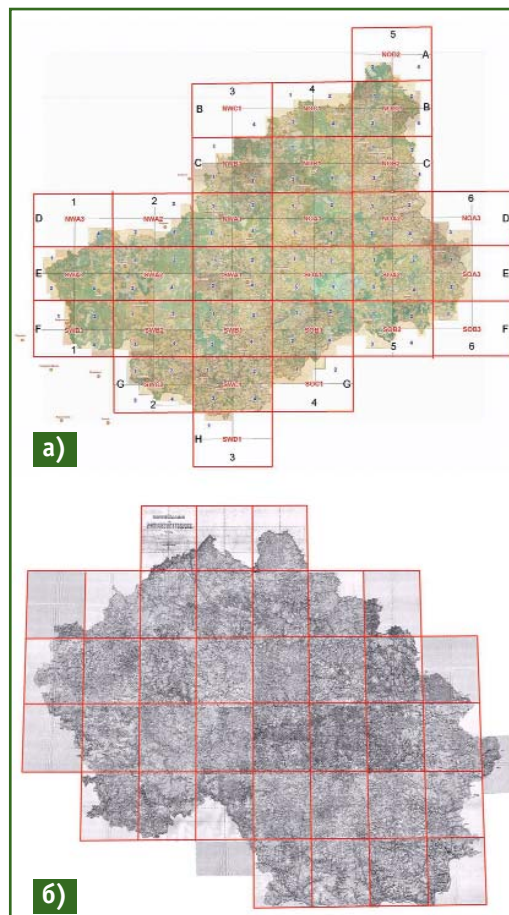


Рис. 2

Схема листов двухверстных карт на фоне сформированных электронных карт губерний: а) схема листов и четвертой карты Тверской губернии, 1853 г.; б) схема листов карты Московской губернии, 1860 г.

щие определения: «картографическое произведение — произведение, главной частью которого является картографическое изображение» и «электронная карта — векторная или растровая карта, сформированная на машинном носителе ...».

Таким образом, растровая карта, созданная на основе бумажной карты, с одной стороны, является формой электронной карты и может использоваться в ГИС, а с другой — фиксирует картографическое произведение в электронном формате.

Данное обстоятельство определяет актуальность разработки информационных моделей растровых карт (в том числе и архивных). На практике (особенно для рассматриваемых

крупномасштабных карт XIX века) создание растровой электронной карты в виде одного файла в общем случае возможно, но работать с ней будет достаточно сложно или практически невозможно из-за большого объема файла.

Таким образом, актуальна задача разработки информационной модели растровой карты, которая допускает блочное описание раstra и сохраняет требуемую функциональность.

Рассматривая бумажную карту как картографическое произведение, целесообразно иметь вариант информационной модели на основе нетрансформированного изображения раstra. В [5] описана данная математическая модель и показаны особенности формирования электронной карты по растровому изображению в ГИС MapInfo и ГИС «Карта 2005» (КБ «Панорама»). В процессе исследований было отмечено, что при использовании аффинного преобразования (ГИС MapInfo) для регистрации растровых карт происходит отклонение от преобразования подобия. Для устранения данного эффекта предложена методика модификации файла регистрации изображения карты в ГИС MapInfo до преобразования подобия [6].

Методика формирования информационной модели растровой электронной карты заключается в проведении следующих операций:

- анализ структуры листов архивной крупномасштабной карты и определение координат углов листов (для современных топографических карт, для топографической карты Московской губернии 1860 г.), либо выявление зависимости по конфигурации и геометрическим размерам листов (равновеликий прямоугольный размер для карт А.И. Менде и трехверстных военно-топографических карт);

- выбор проекции для формирования электронных карт (например, в проекции Гаусса-Крюгера, 6 зона);

- формирование информационной таблицы соответствия координат углов картографического поля изображения листа карты и принятых прямоугольных координат;

- задание структуры системы блоков (точки отсчета в системе координат карты, количества строк и столбцов блоков, размера блока и разрешения в метрах для пикселя формируемых блоков);

- расчет системы блоков.

По предложенному подходу при создании электронного атласа Тверской области, начиная с 2003 г., были разработаны информационные модели с использованием четырех масштабов для более 50 картографических произведений общим объемом около 5 Гбайт [7]:

- карты-схемы городов;

- различные областные и региональные карты;

- объединенные листы топографических карт;

- космические снимки и аэрофотоснимки;

- объединенные листы «Межевого атласа Тверской губернии», 1853 г.;

- объединенные листы двухверстной топографической карты Московской губернии, 1860 г.;

- объединенные листы трехверстной топографической карты Смоленской, Псковской и Новгородской губерний.

Задача координирования системы блоков для электронного атласа может решаться в предположении наличия виртуального общего изображения карты. При создании карт-схем необходима фактическая привязка блоков в профессиональных ГИС. Данные особенности учитываются при реализации конкретной методики.

