

#6
2007



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ГЕОДРОФ

14 НОЯБРЯ
«ВСЕМИРНЫЙ ДЕНЬ ГИС»

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ
КОЛЛЕКЦИЯ РГБ

ГИС SAGA

ГИС В ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ

КОМПАНИЯ «ГЕОЛИДАР».
ИТОГИ ГОДА

РАДИОЛОКАЦИОННЫЕ
ДАННЫЕ ДЗЗ

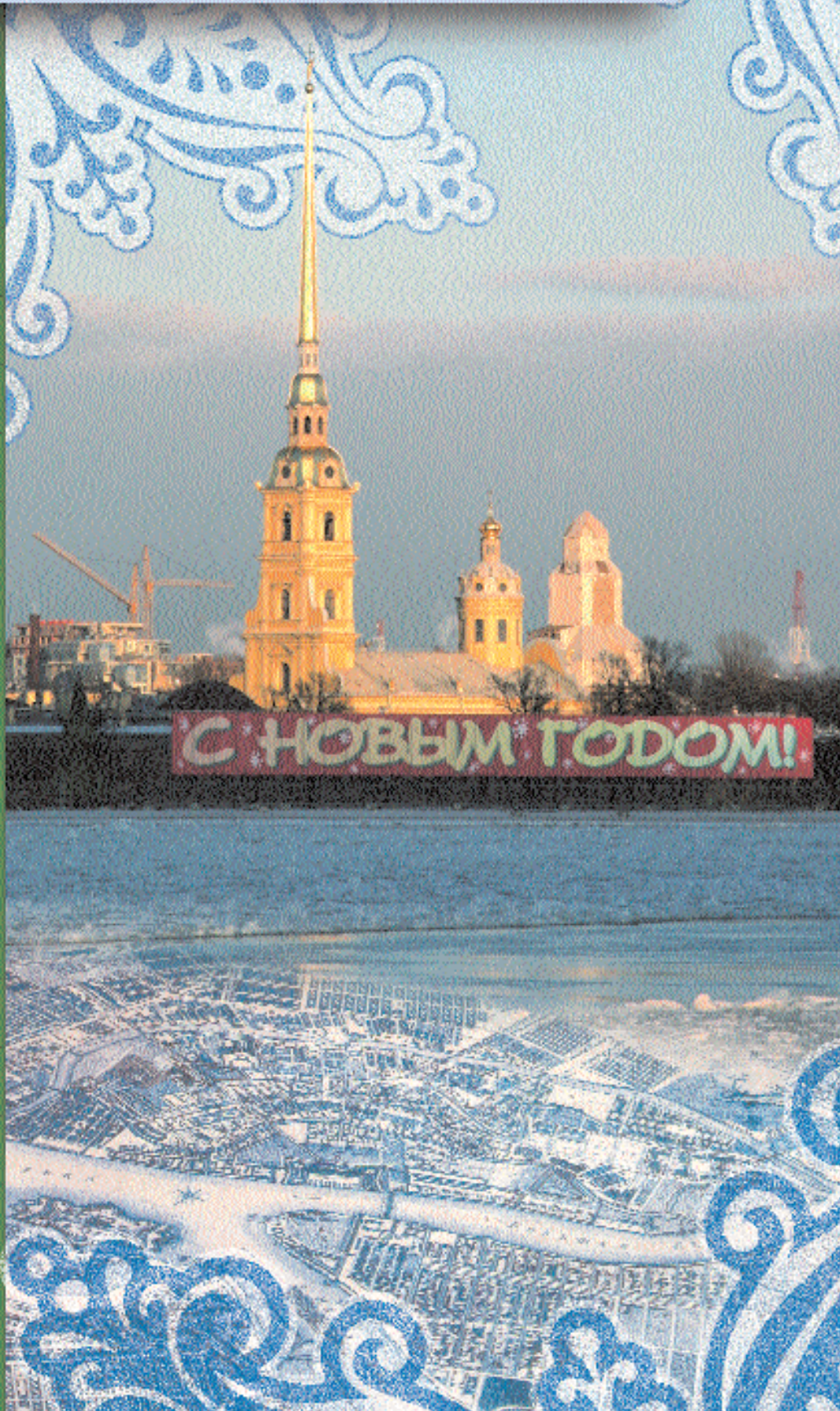
ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ
НА Ж/Д МАГИСТРАЛЯХ

МОБИЛЬНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ
СИСТЕМЫ

О ТОЧНОСТИ МЕЖЕВАНИЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОМУ
ОБЩЕСТВУ ГЕОДЕЗИИ
И КАРТОГРАФИИ 15 ЛЕТ

ПАРИЖСКИЙ МЕРИДИАН



Уважаемые коллеги!

Геоинформационные технологии находят все более широкое применение в различных областях, и в этом заслуга как компаний — разработчиков и поставщиков геоинформационных систем, так и общественных профессиональных объединений, которые поддерживают проведение «Всемирного Дня ГИС». Основой всех геоинформационных проектов являются картографические материалы. О сегодняшнем состоянии картографического фонда Российской государственной библиотеки и перспективах его развития рассказывает руководитель отдела картографических изданий Л.Н. Зинчук (с. 4). Тему цифровой картографии, свободно распространяемых ГИС и их использования в информационном моделировании геологической среды продолжают А.И. Алчинов, В.Б. Кекелидзе и А.В. Иванов (с. 24), В.С. Сивков (Самара) (с. 10) и И.А. Соколова (Нижний Новгород) (с. 14).

В октябре 2007 г. Санкт-Петербургскому обществу геодезии и картографии (СПб ОГиК) исполнилось 15 лет. Об итогах деятельности общества, а также о роли государственных, акционерных и частных предприятий — членов общества в решении повседневных производственных задач топографо-геодезического, картографического и инженерно-геологического обеспечения Санкт-Петербурга рассказывает в разделе «Профессиональные объединения» председатель СПб ОГиК А.С. Богданов (с. 54).

Надеемся, что статья Е.М. Медведева об основных итогах работы компании «ГеоЛИДАР» в 2007 г. (с. 33) заинтересует не только специалистов, работающих в области аэрофототопографии.

В последние годы среди данных ДЗЗ из космоса кроме изображений высокого пространственного разрешения в оптическом диапазоне стали предлагаться радиолокационные данные среднего и высокого пространственного разрешения. О возможностях использования радиолокационных данных для картографирования природных и искусственных объектов Земли рассказывают М.А. Болсуновский, О.Н. Колесникова, Т.Н. Чимитдоржиев (Улан-Удэ) и А.В. Дмитриев (Улан-Удэ) (с. 19).

Высокоточные электронные тахеометры, глобальные навигационные спутниковые и инерциальные системы, наземные лазерные сканеры, интегрированные в автоматизированные комплексы, обеспечивают решение разнообразных прикладных задач. С опытом использования и техническими возможностями таких систем для геодезических измерений на железнодорожных магистралях, а также создания трехмерных моделей застроенных территорий подробно знакомят У.Д. Самартов, Л.А. Сакович, Д.Г. Кривдин (с. 28) и А.А. Ковров (с. 45).

Ноябрь-декабрь — традиционно время многочисленных конференций и выставок. Не стал исключением и этот год. Итоги событий, информационным спонсором которых выступал журнал «Геопрофи», приведены в разделе «Новости» (с. 36). Подробнее об итогах этих и других мероприятий можно узнать на сайте журнала (www.geoprofi.ru) в разделе «Новости» и «Календарь событий».

За последние годы в России появилось большое количество новых профессиональных изданий, в основном корпоративных, которые достаточно подробно освещают технические, нормативно-правовые и организационные вопросы. С рядом изданий у редакции журнала сложились творческие партнерские отношения, которые помогают взаимному развитию. Это журналы «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования» компании «Кредо-Диалог» и «Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии», содержание последних номеров которых представлено в разделе «Новости» (с. 40). В этом же разделе можно получить информацию о 4-м издании книги-пособия для разработки землеустроительной документации А.А. Семенищенкова (Брянск) (с. 42).

Вопросы нормативно-правового обеспечения землеустроительных работ на примере влияния точности плано-картографической основы на точность межевания рассматривает в разделе «Нормы и право» А.Ю. Константинов (с. 49).

В разделе «Путешествие в историю» Э.С. Моженок в интересной и поучительной статье знакомит с необычным памятником Парижскому меридиану во Франции (с. 59).

Завершается 2007 год, пятый год с начала выпуска журнала «Геопрофи». Еще предстоит подвести итоги работы за этот период, но приятно осознавать, что интерес к журналу со стороны специалистов постоянно растет. Достаточно сравнить две цифры: 97 и 379 — это количество авторов журнала за первый, 2003 год и за все пять лет.

Поздравляем партнеров и читателей журнала с наступающим 2008 годом. Желаем в новом году чистого неба над головой, большого личного счастья, творческих и коммерческих успехов.

Приглашаем всех на одно из главных мероприятий 2008 года — 5-й Международный промышленный форум GEOFORM+ (11–14 марта) и 4-ю Международную научно-практическую конференцию «Геопространственные технологии и сферы их применения» (12–13 марта), которые пройдут на новой выставочной площадке в МВЦ «Крокус Экспо» в павильон № 1.

Редакция журнала

ЛАЗЕРНЫЕ ДАЛЬНОМЕРЫ DISTO - РУЛЕТКИ XXI ВЕКА



ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

 ШВЕЙЦАРСКАЯ Технология
from Leica Geosystems

Лазерным дальномерам Leica Disto
присвоен Знак качества



Редакция благодарит компании, поддержавшие издание журнала:

Группа компаний «Геотехнологии», «Геостройизыскания», «ИнжГеоГИС», LaserBuild, Группа компаний «Талка», «Геодезические приборы», ПРИН, CSoft, Центр прикладной геодинамики, «Совзонд», Trimble Navigation, Sokkia, Leica Geosystems, «Сварог», «Центр инфраструктурных проектов», «ГеоПолигон», «ГеоЛИДАР», «GPSCom», «Русская Промышленная Компания», «ПРАЙМ ГРУП», «ЭСТИ МАП», Группа компаний «Промнефтегрупп», «Геометр-Центр», КБ «Панорама», Навигационно-геодезический центр

Учредитель
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

Редакция:

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.

Индексы для подписки в каталогах
Агентства «Роспечать» **85153**,
«Почта России» **75524** и **75681**.

Тираж 5000 экз.

Цена свободная

Номер подписан в печать 29.12.2007 г.

Предпечатная подготовка
Информационное агентство «ГРОМ»

Печать Издательство «Проспект»

ТЕХНОЛОГИИ

- Л.Н. Зинчук
КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БИБЛИОТЕКИ 4
- В.С. Сивков
ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ SAGA 10
- И.А. Соколова
МЕТОДИКА СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ 14
- М.А. Болсуновский, О.Н. Колесникова,
Т.Н. Чимитдоржиев, А.В. Дмитриев
ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ 19
- А.И. Алчинов, В.Б. Кекелидзе, А.В. Иванов
СОЗДАНИЕ ОРИГИНАЛА РЕЛЬЕФА С УЧЕТОМ ДОПУСТИМЫХ ДИАПАЗОНОВ СМЕЩЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ 24
- У.Д. Самратов, Л.А. Сакович, Д.Г. Кривдин
О ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ПОМОЩЬЮ АПК 28
- Е.М. Медведев
ВСЕ НЕБО — НАШЕ (ИТОГИ РАБОТЫ КОМПАНИИ «ГЕОЛИДАР» В 2007 Г.) 33
- А.А. Ковров
МОБИЛЬНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ 45

НОВОСТИ

- СОБЫТИЯ** 36
- КОМПАНИИ** 40
- ИЗДАНИЯ** 40

НОРМЫ И ПРАВО

- А.Ю. Константинов
ПЛАНОВО-КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И ТОЧНОСТЬ МЕЖЕВАНИЯ 49

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ

- А.С. Богданов
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОМУ ОБЩЕСТВУ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ 15 ЛЕТ 54

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

- Э.С. Моженок
ПАМЯТНИК ПАРИЖСКОМУ МЕРИДИАНУ 59

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

 66

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

 71

КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ БИБЛИОТЕКИ

Л.Н. Зинчук (Российская государственная библиотека)

В 1975 г. окончила географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности «экономическая география зарубежных стран». С 1976 г. работает в Российской государственной библиотеке, в настоящее время — заведующая отделом картографических изданий. Действительный член Русского географического общества.

«Карта есть то удивительное орудие изучения земного шара, которое одно только и сможет дать человеку дар провидения.»
Ю.М. Шокальский

Искусство изображения земной поверхности так же старо, как и изучение нашей планеты. С древнейших времен и до настоящего времени карты активно служат людям. Первобытному человеку примитивные планы и картографические рисунки помогали ориентироваться в пространстве, запоминать дороги, тропы, ориентиры, указывали места охоты или выпаса животных. В ранних цивилизациях карты уже применялись для простейших измерений расстояний, определения площадей, сопоставления размеров территорий. В античные времена карты служили ученым для систематизации знаний, создания теорий и развития философских представлений о мире. Особенно большой интерес к картам проявился в средние века, в эпоху великих географических открытий. Карты стали необходимым атрибутом мореплавателей, первооткрывателей, купцов и путешественников.

В наше время невозможно представить себе человека, который бы не пользовался картами. Они принадлежат к важнейшим достижениям культуры и прочно вошли в повседневную жизнь человека. Интерес к этому виду документов неизменно

растет. Самые различные стороны природных и социальных явлений находят отражение на картах. Но хорошо ли мы представляем себе современное многообразие карт? Имеем ли точное представление о том, какие карты могут помочь при решении той или иной проблемы и, что немаловажно, где их искать?

Здесь на помощь придет Российская государственная библиотека (РГБ), среди огромных фондов которой картографические документы занимают достойное место. Собрание карт и атласов библиотеки — крупнейшее в стране и одно из наиболее представительных в мире. Привести не только точный, но даже приблизительный объем этой коллекции не представляется возможным, так как она распределена по многочисленным подразделениям библиотеки: это музей книги, отдел рукописей, отдел изобразительных материалов, отдел хранения и, конечно, специализированный отдел картографических изданий.

▼ История создания отдела

Возникновение этого «совокупного» картографического фонда РГБ неразрывно связано с историей Московской публичной библиотеки Румянцевского музея, открытой в 1862 г. Карты и атласы хранились в библиотеке с первых дней ее существования. Среди книг, журналов и прочих материалов коллекции

графа Н.П. Румянцева, составившей первоначальное ядро библиотечного фонда, было значительное количество географических карт, планов, атласов. Позже в библиотеку вошло несколько десятков частных коллекций русских государственных деятелей, дипломатов, писателей, просветителей, меценатов, ученых, географов. Наиболее известные из них П.Я. Чаадаев, В.Ф. Одоевский, М.П. Погодин, А.С. Норов, С.Д. Полторацкий, Б.С. Боднарский, М.Ю. Виельгорский, П.Е. Скачков, А.Ф. Вельман, Н.Н. Миклухо-Маклай.

В первые годы существования Московской публичной библиотеки Румянцевского музея картографические материалы либо включались в тематические коллекции музея, либо размещались среди книг и других произведений печати. Основанием для помещения карт и атласов в ту или иную часть фонда был внешний вид и формат документа. Атласы небольшого формата и карты в компактных футлярах и коробках, как правило, расставлялись среди книг; карты, изданные на листах, нередко хранились вместе с лубочными картинками, плакатами, портретами, открытками; крупноформатные атласы попадали в разряд фолиантов.

При таком размещении картографических материалов не проводилось их разделения ни по видам, ни по языкам, ни по вре-

мени издания. В действующий фонд включали только ту часть карт, которая по субъективному мнению библиотекарей была интересной. Большое количество карт и атласов долгое время находилось среди неразобранных изданий. Процесс пополнения библиотеки картами и атласами шел непрерывно, однако ни о каком изучении картографического фонда речи не велось. К началу XX века проблема систематизации, описания и изучения картографического фонда библиотеки стала достаточно острой. В 1936 г. известные отечественные ученые академик Ю.М. Шокальский, картограф В.А. Каменецкий, профессор А.А. Борзов и В.Г. Эрдели предложили создать в библиотеке картографический кабинет.

Но лишь незадолго до Великой Отечественной войны, когда завершилось строительство нового книгохранилища, из многомиллионного библиотечного собрания удалось выделить картографические материалы, которые разместили на одном из ярусов хранилища. Все атласы и значительное количество карт, изданных в компактной форме, до 1950-х гг. продолжали оставаться среди книжных коллекций. В годы войны весь фонд был сохранен, хотя пополнение его было прервано. Для включе-

ния обширного картографического фонда в библиотечный процесс, прежде всего, требовалась его научная обработка и систематизация. В 1951 г. была создана специализированная картографическая группа в структуре отдела обработки и каталогов библиотеки. Объем выделенного к этому времени картографического фонда уже составлял около 60 тыс. единиц. Постоянно возрастающий спрос на картографические материалы требовал их целенаправленного изучения и расширения видов работ с картами и атласами. Для этой цели в 1960 г. был создан комплексный специализированный отдел картографии (с 1985 г. — отдел картографических изданий), со своим читальным залом, отдельной системой каталогов, осуществляющий полный комплекс работ с картографическими документами. В перечень видов работ входили: комплектование, организация фонда, библиографическая обработка карт и атласов и их систематизация, создание и ведение каталогов, обслуживание читателей и абонентов, справочно-библиографическое обслуживание, участие в разработке библиотечно-библиографической классификации, выставочная деятельность, а также научное исследование фондов.