Методика формирования карт-схем содержит следующие

положения, направленные на разработку:

- классификации карт-схем;

- способа формирования изображения картографической части согласованных серий карт-схем с учетом информационной модели архивной карты и сопутствующих картографических, пространственных и тексто-графических материалов;

- основных решений по облику карт-схем (составу и расположению типовых элементов);

- оригинальных решений, позволяющих реализовать методику создания пространственно согласованных серий карт-схем.

Классификация карты-схемы выполняется с учетом ее масштаба, охвата территории и физического размера.

При разработке карт-схем предлагается использовать следующие группы элементов:

- элементы архивной карты (картографическое изображение по охвату территории, масштабу и размеру, соответствующее тематике, фрагменты карты для значимых объектов);

- картографические схематические элементы (положение фрагмента на карте, соотношение покрытия архивной карты и современных границ, соотношение современной карты и исторических границ);

- текстовые информационные элементы (наименование карты-схемы и исходной архивной карты, историческая справка по архивной карте, количественные данные по значимым объектам архивной карты в пределах карты-схемы, выходные данные разработчиков);

- графические элементы (легенда архивной карты, изображения гербов и фотографий значимых объектов архивной карты).

Примеры обзорных карт-схем для Тверской и Московс-

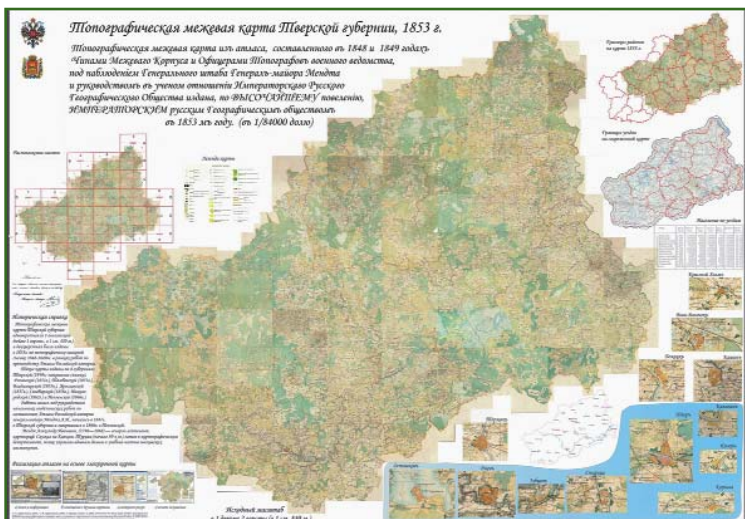


Рис. 3
Макет обзорной карты-схемы на основе двухверстной топографической межевой карты Тверской губернии 1853 г.

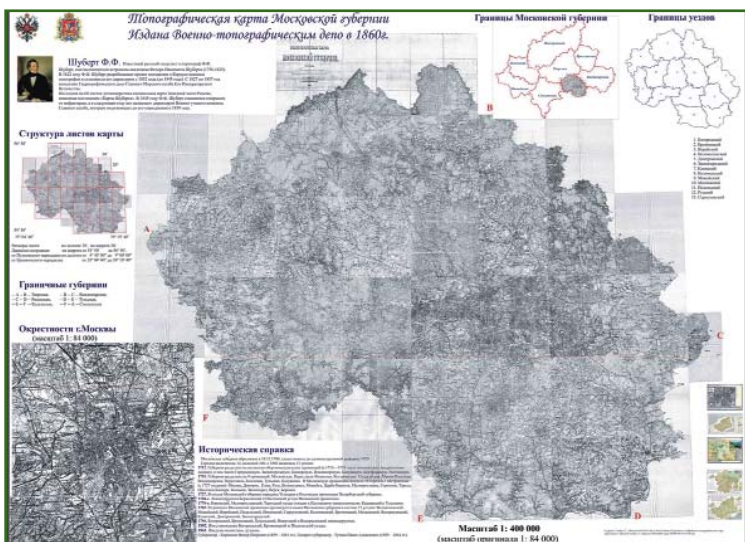


Рис. 4
Макет обзорной карты-схемы на основе двухверстной топографической карты Московской губернии 1860 г.

кой губерний представлены на рис. 3 и 4.

Методика проектирования электронного атласа на основе архивных карт построена на следующих положениях.

1. В качестве исходной информации используются:
 - нетрансформированное изображение карт;
 - архивные и современные списки населенных пунктов;
 - закоординированная информация;
2. Электронный атлас должен:

- носить региональный характер, т. е. включать карты области/губернии и сопредельных с ними областей/губерний;
- обладать возможностью расширения в части картографической и координированной информации;
- позволять совместно отображать несколько карт (архивную и современную, либо две архивные);
- иметь три варианта представления: автономный, в виде Интернет-ресурса и профессиональный (в качестве програм-

много ядра которого используется профессиональная ГИС).

С некоторым опережением был разработан макет профессионального атласа на основе ГИС «Карта 2005» и средства GIS Toolkit (фактически как элемент региональной ГИС). Далее был создан макет автономного атласа с ретроспективой крупномасштабных и мелкомасштабных региональных карт (как архивных, так и современных). После этого была проведена адаптация накопленных растровых карт для их представления в сети Интернет.