«Карта — альфа и омега географии, начальный и конечный момент географического исследования.»

Н.Н. Баранский

▼ Современная деятельность отдела

В настоящее время фонд отдела картографических изданий насчитывает свыше 200 тыс. единиц хранения. В нем собрана полная коллекция карт и атласов советского периода, обширное собрание отечественных картографических документов до 1917 г. (рис. 1) и значительная коллекция иностранных карт и атласов.

Картографические издания универсальны по территории и разнообразны по тематике. В их числе: комплексные национальные и региональные атласы, общегеографические карты и атласы, карты и атласы природных, общественных и социально-экономических явлений. Карты и атласы различны по форме издания и формату: атласы — от миниатюрных до крупноформатных, карты — однолистные и многолистные. В составе фонда — планы (рис. 2), объяснительные записки, рельефные карты, слайды, оптические диски, отечественные и иностранные библиографические указатели и печатные каталоги.

Комплектование ведется по закону об обязательном экземпляре. Этот закон был введен в практику в конце XIX века и обязывал «как частных лиц, так и казенные ведомства» безвозмездно передавать в библиотеку по экземпляру «всего печатаемого, гравированного и литографируемого». На протяжении XX столетия закон претерпел неоднократные изменения, но главная его суть — сохранять в главной библиотеке культурное наследие страны — оставалась неизменной. В 2003 г. действие закона было распространено также и на компакт-диски.

Информация о картографическом фонде осуществляется через систему каталогов и картотек отдела. Читателям пре-

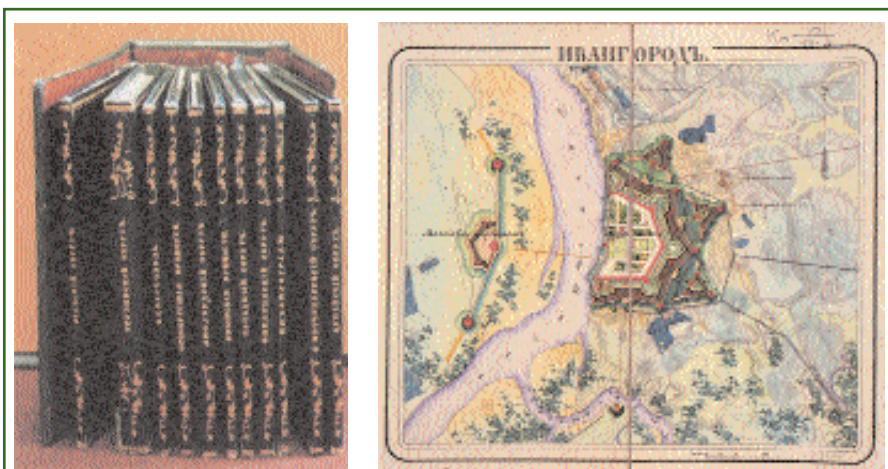


Рис. 1

Общий вид рукописного Атласа крепостей Российской Империи, 1837 г. (из коллекции Николая I) и один из его листов



Рис. 2
Уменьшенный План Москвы, 1925 г.

доставлены *систематический каталог*, построенный по территориальному признаку, *отраслевой каталог*, в основу которого положена тематика картографических произведений, *алфавитная картотека* составителей, редакторов и издателей карт и атласов, *алфавитная картотека* библиографических указателей картографических произведений, различные тематические картотеки. В отделе функционирует локальная автоматизированная база данных и создается электронный каталог карт и атласов, доступный через Интернет-сайт библиотеки www.rsl.ru. Электронная каталогизация новых поступлений карт и атласов ведется в международном формате «MARC-21». Составной частью процесса каталогизации является создание нормативного файла географических названий.

Обслуживание читателей осуществляется в читальном зале отдела, насчитывающем девять читательских мест. В нем читатель может заказать картографические произведения из хранилища, которое находится рядом с читальным залом, и воспользоваться справочными отечественными и иностранными картами и атласами, выставленными в открытый доступ. В зале имеется небольшой светокопировальный стол, установлены два компьютера для пользования электронным каталогом библиотеки и чтения компакт-дисков. Разрешается выборочное ксерокопирование и фотографирование картографических изданий.

Хранилище картографических произведений примыкает к читальному залу отдела и занимает четыре яруса. Виды стеллажей традиционны и соответ-

ствуют уровню середины XX столетия. Атласы хранятся как книги, в зависимости от формата — в вертикальном или горизонтальном положении, карты сложены в большие картонные папки (рис. 3). Не предусмотрены возможности для размещения специальных шкафов для хранения оптических дисков и других нестандартных носителей. К 1990-м гг. резервы хранилища для размещения новых поступлений были полностью исчерпаны.

Информационно-библиографическая деятельность отдела направлена на раскрытие картографического фонда библиотеки. С первых лет существования отдела готовит библиографические указатели и каталоги карт и атласов в книжной форме. Подготовка библиографических пособий носила двойкий характер: с одной стороны — только информационный (например, ежегодно издаваемые каталоги новых поступлений в фонд отдела иностранных карт и атласов), с другой — научное описание содержания карт и атласов актуальной тематики. В этом случае, для обеспечения более высокого научного уровня пособий, к созданию многих из них привлекались ученые соответствующих отраслей знаний. В числе таких публикаций, подготовленных отделом, можно назвать тематические аннотированные указатели «Карты населения» (научный редактор О.А. Евтеев), «Карты использо-



Рис. 3
Современное состояние хранилища карт

вания земель» (научный редактор Л.Ф. Январева), «Произведения автоматизированной картографии» (научный редактор А.В. Кошкарёв), «Города СССР» (научный редактор С.А. Тархов), «Москва на старых картах: XVI — первая половина XX в.» (научный редактор В.С. Кусов), серия из трех указателей экологических карт (научный редактор Т.В. Котова). Повышенным спросом у читателей пользовались такие библиографические указатели, подготовленные отделом в разные годы: «Иностранные атласы: 1960–1974» (1976), «Советские атласы: 1918–1964; 1965–1982» (2 вып.: 1983, 1990), «Карты природы: в 3-х вып.» (1979–1981), «Медико-географические карты» (1982), «Учебные карты и атласы дореволюционной России» (1988), «Советские учебные карты и атласы: 1917–1940; 1941–1990» (2 вып.: 1989, 1991), «Зарубежные города» (1986).

В последние годы отдел картографических изданий совместно с отделом картографии Российской национальной библиотеки в Санкт-Петербурге работает над созданием сводного каталога русских печатных карт XVIII века и первой трети XIX века. Работа ведется в сотрудничестве с РГАДА, Военно-историческим архивом, Государственным историческим музеем, Русским географическим обществом и другими институтами, хранящими старинные отечественные карты и атласы.

В Российской государственной библиотеке с 2005 г. осуществляется проект «Книжные памятники», в рамках которого сотрудниками отдела выявляются картографические памятники России и описываются частные картографические коллекции, хранящиеся в фондах библиотеки.

Отдел ведет интенсивную справочную работу, ежегодно выполняя около 1000 устных и письменных тематических, фак-

тографических, библиографических справок.

Значительное место в системе картографической информации занимает **выставочная работа**. Ежегодно отдел организует около десяти тематических выставок. Одной из наиболее популярных является традиционная «летняя» выставка «Мир путешествий», представляющая основные туристические маршруты по нашей стране, странам СНГ, а также по городам и странам Европы, Азии, Америки. Отдел взял на себя организацию и проведение на выставочной площадке РГБ выставки детского рисунка «Много стран — один мир» и приуроченного к ней торжественного подведения итогов одноименного всероссийского конкурса.

В начале каждого года проводится итоговая экспозиция новых поступлений за предыдущий год — «Картография. Отечественные и зарубежные карты и атласы, поступившие в библиотеку». Эта выставка — добрая традиция, сохранявшаяся на протяжении истории существования отдела и собирающая картографическую общественность Москвы. В экспозицию включаются практически все картографические документы, поступившие в РГБ в предыдущем году. На выставке обязательно проводится выездное заседание отделения картографии и аэрокосмических методов Московского центра Русского географического общества. Именно на таких заседаниях читатели библиотеки и любители карт имеют возможность встретиться с их создателями — специалистами ПКО «Картография», представителями Федерального агентства геодезии и картографии, сотрудниками многочисленных картографических издательств, научными работниками, преподавателями. В непосредственном общении «предметнее» проходят обсуждения наиболее важных вопросов от-

носительно качества и тематического разнообразия сегодняшней картографической продукции. Подобные заседания отделения картографии РГО часто превращаются в своеобразные «круглые столы», где ученые и практики в области картографии высказывают конкретные предложения по различным направлениям деятельности отдела, по внедрению новых методов и технологий.

Картографические выставки организуются также к всероссийским и международным конференциям, симпозиумам, семинарам, географическим съездам, юбилейным датам. Наиболее значимыми за последние годы были следующие выставки: «К.А. Салищев — выдающийся деятель отечественной картографии» в новой фундаментальной библиотеке МГУ им. М.В. Ломоносова в 2005 г., «Шедевры русской картографии» и «Старинные отечественные карты», проводившиеся в рамках 23-й Международной картографической конференции МКА.

В течение ряда лет наблюдается возрастающий интерес к истории русской картографии. В отдел обращаются представители посольств иностранных государств с просьбами провести обзоры и выставку «История русской картографии» для делегаций различного уровня. Отдел принимал представителей Министерства обороны Великобритании, группы ученых и коллекционеров из Кореи, США, Ирландии.

Отдел активно предоставляет свои фонды для воспроизведения в научно-популярных и учебных публикациях. В 1995–2003 гг. Российская государственная библиотека подготовила серию подарочных книг «Культурное наследие России». В каждую из книг были включены репродукции картографических изданий из фонда отдела, а первая книга серии «Карты земель российских: очерк истории географического изучения и

картографирования нашего Отечества» (А.В. Постников, 1996) почти полностью была проиллюстрирована изображениями карт и атласов, хранящимися в картографическом собрании отдела. Отдел предоставлял свои фонды для учебников по истории картографии, для создания новых картографических произведений, таких как «Национальный атлас России», «Тартарика», «Башкортостан». По инициативе отдела картографии и при активном участии в составлении комментариев было подготовлено факсимильное издание «Чертежной книги Сибири» С.У. Ремезова — шедевра русской картографии, хранящегося в научно-исследовательском отделе рукописей библиотеки.

"...и случай —
Бог-изобретатель..."
А.С. Пушкин

▼ Перспективы развития отдела

Возможности картографической коллекции отдела далеко не исчерпываются названными публикациями. В ней содержатся многие памятники мировой и отечественной культуры, которые ждут своих исследователей. Отличительными чертами коллекции являются внутренняя целостность, универсальность и системный подход к отбору материала. Главной задачей на протяжении всех лет существования библиотеки оставалось собирание лучших образцов отечественного и зарубежного картографического искусства. Сложившееся в результате такого подхода собрание карт и атласов отражает основные этапы развития мировой и отечественной картографии и может стать хорошей базой для проведения серьезных научных исследований.

Однако осуществление каких бы то ни было исследований по картографическому фонду в настоящее время невозможно по такой простой причине, что исчерпаны резервы картохранилища, третья часть фонда находится



Рис. 4
Дом Пашкова

ся в штабеле, нет места ни для установки оборудования для чтения электронных карт и ГИС, ни для организации полноценного открытого доступа, ни для читателей в читальном зале отдела. Единственной возможностью для дальнейшего развития отдела является его перемещение на новое место и, к счастью, такая возможность станет реальностью в ближайшее время.

После длительной реставрации открывается Дом Пашкова — одно из самых красивых и знаменитых зданий Москвы, входящее в комплекс Российской государственной библиотеки (рис. 4). Оно оборудовано по последнему слову техники, оснащено новыми технологиями, компьютеризировано, снабжено специальной аппаратурой, поддерживающей определенный температурно-влажностный режим.

В Доме Пашкова по решению администрации библиотеки будут размещены три специализированных отдела — рукописей, нотно-музыкальный и картографический, а также концертно-выставочный комплекс библиотеки.

Отделу картографических изданий для размещения выделен один из флигелей здания. Уже готов читальный зал, превышающий современный в три раза (рис. 5), помещения читательской зоны, рабочие помещения, часть хранилища. Монтируется оборудование для хранения

карт и атласов, практически полностью изготовленное по специальному заказу. По планам отдел переместится на новое мес-



Рис. 5
Будущий читальный зал

то в конце 2009 г., когда будет закончено и оборудовано хранилище для карт. Приглашаем всех желающих!

RESUME

Stages of the Russian State library Cartographic fund creation are presented. This fund counts more than 200 thousand pieces. Information and bibliographic activity of the Library's department for cartographic editions is described. Prospects for the Cartographic fund development are considered. With due consideration to the plans this Fund together with the Department for cartographic editions will be accommodated at the restored wing of the Pashkov House.

Autodesk
Authorized Value Added Reseller

решения на основе ПО Autodesk ИЗЫСКАНИЯ, ГЕНПЛАН И ТРАНСПОРТ

Автоматизация комплексного проектирования строительных объектов обеспечивает административно-плановым службам возможность точного планирования, оперативного контроля и учета работ производственных отделов. Производственные отделы обеспечиваются мощными средствами для решения профильных задач, объединенными в единую среду проектирования.

Решения в области изысканий, генплана и транспорта на базе программного обеспечения Autodesk предназначены для автоматизации процессов обработки полевых измерений, подготовки топографических планов, геологических разрезов. Предлагаются решения для всех частей генерального плана и проектирования автомобильных дорог.

Автоматизация комплексного проектирования

- изыскания, генплан и транспорт
- технология и трубопроводный транспорт
- строительные конструкции и архитектура
- системы контроля и автоматики
- электротехнические решения
- электронный архив и документооборот

CSsoft
группа компаний

Москва, 121351,
Молодогвардейская ул., д. 16, корп. 2
Тел: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221
Internet: www.cssoft.ru E-mail: sales@cssoft.ru

Санкт-Петербург (812) 496-6020	Омск (3812) 51-0025
Волгоград (8442) 94-8874	Пермь (342) 265-0565
Иркутск (3952) 38-3050	Ростов на Дону (863) 200 1212
Липецк (343) 379 5771	Самара (846) 265 0614
Казань (843) 570-5431	Томск (3462) 75-1351
Киев (043) 452-0101	Уфа (347) 292-1694
Краснодар (861) 254 2156	Хабаровск (4212) 41 1338
Красноярск (3912) 65-1385	Челябинск (351) 265-6078
Нижний Новгород (831) 430-9025	Ярославль (3802) 43-1756

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ SAGA

В.С. Сивков (ПГАТИ, Самара)

В 2004 г. окончил Поволжскую государственную академию телекоммуникаций и информатики (ПГАТИ) по специальности «радиосвязь, радиовещание и телевидение». После окончания академии до настоящего времени — аспирант ПГАТИ.

В марте 2004 г. в мире свободно распространяемых ГИС-приложений произошло знаменательное событие — вышла версия 1.1 программы System for Automated Geoscientific Analyses или сокращенно SAGA. Сочетание удобного и понятного графического интерфейса, а также богатых возможностей по обработке растровых и векторных данных сразу же привлекло внимание значительной аудитории пользователей геоинформационных технологий. Предшественником SAGA была программа DiGeM, созданная Олафом Конрадом (Olaf Conrad). В настоящее время SAGA — это Open Source проект, основная группа разработчиков которого находится в Геттингенском университете (Goettingen University) в Германии.

Загрузить программу можно с официального сайта проекта <http://geoun1.uni-geod.gwdg.de/saga/html/index.php> или, используя ссылку www.saga-gis.org. Программа доступна как в виде готовых к использованию бинарных файлов, так и в виде исходного кода. Описание компиляции программы выходит за рамки данной статьи, а установка бинарных файлов сводится к распаковке архива с программой в отдельный каталог.

Графический интерфейс интуитивен и во многом похож на интерфейсы других ГИС, но имеются некоторые отличия и особенности.

Рабочее окно программы делится на пять основных областей (рис. 1). В верхней части расположено главное меню программы и соответствующая панель

быстрого запуска команд. В центральной части, слева, — окно Workspace для работы с данными и модулями, справа — Object Properties (отображает свойства активного объекта), а в середине — главное окно Map для представления картографической информации. В нижней части расположено окно сообщений Messages, в котором воспроизводится различная служебная информация и ведется учет ошибок. Размер и расположение окон регулируется стандартными способами, что позволяет максимально оптимизировать рабочее пространство.