Актуальность разработки электронного атласа обуславливается также необходимостью реализации функции формирования выборок по архивным и современным спискам населенных пунктов. Это может быть достигнуто за счет координатной привязки населенных пунктов к картографическим материалам. Кроме того, использование современных карт совместно с архивными позволяет облегчить и ускорить поиск и процесс идентификации объектов.

Функции электронного атласа, наряду с растровыми изображениями, объединенными в единый массив листов архивных карт, дают возможность отображать:

- современные растровые карты и космические снимки;
- современные и архивные списки населенных пунктов;
- пространственно привязанные фотографии объектов территории (памятников, архитектурных сооружений, природных объектов, транспортных узлов, панорамных видов и т. д.);
- гипертекстовую информацию по объектам местности (сведения о населенных пунктах и местах, описание памятников и т. д.).

В электронном атласе реализованы следующие функциональные возможности:

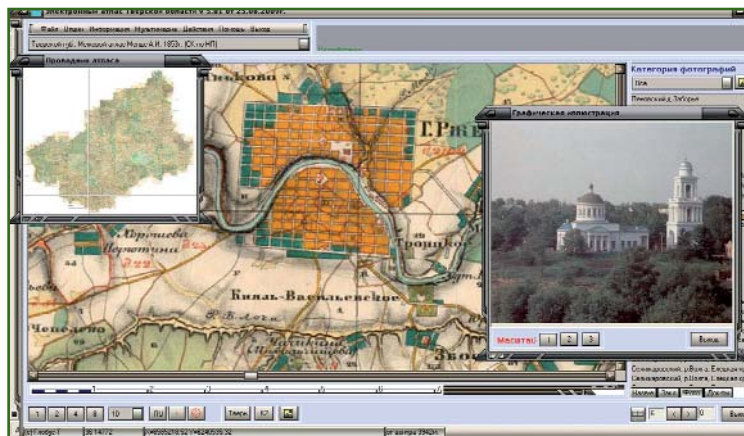


Рис. 5
Пример отображения электронного атласа на экране компьютера в режиме поиска и отображения объекта

— навигация по растровой карте (перемещение, масштабирование);

— совместная навигация по двум картам;

— поиск по названию населенного пункта (места) и отображение его местоположения на карте;

— выбор графического или гипертекстового документа объекта и отображение его местоположения на карте;

— ведение истории перемещения по объектам карты с возможностью возврата на последние позиции;

— ведение списка пользовательских закладок для быстрого позиционирования на карте.

Пример отображения автономного электронного атласа в

режиме поиска и пространственно привязанной мультимедийной информации на экране компьютера представлен на рис. 5.

В настоящее время неотъемлемой частью информационных технологий является Интернет. Доступ в этой среде реализован пока в основном только к мелко-масштабным архивным картам, например, на сайтах Российской национальной библиотеки (www.nlr.ru) и Президентской библиотеки (<http://prlib.ru>). К Интернет-ресурсам с совместным доступом к архивным и современным картам можно отнести геопортал Самарской области (<http://geosamara.ru/samobl/>) и систему SAS.Планета (www.sasgis.ru).

Авторами ведется разработка и апробация как отдельных Интернет-ресурсов (фактически перенос функциональности электронного атласа в сеть Интернет), так и электронных архивных карт для использования на уже существующих картографических ресурсах в Интернет, таких как Google, Yandex, Kosmosnĭmki и т. п. На рис. 6 представлена архивная карта с наложением гибридного слоя картографического ресурса Yandex, созданная с помощью программы SAS.Планета.

Результаты, полученные в процессе проведения данных

исследований, находят применение и при решении практических задач, например, при формировании комбинированных изображений топографических карт на требуемую территорию (могут использоваться листы различного масштаба в разных системах координат).

▼ Список литературы

1. Постников А.В. Развитие крупномасштабной картографии в России. — М., 1989.

2. Новокшанова-Соколовская З.К. Картографические и геодезические работы в России в XIX — начале XX в. — М.: Наука, 1967.

3. Российский государственный архив древних актов. Фонд. 1357. Оп. 2. Опись карт и атласов, снятых при проведении картографических работ по составлению атласов Российской империи под руководством генерала А.И. Менде.

4. ГОСТ 21667–76. Картография. Термины и определения.

5. Щекотилов В.Г., Лазарев О.Е., Щекотилов А.В. Информационная модель растровой географической карты для электронных атласов и ГИС // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». — 2007. — № 19 (47). — С. 139–147.

6. Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Регистрация растровой электронной карты в ГИС с сохранением преобразования подобия // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». — 2008. — № 22 (82). — С. 116–125.

7. Щекотилов В.Г., Лазарев О.Е., Щекотилов А.В. Электронный атлас по топографическим межевым картам Тверской губернии // Вестн. Твер. гос. ун-та. Сер. «География и геоэкология». — 2008. — № 33 (93). — С. 118–126.