Данные, с которыми работает пользователь, группируются на двух вкладках Data и Data* окна Workspace. На вкладке Data данные представлены текстовыми названиями, а вкладка Data* содержит графические миниатюры, отображающие содержимое файла данных. Основными типами данных в SAGA являются век-

торные (shapes), растровые (grids), табличные (tables) и картографические (maps, layouts) данные. Картографическая информация находится отдельно от остальных данных на вкладках Maps и Maps* окна Workspace.

Обычно, приступая к работе с программой, пользователь попытается открыть картографические материалы, подготовленные ранее в различных форматах. Переходя в главное меню программы SAGA к пунктам Import и Export, пользователь будет приятно удивлен наличием просторного списка поддерживаемых форматов данных. В программе имеется возможность импорта данных из следующих форматов: ESRI Arc/Info Grid, ESRI E00 Files, Surfer Grid, USGS SRTM Grid, MOLA Grid, SRTM30 DEM, Images (GIF, JPEG, BMP, PNG, XPM, TIFF), GDAL raster formats, Gstat Shapes, XYZ Shapes, ODBC tables. Основным форматом

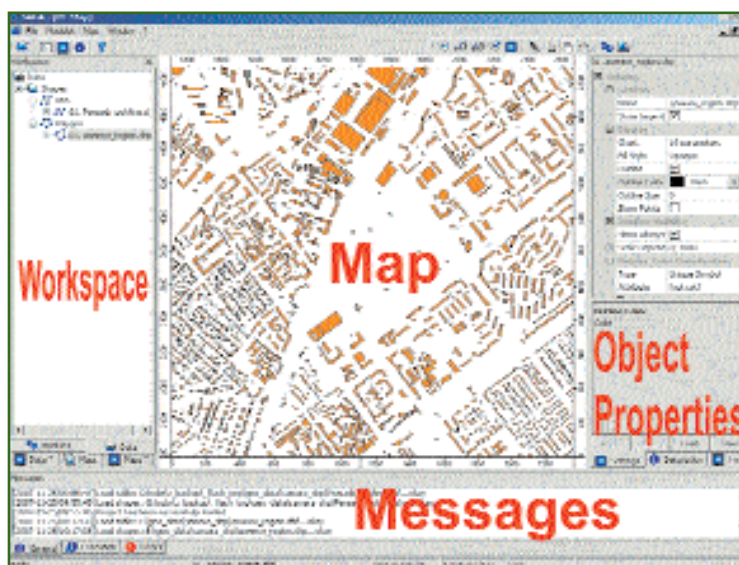


Рис. 1
Рабочее окно программы SAGA

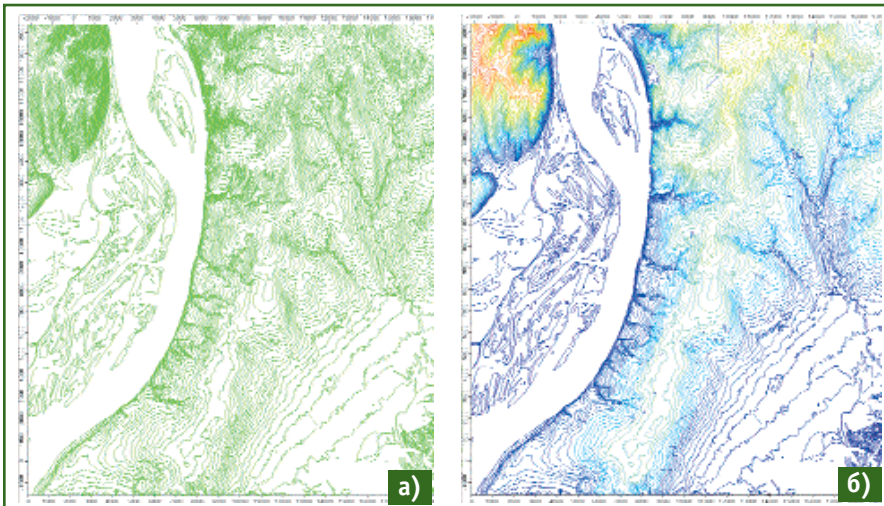


Рис. 2

Примеры исследования рельефа:
а) метод Unique Symbol; б) метод Graduated Color

представления векторных данных является ESRI Shape (SHP), а форматом хранения растровых данных (Grids) — DGM. Кроме того, SAGA может работать с таблицами в формате DBF.

В качестве примера рассмотрим работу с векторным файлом, содержащим информацию о рельефе местности. При открытии векторного файла во вкладке Data (Data*) окна Workspace появятся новые пункты (названия файлов, соответствующих различным данным). Отображение рельефа в окне Map осуществляется двойным «щелчком» мыши при наведении на файл вкладки

Data или по графической миниатюре (вкладка Data*), соответствующей рельефу. По умолчанию все элементы рельефа будут представлены одним цветом. Для раскраски рельефа, в соответствии со значениями высот, на вкладке Data необходимо выделить файл рельефа и перейти в окно Object Properties на вкладку Settings. SAGA предоставляет пользователю несколько методов для визуализации атрибутивной информации с помощью цвета (Color classification — Type) — Unique Symbol, Lookup Table, Graduated Color. Если параметр Type соответствует значению Unique Symbol, то все элементы выбранного атрибута карты будут окрашены в один цвет, указанный в соответствующем разделе (рис. 2а). Если значение Type соответствует Lookup Table, то раскраска отдельных элементов атрибута будет осуществляться на основании таблицы соответствия, а именно: «диапазон значений атрибута — цвет». В случае Graduated Color диапазон значений атрибута представляется в виде цветовой схемы, определенной в пункте Colors. На рис. 2б приведен пример исследования рельефа с помощью метода Graduated Color. В качестве цветовой схемы параметра Color вы-

бран готовый цветовой шаблон Rainbow.

Атрибут, по которому выполняется раскраска карты, необходимо указывать в параметре Attribute. Соответствие цвета и значений атрибута можно увидеть на вкладке Legend окна Object Properties. С помощью метода раскраски Lookup имеется возможность проводить более глубокий анализ данных. Например, если требуется определить участки рельефа с высотой более 100 м над уровнем моря, необходимо выполнить следующие операции. Выставить значение параметра Type — Lookup Table, перейти к параметру Table и создать новую таблицу (new) в соответствии с имеющимися условиями. В результате этих действий рельеф будет отображен областями красного и черного цветов (рис. 3), причем область красного цвета соответствует высотам от 100 м и более.

Теперь рассмотрим работу с растровым файлом, имеющим расширение Grids. Можно взять готовые растровые файлы, а можно создать их на основе векторных. Преобразование векторных данных в растровые осуществляется с помощью модуля Shapes to Grid. В главном меню необходимо открыть подменю Gridding и вызвать модуль Shapes to Grid. Затем выбирать исходный векторный файл с атрибутом «высота». После успешного выполнения работы модуля вкладка Data окна Workspace пополняется растровым файлом. Открыв его (рис. 4а), можно заметить, что не всем элементам растра присвоено значение — такой растр называют незавершенным (not complete). Затем выполняется настройка параметров растра с помощью модуля Close Gaps из набора Grid-Tools. Он позволяет присвоить соответствующие значения всем элементам растра, и в результате получается окончательное растровое изображение (рис. 4б).

Ознакомимся с интерактивными модулями, которые позво-

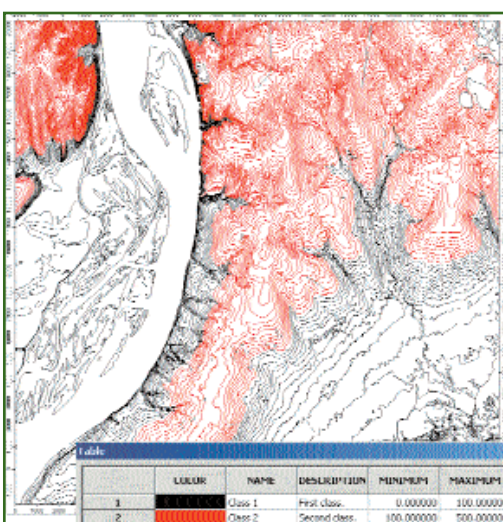


Рис. 3

Исследование рельефа методом Lookup Table

ляют решать многие прикладные задачи. В качестве примера рассмотрим модуль Visibility из библиотеки модулей Terrain Analysis — Lighting, который позволяет определять зоны видимости из указанной точки растра. Причем для построения растра зон видимости с помощью этого модуля достаточно указать на растровом изображении только исходную точку. После построения растра зон видимости можно указать другую исходную точку и т. д. Результаты работы модуля для трех исходных точек представлены на рис. 5 (они отмечены на рис. 5 кружками красного цвета).