RESUME

The urgency of the studies is conditioned by big amount, history and practical value to information, submitted for large-scale archive map XIX century. The base of the approach are a mathematical model of the archive raster maps of the big size and quotient of the methods: shaping to information model, shaping the mapschemes, designing of electronic atlas.

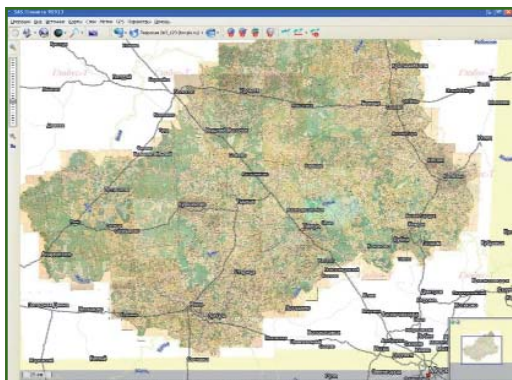


Рис. 6
Пример отображения архивной карты, размещенной в Интернет, с использованием программы SAS.Планета

ГЕОДЕЗИЯ ДЛИНОЮ В ЖИЗНЬ. К 90-ЛЕТИЮ Л.А. КАШИНА*

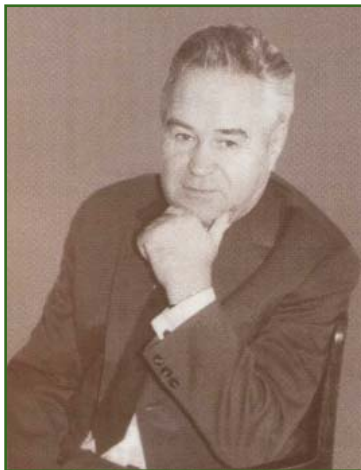


Рис. 1
Леонид Андреевич Кашин
(1920–2002)

Государственный, научный и общественный деятель, кандидат технических наук Леонид Андреевич Кашин прожил долгую плодотворную жизнь (рис. 1). Он был хорошо известен в геодезических кругах как СССР, так и других стран. Наряду с выполнением основной работы, Леонид Андреевич постоянно укреплял престиж геодезии в стране и мире, активно участвуя в государственных и общественных мероприятиях. Л.А. Кашин был председателем Координационного комитета по созданию сети космической триангуляции социалистических стран (1968–1986), организатором и председателем Национального комитета по фотограмметрии и дистанционному зондированию (1969–1986), членом редколлегии журнала «Геодезия и картография», членом межведомственной Комиссии по международным правовым проблемам освоения космоса при МИД СССР

(1973–1986), членом Совета «Интеркосмос» АН СССР, членом научно-технического подкомитета Комитета по мирному использованию космического пространства ООН (в 1977 и 1978 гг.), членом Совета по международному сотрудничеству в области исследования и использования космического пространства при АН СССР и многих других организаций. За доблестный труд и высокие производственные достижения Леонид Андреевич награжден орденами «Трудового Красного Знамени», «Знак Почета» и «Дружбы Народов», многими медалями, памятными знаками и грамотами общественных организаций СССР и ряда социалистических стран. Он — лауреат премии им. Ф.Н. Красовского, «Почетный геодезист».

Личный вклад Леонида Андреевича и его непосредственное участие в поднятии автори-

тета и роли геодезии и картографии как одного их важнейших направлений в деятельности государства оценены не только правительственными наградами, но и геодезическим сообществом. Так, его именем названы географические объекты, находящиеся на территории России.

По инициативе А.А. Дразнюка (руководитель Роскартографии в 1998–2002 гг.) и руководства Северо-Кавказского АГП (Пятигорск) на основании представления Законодательного собрания Краснодарского края, в память о Л.А. Кашине, гора Лысая, расположенная на Главном Кавказском хребте (координаты $44^{\circ}07,5'$ северной широты и $39^{\circ}26,2'$ восточной долготы, абсолютная высота 1425 м), переименована в гору Кашина (Постановление Правительства РФ № 75 от 12 февраля 2004 г.) На самой высокой точ-



Рис. 2
Памятный знак, установленный на горе Кашина Главного Кавказского хребта

* При подготовке статьи использовались архивные материалы, предоставленные Наталией Леонидовной Кашиной — дочерью Л.А. Кашина.



Рис. 3

Работа в поле, 1950-е гг.

ке горы Кашина сооружен памятный знак — пирамида из камней и установлена мемориальная доска силами Краснодарской экспедиции Северо-Кавказского АГП, которой в то время руководил А.В. Филоныч (рис. 2). Символично, что рядом с пирамидой находится пункт триангуляции 1 класса «Перевал» — звено астрономо-геодезической сети России, построение которой Леонид Андреевич считал важной задачей геодезической службы страны и отдавал много сил и знаний для ее создания и уравнивания.

В декабре 2004 г. при содействии руководства Хабаровского АГП на основании решения Совета народных депутатов Камчатской области в память о выдающемся геодезисте и писателе Г.А. Федосееве, его проводнике С.Г. Трифонове (Улукиткане), топографах-геодезистах Л.А. Кашине и И.А. Кутузове и гидрографе Ф.Д. Зенькове безымянным горным вершинам острова Беринга (Командорские острова) с координатами $54^{\circ}57,5'$ северной широты, $166^{\circ}17,5'$ восточной долготы и абсолютной высотой 743,4 м было присвоено наименование «гора Кашина» (Постановление Правительства РФ № 868 от 29 декабря 2004 г.).

Так в названиях географических объектов коллеги и соратники Леонида Андреевича

решили сохранить память о человеке, посвятившем свою жизнь развитию геодезии.

Биография Л.А. Кашина во многом схожа с судьбами его ровесников, встретивших Великую Отечественную войну 1941–1945 гг. в студенческой среде, но и имеет особенности, отражающие его личные качества.

Леонид Андреевич Кашин родился 23 июля 1920 г. в деревне Акишево Кинешемского района Ивановской области, в крестьянской семье. В 1938 г. он поступил на геодезический факультет МИИГАиК, а в январе 1944 г. защитил диплом по специальности «астрономо-геодезист». В период учебы в 1942–1943 гг. работал в Московском АГП. После окончания института был направлен в Южное АГП, а с января 1945 г. — во вновь организованное Северо-Кавказское АГП (Пятигорск). Работал в Поволжье, Казахстане, на Северном Кавказе, а в 1951 г. был утвержден на должность главного инженера Северо-Кавказского АГП (рис. 3). В 1959 г. Л.А. Кашина перевели на должность главного инженера Казахского АГП (Алма-Ата), а осенью 1965 г. назначили главным инженером Главного управления геодезии и картографии Министерства геологии СССР. В 1967 г., после создания Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР (ГУГК при СМ СССР), Л.А. Кашин стал заместителем руководителя ГУГК, а затем первым заместителем. В его официальные обязанности входило руководство топографо-геодезическими работами страны, внешние связи с ведомствами и организациями зарубежных стран, вопросы перспективного планирования и научно-технического прогресса в отрасли.

До 1986 г. он непосредственно координировал работу более

двадцати аэрогеодезических предприятий, Центрального научно-исследовательского института геодезии, аэрофотосъемки и картографии (ЦНИИГАиК), ряда других подразделений ГУГК. Работа по этим направлениям требовала поездок на производственные объекты страны, и не только в крупные города, где располагались предприятия, но и в экспедиции, полевые отряды, на полигоны.

При непосредственном участии Л.А. Кашина значительно продвинулись вперед или появились такие направления, как космическая геодезия, картографирование Луны и планет, съемки шельфа и дна мирового океана, геодезия криосферы, картографирование Антарктиды, изучение современных движений земной коры и др.

Более подробно хотелось бы остановиться на таком научном направлении, как изучение движения земной коры геодезическими методами. Находясь в должности заместителя руководителя ГУГК, Л.А. Кашин много сделал для того, чтобы это направление развивалось и нашло практическое применение, в частности, при изучении причин и предсказании такого природного явления, как землетрясение.

В 1947 г. Леонид Андреевич, анализируя результаты выполненного им повторного нивелирования по линии 2 класса Сталинград-Тихорецкая, пришел к выводу о наличии современных движений земной поверхности порядка нескольких миллиметров в год даже в равнинно-пересеченной местности. В 1948 г. им был составлен технический отчет [1]. Результатами наблюдений он поделился со своим другом — однокурсником по МИИГАиК Ю.А. Мещеряковым, в то время аспирантом Института географии АН СССР,

вплотную занявшись этими вопросами.

В начале мая 1966 г. произошло знаменитое Ташкентское землетрясение, почти полностью разрушившее город. К счастью, обошлось практически без жертв.

Вот как описывает события 1966 г. Леонид Андреевич в своих воспоминаниях [2]: «... Я же, понимая, какое большое научное значение для изучения причин прошедшего землетрясения может иметь геодезическое изучение произошедших деформаций земной поверхности, дал руководству Средне-Азиатского АГП телеграмму: «Срочно приступите к проведению в эпицентральной зоне землетрясения повторного нивелирования второго класса, а если там оно ранее не было проложено, то третьего или даже четвертого класса. Новую нивелирную сеть развивайте до реперов нивелировок, которые оказались вне зоны деформации» ...

К осени 1966 г. результаты повторного нивелирования 2 класса были обработаны по методике, предложенной автором в 1948 г. на Северном Кавказе. Подтверждалась корреляционная связь графика деформации земной поверхности с рельефом Ташкента. Наибольшая деформация оказалась на холме, где располагалась Ташкентская астрономическая обсерватория, геодезически точно подтвердив предполагаемый сейсмологами эпицентр произошедшего землетрясения. Геодезические определения изменения знака деформации рельефа Ташкента совпали с тектоническими разломами, ранее определенными при геологических изысканиях. В ряде случаев обнаружены неизвестные разломы ...

Результаты превзошли все ожидания. Был установлен эпицентр землетрясения, где изменения высот реперов ока-

залось порядка 65 мм и дана картина тектонического строения земной коры ташкентского района ...