Основным достоинством программы SAGA является наличие модулей. Модульная структура открывает неограниченные возможности по модернизации и адаптации приложений. С дистрибутивом SAGA версии 2.0 поставляется более 100 модулей. Так, например, в стандартный набор модулей SAGA входят: модуль сбора геостатистических данных, различные модули интерполяции, анализа и преобразований данных, модули симуляции естественных процессов и анализа ландшафтов. Кроме того, обладая навыками программирования на языке C++, с помощью которого была создана программа SAGA, можно неограниченно расширять возможности программы, добавляя собственные модули или полностью модернизируя код программы.

Все модули сгруппированы в библиотеке (Module Libraries) и доступны на вкладке Modules окна Workspace. Если задаться целью подробно рассказать о работе каждого модуля программы, то получится книга объемом в двести страниц. В рамках небольшой статьи можно лишь обзорно пройти по библиотекам, выделяя наиболее интересные, по мнению автора, модули.

Модульные библиотеки по умолчанию расположены в алфавитном порядке. Первой в списке можно увидеть группу библиотек под названием

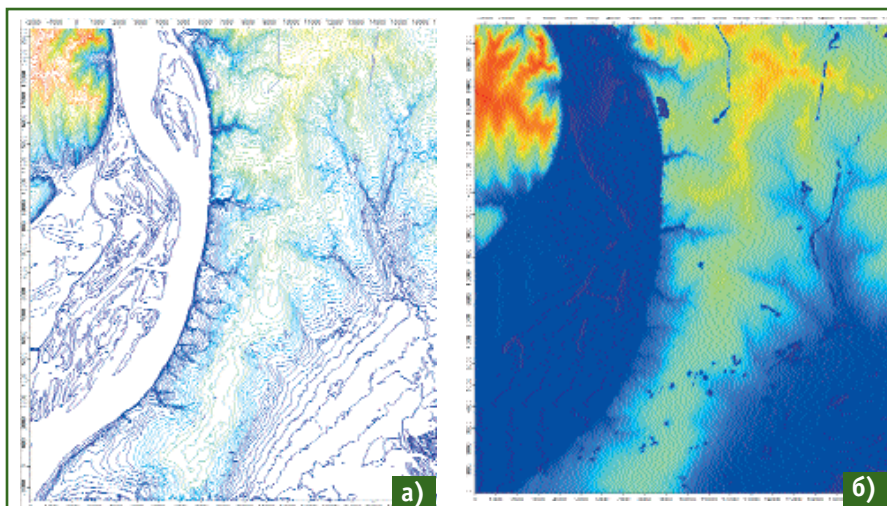


Рис. 4
Пример преобразования векторных данных в растровые:
а) незавершенное растровое изображение; б) окончательное растровое изображение

Contributions, в которых находятся модули сторонних разработчиков, не входящих в основную группу программистов SAGA. Библиотеки с именем Geostatistics содержат модули геостатистического анализа: kriging, regression, semivariogram.

Имеется большая группа библиотек, название которых начинается со слова Grid — это модули для обработки растровых данных. Здесь есть всевозможные модули анализа и вычислений (интересный модуль Grid Calculator для выполнения различных арифметических и логи-

ческих операций с произвольным количеством растров), фильтрации, гриддинга, интерполирования, дополнения, разделения и визуализации данных (в том числе и трехмерной).

Далее расположены модули импорта GPS-данных из различных источников (поддерживается более 20 форматов).

Отдельная группа библиотек содержит модули импорта и экспорта данных (Import/Export), модули трансформирования географических координат.

Следующая группа библиотек, название которых начинается со слова Shape, содержит модули

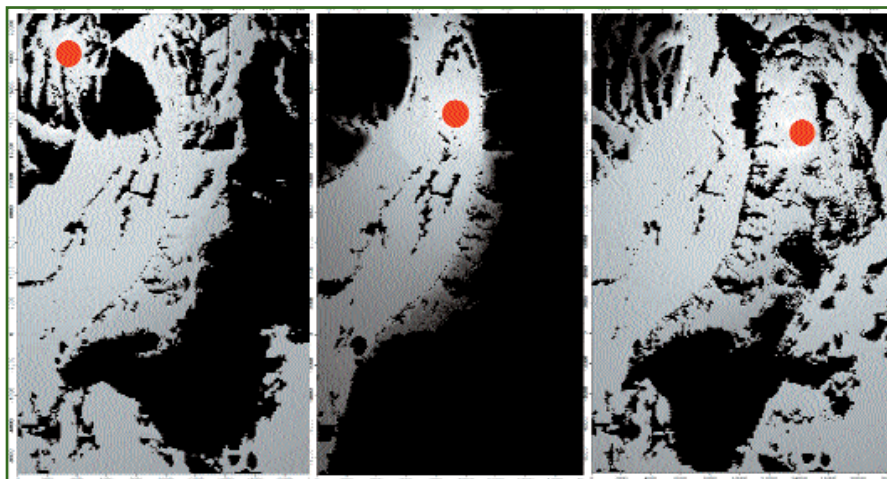


Рис. 5
Пример работы интерактивного модуля Visibility

для обработки векторных данных. Отметим наиболее интересные модули: Contour Lines from Grid (строит векторную карту изолиний по заданному растру), Get Grid Data for Shapes (извлекает информацию из указанного растра, в соответствии с координатами векторных объектов, и добавляет эту информацию в виде атрибута к указанному файлу данных), Transform Shapes (перемещение, вращение, изменение размеров объектов векторных данных).

В отдельной группе библиотек расположены модули моделирования природных процессов: распространения пожаров, затопления территорий, эрозии почвы.

Обработка TIN-данных осуществляется модулями, объединенными в отдельную библиотеку.

Далее следуют модули, работа которых связана с табличными

данными. Среди них можно отметить модули Table calculator, который преобразует значения таблицы в соответствии с заданной формулой и Rotate Table, который меняет столбцы и строки местами.

Завершают список библиотеки Terrain Analysis для анализа ландшафтов. В эту группу входят более 50 модулей анализа структуры территорий, гидрологического анализа, анализа видимости и освещенности, а также модули построения профилей местности.

Подводя итоги этого краткого обзора основных возможностей геоинформационной системы SAGA, хочется отметить положительные тенденции в области разработки «свободных» ГИС. Такие программы, как SAGA по своим возможностям несколько не уступают многим коммерческим ГИС, а зачастую и превосхо-

дят их. Свободное распространение делает их привлекательными для массового пользователя, а открытый исходный код позволяет адаптировать приложение к любым прикладным задачам.

RESUME

This article is about the System for Automated Geoscientific Analysis (SAGA) being a hybrid GIS. The first SAGA objective is to give users an effective but easy user-friendly platform for analyzing spatial data. SAGA is based on the widespread and powerful C++ language and is distributed under the GNU Public License, which means it is an open source project. All this makes SAGA the first tool for everyone who works in the field of geosciences. A brief description is given for the operation with the raster and vector data as well as the separate modules for data analysis.



prime group
информационные технологии

Компания **ПРАЙМ ГРУП** выполняет весь комплекс работ по проектированию и внедрению геоинформационных систем различного назначения и предоставляет на российский рынок высокоточные космические изображения

- Цифровые топографические и тематические карты различных масштабов
- Поставка, обработка и дешифрирование космических снимков
- Создание геоинформационных систем на базе ArcGIS, MapInfo, и др.
- Интеграция решения с другими информационными системами
- Консалтинг при внедрении и техническая поддержка

125367, Москва, ул. Габричевского, д.2
 тел.: (495) 725 44 32/33;
 факс: (495) 725 44 34
 e-mail: info@primegroup.ru
 www.primgroup.ru
 www.quickbird.ru



МЕТОДИКА СТРУКТУРИРОВАНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

И.А. Соколова («НижегородТИСИЗ», Нижний Новгород)

В 1992 г. окончила факультет геофизических методов поиска и разведки месторождений полезных ископаемых Санкт-Петербургского горного института им. Г.В. Плеханова по специальности «горный инженер-геофизик». После окончания института работала в ФГУ ГП «Волгагеология». С 2004 г. работает в ОАО «НижегородТИСИЗ», в настоящее время — ведущий инженер-геолог.

В крупных городах безаварийное строительство возможно только при наличии полной информации об инженерно-геологических условиях территории на всех стадиях строительного процесса.