Составленная по геодезическим данным карта вертикальных деформаций земной поверхности в результате Ташкентского землетрясения стала одной из важнейших научных достижений среди работ, выполненных учеными многих специальностей, прибывших в Ташкент для изучения причин землетрясения и его последствий. Поскольку правительством было принято решение восстановить, практически построить заново большую часть города, то геодезические данные были использованы для составления схемы его микросейсмозонирования. Геодезия как наука подняла свой пошатнувшийся с годами авторитет среди других наук о Земле и, в первую очередь, геофизиков и сейсмологов. Консервативно настроенная их часть была вынуждена признать значение геодезии. Начался период проведения почти ежегодных совещаний по изучению деформаций земной коры, поиску предвестников землетрясений как на союзном, так и международном уровне... Ташкентское землетрясение положило начало большим работам ГУГК в области деформаций земной коры геодезическими методами ...».

В 1970 г., в отзыве на кандидатскую диссертацию Л.А. Кашина, Ю.А. Мещеряков, к тому времени заведующий отделом геоморфологии и палеогеографии Института географии АН СССР, доктор географических наук, писал:

«... Значительный вклад внесен Л.А. Кашиным в решение проблемы изучения современных движений земной коры геодезическими методами. Л.А. Кашин является одним из тех, кто впервые поставил в СССР эту проблему. Еще в

1945–1946 гг., выполняя повторное нивелирование линии Волгоград-Тихорецкая, а затем, проводя анализ большого объема повторного нивелирования на Северном Кавказе и в Казахстане, Л.А. Кашин не только обратил внимание на проявление вертикальных движений земной коры, но совершенно самостоятельно разработал методику анализа материалов повторного нивелирования, с целью выявления вертикальных движений земной коры. В дальнейшем Л.А. Кашин неоднократно обращался к этой актуальной научно-технической проблеме.

Значительным научным достижением надо считать формулирование им положения о том, что высоты, получаемые точным нивелированием, должны быть отнесены к определенной эпохе... Заметим, что такой подход давно применяется и полностью оправдал себя в геофизических исследованиях, например при магнитной съемке. Весьма прогрессивным было бы распространение этого приема и на область геодезии ...».

В 1971 г. Л.А. Кашин в докладе на XV Генеральной ассамблее Международного геодезического и геофизического союза Международной ассоциации геодезии в соавторстве с коллегами представил сводную карту современных движений земной коры Восточной Европы, выполненную силами геодезистов СССР и других стран [3].

Карта современных вертикальных движений земной коры по геодезическим данным на территорию СССР была составлена в 1985 г. и издана в 1988 г. Берлинской картографической фабрикой.

Л.А. Кашин был одним из инициаторов создания геодезических (геодинамических) полигонов, расположенных в сейсмоопасных районах, призванных прогнозировать возможные землетрясения.

Интересные результаты были получены по материалам повторного нивелирования и триангуляции района Газлийского газового месторождения (Узбекистан), где в 1976 г. произошло сильное землетрясение, повлекшее множество жертв и разрушений. Город Газли был стерт с лица земли и так и не был восстановлен. Деформация земной поверхности достигала 1 метра в плане. «Средняя скорость деформаций в период 1979–1982 гг. составила 25 мм в год ... Поскольку график вертикальной деформации земной поверхности и изменение давления газа в скважинах практически совпадали между собой, это дало основание для утверждения, что Газлийские землетрясения были вызваны откачкой газа из недр Земли» [4].

Незадолго до одного из самых разрушительных землетрясений в районе г. Спитак, в Армении, были замечены подвижки земной коры [4], о чем было доложено в Институт сейсмологии АН СССР. Власти не рискнули оповестить о возможном землетрясении местное население, опасаясь паники, так как научное направление было молодым. Точную дату и координаты природного катаклизма по этим измерениям нельзя предсказать точно и сегодня.

Столь подробное рассмотрение вопроса развития идей изучения движений земной коры геодезическими методами описано для того, чтобы показать, как, казалось бы, рядовые измерения, проведенные молодым специалистом Л.А. Кашиным по повторному нивелированию, послужили одной из отправных точек создания и развертывания научного направления в геодезии, которое успешно дополнили исследования ученых сопредельных наук (геоморфологии, геофизики, сейсмологии).

После выхода на пенсию, до последних дней своей жизни

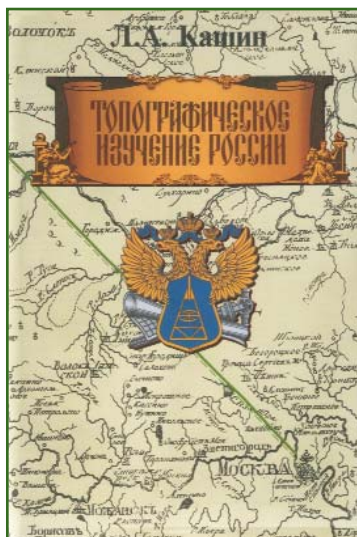


Рис. 4
Обложка книги «Топографическое изучение России»

Леонид Андреевич вплотную занимался исследовательской работой в области геодезии. При его непосредственном участии было закончено уравнение астрономо-геодезической сети СССР и стран Восточной Европы. Это дело он считал достойным завершением производственной карьеры, о чем подробно рассказал в своей книге [4]. Л.А. Кашин писал научные работы, посещал конференции и заседания научных обществ, работал над книгами и статьями по истории геодезии и описанию жизнедеятельности выдающихся людей, внесших значительный вклад в развитие и становление геодезической службы страны (В.Я. Струве, М.Д. Бонч-Бруевич, Ф.Н. Красовский, Ф.В. Дробышев и др.). Последняя работа Леонида Андреевича — книга «Топографическое изучение России» [5] — была издана летом 2001 г. (рис. 4). В ней особое внимание уделено истории изучения территории России в топографическом отношении — от чертежей земли Русской до современных топографических карт.

В настоящее время архив Леонида Андреевича Кашина,

включающий рукописи, деловые записи, фотографии, картотеку работ на 150 названий и пр., — более 1000 единиц хранения — передан в Российский государственный архив экономики. С 2007 г. он находится в свободном доступе для читателей.

▼ Список литературы

1. Кашин Л.А. Результаты перекрестия нивелировки ГГУ 1927–1929 гг. по линии Сталинград-Тихорецкая. Технический отчет по линии нивелирования II класса Сталинград-Тихорецкая, раздел VI, СК АГП, Пятигорск, 1948.
2. Кашин Л.А. Полвека в Государственной геодезической службе (1938–1988 гг.). — Российский государственный архив экономики. — Личный архив Л.А.Кашина.
3. Кашин Л.А., Мещеряков Ю.А., Буланже Ю.Д., Затин М., Лилиенберг Д., Энтин И., Сетунская Л.Е. (СССР), Т. Выжиковски (Польша), П. Выскочил (Чехословакия), Ф. Деймех (ГДР), И. Йоо (Венгрия), В. Христоф (Болгария). Сводная карта современных движений земной коры Восточной Европы. 19 стр. + карта (Доклад XV Генеральной ассамблеи МГГС, Международный геодезический и геофизический союз, Международная ассоциация геодезии). — М., 1971.
4. Кашин Л.А. Построение классической астрономо-геодезической сети России и СССР (1816–1991 гг.). Научно-технический и исторический обзор. — М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1999. — 192 с.
5. Кашин Л.А. Топографическое изучение России (исторический очерк). — М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 2001. — 116 с.

RESUME

A brief information on the activity of L.A. Kashin and his research published in the last years of his life are presented. A particular attention is paid to the his role and participation in the scientific and applied research in studying contemporary crust movements by the geodetic methods as well as to the «Combined maps of modern crust movements in Eastern Europe» creation in 1971 with a group of authors.



ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГЛОНАСС/GPS



АППАРАТУРА «ГЕОДЕЗИЯ»

Портативная одночастотная аппаратура «Геодезия» обеспечивает высокоточные геодезические съёмки и сочетает в себе:

- передовую технологию, компактность и высокое качество;
- мощные возможности обработки данных, открытую архитектуру и надёжность программ обработки результатов.



БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ «СБС-161»

Портативная многофункциональная одночастотная базовая станция СБС-161 предназначена для обеспечения высокоточных геодезических съёмок.

В состав аппаратуры входит:

- 16-канальный модуль НТ-101
- кабель антенный, кабели питания и связи с ПК
- пакет программ управления, регистрации и преобразования данных измерений.



АППАРАТУРА «ИЗЫСКАНИЕ»

Двухчастотная аппаратура «Изыскание» предназначена для максимального повышения эффективности статических и динамических съёмок. «Изыскание» обеспечивает определение координат точек земной поверхности в режиме реального времени с использованием корректирующей информации, переданной по радиоканалу стандарта GSM или УКВ-каналу от ГККС.



АППАРАТУРА «ГККС»

Аппаратура геодезической контрольно-корректирующей станции обеспечивает:

- выработку и передачу корректирующей информации для проведения съёмок в режиме RTK;
- выработку и передачу дифференциальных поправок для реализации стандартного дифрежима;
- регистрацию данных ГНСС для последующей постобработки.



СЕНТЯБРЬ

▼ Анапа, 20–25

Всероссийская конференция «Рациональное и безопасное недропользование»

ООО «Союз маркшейдеров России», Российское геологическое общество, Ростехнадзор
Тел: (495) 641-00-45

E-mail: smr.miningwork@gmail.com
Интернет: www.mwork.su

ОКТАБРЬ

▼ Кельн (Германия), 5–7

Международная выставка и конференция по землеустройству, геоинформатике и строительству **INTERGEO 2010**

HINTE GmbH, DVW
E-mail: dkatzer@hinte-messe.de
Интернет: www.intergeo.de

▼ Москва, 18–21

IV Международный форум «Строительство городов. **CityBuild-2010**».