При активной реконструкции города и достаточной изученности территории, необходима систематизация уже накопленных данных. При этом ценность геологической информации возрастает в том случае, если она увязана с планово-высотным расположением сооружений, фундаментов, подземных коммуникаций. При этом возникают два типа задач: связанные со сбором, организацией и хранением данных; анализа, интерпретации и построения цифровых моделей инженерно-геологических карт.

Базовыми элементами информационного моделирования геологических карт являются: цифровая картографическая основа, первичные геологические данные, производные данные материалов предшественников.

Цифровая картографическая основа является несущей конструкцией моделирования. Она должна сохранять преем-

ственность от масштаба к масштабу.

Первичная геологическая информация обеспечивает возможность создания компонентов модели в полном объеме полевых наблюдений. При этом данные должны иметь надежную координатную привязку и структурироваться по единым законам и понятиям.

Производные данные материалов предшественников — это результаты обработки и интерпретации первичных данных, представленные цифровыми моделями карт геологического содержания, формализованными описаниями их легенд и геологических объектов, результатами обработки геофизических, геохимических, гидрогеологических данных.

Компоненты геологической среды, применяемые для информационного моделирования, состоят из набора признаков в каждой точке. При инженерно-геологических изысканиях под строительство такими точками являются скважина, дудка, шурф, точки статического зондирования и геофизических наблюдений. По комплексу геолого-геофизических данных требуется оценить распределение числовых или номиналь-

ных свойств геологической среды и представить эти свойства в виде цифровых моделей геологического строения территории.

Перевод этого процесса в автоматизированный режим возможен при условии четкого разграничения набора операций на те, которые будут автоматизированы, и другие, не подлежащие автоматизации по техническим причинам.

Немаловажным аспектом для построения информационных моделей карт является использование цифровых моделей геологических карт предшественников, увязанных с современной картографической основой. Необходимая информация, «снятая» с таких карт, включается в обработку.

Вопросы сбора, обработки и анализа данных по инженерным изысканиям уже несколько лет успешно решаются в ОАО «НижегородТИСИЗ». На базе программного комплекса ГИС «Карта 2005» (КБ «ПАНОРАМА») создан банк цифровых данных фонда «Инженерные изыскания» (ГИС ГЕОТОП), который позволяет проводить анализ, интерпретацию и построение векторных, растровых и матричных карт геологического

содержания, разрабатывать специализированные ГИС-приложения в среде Windows, решать типовые прикладные задачи.

▼ Организация данных

Система организации данных позволяет строить геологические карты, прогнозировать опасные геологические процессы (карст, оползни и т. д.), проводить поиск информации и осуществлять мониторинг геологической среды. Степень детализации информации зависит от стадии инженерных изысканий.

Для городского строительства данные, как правило, представлены в масштабе 1:500. Структура базы данных предусматривает возможность ввода инженерно-геологической информации крупно-, средне- и мелкомасштабных работ. В зависимости от вида и масштаба построения геологической карты проводится генерализация исходных данных. Например, для построения геолого-литологической карты масштаба 1:10 000 мощности каждой литологической разности грунта в точке наблюдения суммируются с учетом возраста и генезиса и записываются в отдельное поле базы данных, фрагмент которой приведен в табл. 1.

Структура данных для ввода первичной геологической информации разработана на основе существующих норматив-

ных документов для инженерных изысканий [1–5]. В точках геологической среды (выработки, статика, ВЗЗ) вводятся показатели в числовом или текстовом виде:

- общие данные (год, глубина, организация и пр.);
- условия залегания грунтов (глубина подошвы, возраст, мощность и пр.);
- характеристика грунта;
- физико-механические свойства образцов;
- химические анализы воды;
- коррозионная активность грунтов.

Для каждого вида грунта подбирается собственный набор компонентов:

- глинистые грунты — грансостав, текстура, минеральный состав, обломочность, карбонатность, примеси, включения, органика, консистенция;
- песчаные грунты — минеральный состав частиц, обломочность, примеси, зернистость, плотность сложения, степень плотности, включения, органика, степень влажности;
- обломочные грунты — вид грунта и заполнителя, прочность, плотность скелета, трещиноватость, выветрелость, включения, степень влажности;
- скальные и полускальные грунты — карбонатность, обломочность, структура, текстура, сопротивление одноосному сжатию, выветрелость, трещиноватость, плотность скеле-

та, включения, наличие полостей и пр.;

— техногенные грунты — способ укладки, однородность состава, степень и метод уплотнения, степень влажности и пр.

Расчетные компоненты физико-механических свойств образцов грунта содержат общие сведения (глубина и дата отбора, номер заказа и пр.), физические свойства, гранулометрический состав, результаты срезовых и компрессионных испытаний, относительную просадочность при нагрузках, коррозионную активность.

Расчетные компоненты для оценки подземных вод включают данные по уровням, глубине и условиям залегания, физическим свойствам, химическому составу, коррозионной активности.

При выборе расчетных параметров для характеристики геологических процессов вводятся данные по подземным и поверхностным проявлениям, времени и интенсивности проявления.

▼ Классификатор

Анализ методических рекомендаций и нормативных документов позволил обобщить полный комплекс геологических факторов, используемых при построении инженерно-геологических карт. Структура электронного классификатора состоит из нескольких слоев, в каждом из которых расположены характерные для данного

Фрагмент таблицы литологических свойств грунтов (LITOL.db)

Таблица 1

Суммарная мощность грунта, м	Мощность разновидности грунта, м	Геологический индекс слоя	Наименование грунта
	5	laQII-III	суглинок
12,5	7,5	laQII-III	суглинок
1,7	1,7	tQIV	насыпной грунт
1,1	1,1	edQIII	суглинок
	3,7	laQII-III	суглинок
12,2	8,5	laQII-III	суглинок



Рис. 2
Форма ввода подземных проявлений карты

ориентирована на структуру банка данных ГИС ГЕОТОП. Перевод топографической информации осуществляется с помощью конвертора.

Для ввода информации с отчетов разработаны паспорта точек наблюдений. Архивная информация анализируется, приводится в соответствие с современными нормативными документами, проверяется координатная привязка (рис. 1).

Для районов развития опасных геологических процессов, например, карстовых прояв-

ний, предусматривается ввод дополнительной информации по зонам развития карстово-суффозионных процессов в скважинах, поверхностным проявлениям карста (провалы, воронки) (рис. 2).

Карты на бумажной основе сканируются на планшетных сканерах формата А3 (А0). Отсканированные карты трансформируются, затем выполняется их координатная привязка, а также векторизация в ГИС «Карта 2005».

Хранение данных осуществляется в базе, состоящей из нескольких взаимосвязанных таблиц в формате DB. Растры геологических карт, схем, разрезов хранятся в формате RSW, а пользовательские векторные карты — в формате SIT.

▼ Примеры использования данных

В настоящее время в тресте проходит апробацию методика построения геолого-литологической карты по данным фонда «Инженерные изыскания». Разработана инструкция для специалистов производственно-технического отдела, проводящих работы по систематизации и обработке архивных ин-

женерно-геологических материалов [6]. На один из участков города создана информационная модель геолого-литологической карты, отражающая сведения об условиях залегания и составе грунтов, погребенных оврагах, горных выработках, топографической ситуации. Отработан принцип создания трехмерной матрицы грунтов, позволяющий оперировать геолого-топографическими данными для оценки инженерно-геологического строения территории и просматривать информацию по любому профилю, выработке (рис. 3).

На информационной модели карты-схемы кровли коренных отложений масштаба 1:5000 одного из участков города представлены сведения об абсолютных отметках залегания кровли пермских образований. При проектировании зданий и сооружений, реконструкции уже существующих объектов, аварийных ситуациях возможна оценка глубин и крутизны залегания кровли коренных грунтов под фундаментом промышленных и жилых объектов.

В настоящее время дорабатывается методика построения карты районирования по карстовой опасности. Структура данных, методика построения подробно описаны автором в журнале «Инженерная геология» [7]. Используя данные по скважинам, карстовым провалам, воронкам, условиям залегания отложений, уровням подземных вод, были выделены участки разной степени устойчивости к карстовым процессам.