III Международная выставка «ИнТехГеоСтрой»

Компания ITE
Тел: (495) 935-81-20
Факс: (495) 935-73-51
E-mail: I.Kovaleva@ite-expo.ru, styslo@ite-expo.ru
Интернет: www.city-build.ru

▼ Москва, 18–22*

Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии в геологическом и маркшейдерско-геодезическом обеспечении горных работ»

ООО «Союз маркшейдеров России», Российское геологическое общество, Ростехнадзор
Тел: (495) 641-00-45

E-mail: smr.miningwork@gmail.com
Интернет: www.mwork.su

▼ Голицыно (Московская обл.), 19–21

XVI конференция пользователей ДАТА+ в России и странах СНГ

«ДАТА+»
Тел: (495) 662-99-79
Факс: (495) 455-45-61
E-mail: dina@dataplus.ru
Интернет: www.dataplus.ru

▼ Москва, 21–22*

Международная научно-техническая конференция «Фотограмметрия — вчера, сегодня, завтра»

МИИГАиК, РОФДЗ
Тел: (499) 763-34-36, 261-77-07
E-mail: agchib@miigaik.ru
Интернет: http://85.miigaik.ru

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

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

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

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

Приглашаем принять участие в семинарах:

- 28 - 30 сентября, 14 - 16 декабря 2010 г. «Земельные участки: оформление, распоряжение и использование (новое в законодательстве РФ, опыт и практика)».
- 12 - 14 октября 2010 г. «Коммерческая недвижимость: выбор земельного участка, обоснование, финансирование, проектирование и управление».
- 26 - 28 октября, 7 - 9 декабря 2010 г. «Кадастровые и землеустроительные работы. Инвентаризация и межевание земель».
- 9 - 11 ноября 2010 г. «Использование и оборот земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда: правовое регулирование, опыт и практика».

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

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

Подробная информация: тел./ф: (495) 436-05-21, 436-90-27, 436-03-25

E-mail: fedoseev@ur.rags.ru, korneev@ur.rags.ru

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



Роботизированный
FOCUS 30

Технический
FOCUS 6

Инженерный
FOCUS 8



ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ СЕРИИ

FOCUS

WWW.NIKON-SPECTRA.RU

Официальные дистрибьюторы оборудования Nikon и Spectra Precision

Москва

Компания «Геодезия и Строительство»
(495) 783-56-39, 497-59-93
www.gis2000.ru

Нижний Новгород

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

Новосибирск

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

Санкт-Петербург

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

Хабаровск

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

Екатеринбург

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

Краснодар

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

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

«Геостройизыскания»
www.gsi.ru

ГК «Геотехнологии»
www.gtcomp.ru

Trimble Navigation
www.trimble.ru

КБ «Панорама»
www.gisinfo.ru

Spectra Precision
www.nikon-spectra.ru

«Геокурс»
www.geocourse.kz

«Кредо-Диалог»
www.credo-dialogue.com

«НАВГЕОКОМ»
www.navgeocom.ru

СРО НП «АИИС»
www.oais.ru

НИЦ «Геодинамика»
www.geodinamika.ru

INTERGEO 2010
www.intergeo.de



8-й Международный промышленный форум

GEOFORM+

15 – 18 марта 2011

Россия, Москва, ЭЦ «Сокольники»

- Геодезия
- Картография
- Навигация
- Землеустройство

ОБЪЕДИНЯЕТ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ



Геодезия
Картография
Геоинформационные системы



Интеллектуальные
транспортные системы
и навигация



Технологии и оборудование
для инженерной геологии
и геофизики



Технологии
и оборудование
для строительства тоннелей



Современное управление
Situational Awareness
Геопортал и геоинтерфейс

на правах рекламы

Последние новости и информация для специалистов на сайте:
www.geoexpo.ru



Проверено



Организатор:

ЗАО «МВК»



Соорганизаторы:

Федеральная служба государственной регистрации и картографии (Росреестр)

Ассоциация Транспортной Телематики

Ассоциация «Глонасс»

**Генеральный
информационный спонсор:**



Генеральный интернет-партнёр:



Дирекция:

A 107113, Россия, г. Москва,
Сокольнический Вал, 1,
павильон 4

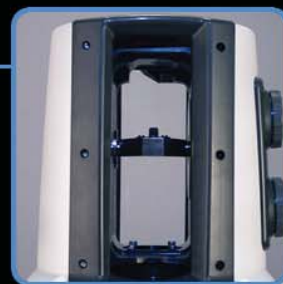
T F (495) 925-34-97

@ dnj@mvk.ru
rrr@mvk.ru

НОВЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР GLS-1500 ПО СУПЕР ЦЕНЕ



наличие визира
для точного
наведения на
объект



безопасный
лазер
I класса



три варианта
управления
включая
беспроводное



SD карта памяти
емкостью до 8Гб

встроенные
стандартные
Li-ion аккумуляторы





TRIMBLE M3

КОМПАКТНЫЙ ТАХЕОМЕТР С СЕНСОРНЫМ ЭКРАНОМ



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

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

Тахеометр Trimble M3 – очередное достижение компании на пути инноваций.

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

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

 **Trimble**
www.trimble.ru