Разработка методики структурирования геолого-топографических данных городской территории является основой для создания системы нормативных документов и отраслевых стандартов представления информации по топографо-ге-

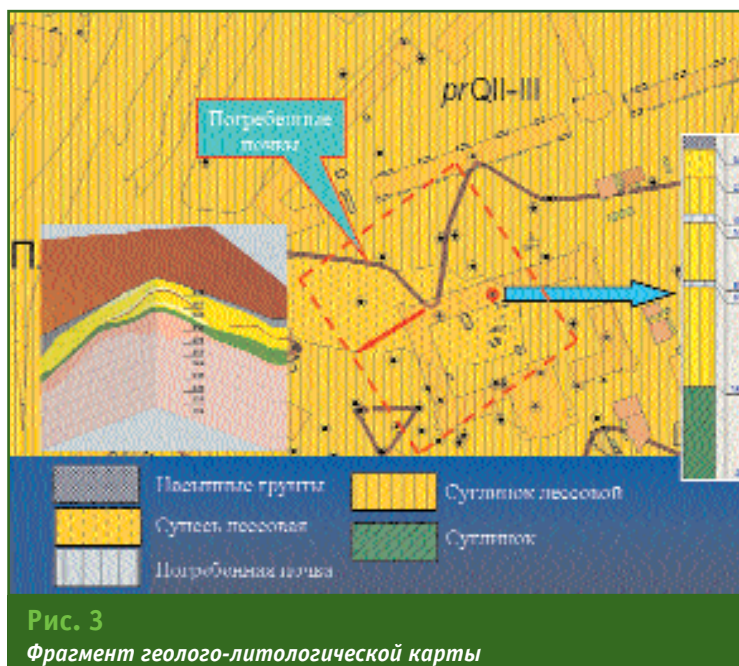


Рис. 3
Фрагмент геолого-литологической карты

одезическим, инженерно-геологическим и другим видам инженерных изысканий в едином банке данных.

Формирование банка пространственных геолого-топографических данных, информационное моделирование геологической среды городских территорий позволит:

- повысить качество, снизить стоимость и сократить сроки инженерных изысканий;
- выбрать участки наиболее благоприятные для строительства;
- осуществить проектирование защитных мероприятий от опасных геологических процессов (карст, оползни, подтопление);
- определить оптимальный тип фундамента и снизить стоимость строительных работ;
- вести мониторинг геологической и топографической сред.

▼ **Список литературы**

1. ГОСТ 25100–95. Грунты. Классификация.
2. ГОСТ 21.302–96. Условные графические обозначения в документации по инженерным изысканиям.
3. СП 11-105–97. Часть I. Общие правила производства работ.
4. СП 11-105–97. Часть II. Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов.
5. Инженерные изыскания, проектирование, строительство и эксплуатация здания и сооружений на закарстованных территориях Нижегородской области (ТСН-22-308–98 НН), Нижний Новгород, 1999.
6. МИ-2.10–18 Методологическая инструкция по качеству. Раздел 2.10. Управление процессами. Методические указания по составлению геолого-

тологической карты масштаба 1:10 000 по архивным инженерно-геологическим материалам (с применением компьютерных технологий). — ОАО «НижегородТИСИЗ», 2007.

7. Соколова И.А. Применение ГИС-технологий для районирования территории Нижнего Новгорода по степени опасности карстовых процессов // Инженерная геология, май 2006 г.

RESUME

The article considers methodological aspects of structuring geological and topological data on urban areas. This is done to present all the types of information acquired during engineering surveys in a single data base for subsequent simulating the geological environment based on the geoinformation technologies. An example of creating a databank for the engineering survey data based on the Karta-2005 GIS is given.



КБ ПАНОРАМА

www.gisinfo.ru





ГИС Карта 2005
GIS WebServer
GIS Toolkit
“Земля и Право”
Недвижимость
Блок “Геодезия”
3D-моделирование

- Геоинформационные системы и ГИС-приложения для Windows, Linux, Solaris, Pocket PC 2003, OC-PB, QNX и др.
- 3D моделирование.
- Обработка геодезических измерений и формирование землеустроительной документации.
- Земельный кадастр и Межевое дело.
- Кадастр объектов недвижимости.
- Подготовка карт к изданию.
- Программное обеспечение для разработки собственных ГИС.

КБ «ПАНОРАМА»
 Россия, 119017, г. Москва,
 Б.Толмачевский пер., дом 5, офис 1004
 Тел.: (495) 738-0245, 725-1991
 тел./факс: (495) 738 0244
 E-mail: panorama@gisinfo.ru
 http://www.gisinfo.ru



Официальный разработчик ГИС «Карта 2005», GIS Toolkit, «Земли и Право»
 Свидетельство РосПатент: 940001, 990437, 990438, 2000610135, 2000610181
 © Copyright Panorama Group 1991-2007

ВОЗМОЖНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

М.А. Болсуновский («Совзонд»)

В 1990 г. окончил Киевское высшее инженерное радиотехническое училище. После окончания училища служил в рядах ВС РФ. С 2000 г. работал в ООО «Гео Спектрум», а с 2002 г. — в ФГУП ВО «Техмашимпорт». В 2004 г. получил степень «Мастер делового администрирования в области стратегического планирования» (Master of Business Administration) во Всероссийской академии внешней торговли Минэкономразвития РФ. С 2004 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — заместитель генерального директора.

О.Н. Колесникова («Совзонд»)

В 2001 г. окончила Московский государственный университет природообустройства по специальности «гидротехническое строительство». После окончания университета работает в компании «Совзонд», в настоящее время — руководитель отдела программного обеспечения.

Т.Н. Чимитдоржиев (ОФП при Президиуме БНЦ СО РАН, Улан-Удэ)

После службы в рядах ВС РФ в 1989 г. поступил на радиофизический факультет Томского государственного университета. После окончания поступил в аспирантуру Института радиотехники и электроники РАН по специальности «радиофизика». С 2000 г. — директор Центра космического мониторинга БНЦ СО РАН, с 2007 г. — старший научный сотрудник Отдела физических проблем при Президиуме БНЦ СО РАН.

А.В. Дмитриев (ОФП при Президиуме БНЦ СО РАН, Улан-Удэ)

В 1998 г. окончил физико-технический факультет Бурятского государственного университета по специальности «физика». После окончания университета работает в Отделе физических проблем при Президиуме БНЦ СО, в настоящее время — научный сотрудник.

С развитием радиотехнических средств дистанционного зондирования земной поверхности и увеличением количества радаров (RADAR — radio detecting and ranging — обнаружение и измерение дальности с помощью радиоволн) среднего и высокого пространственного разрешения все большее применение находят радиолокационные поляриметрические изображения. Наряду с известными достоинствами, такими как возможность съемки в любое время суток и практически при любой погоде, включая сплошное по-

крытие облачностью, в последнее время радиолокационные системы позволяют получать изображения с разрешением на местности до единиц метров (RADARSAT, ALOS (PALSAR), TERRASAR X), что вплотную приближается к характеристикам оптической аппаратуры (SPOT, IKONOS, QUICKBIRD). Кроме того, высокая проникающая способность радиолокационных систем делает их незаменимым средством для оценки влажности почв, объема биомассы лесов и т. п.

Совокупность перечисленных преимуществ радиолокацион-

ных систем успешно используется для картографирования борельных лесов Сибири посредством обработки поляриметрических радиолокационных изображений [1]. В данной работе рассмотрена методология комплексного подхода к обработке поляриметрических радиолокационных изображений для дешифрирования растительного покрова и природных объектов земных поверхностей.

▼ Описание экспериментальных данных

Для исследования были ис-

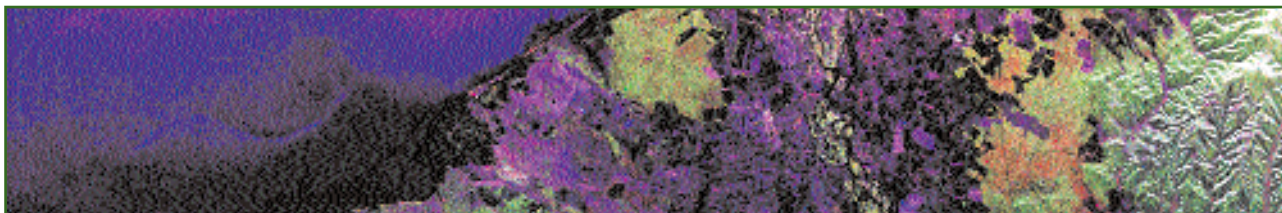


Рис. 1

Псевдоцветовой композит в L-диапазоне

пользованы радиолокационные поляриметрические данные радиолокатора с синтезированной апертурой SIR-C. Съемка побережья озера Байкал проводилась одновременно в двух частотных диапазонах L и C (с длиной волны $L = 24,0$ см и $C = 5,6$ см). Угол обзора в сеансе был равен $23,9^\circ$. Режим работы радиолокатора с синтезированной апертурой (РСА) предусматривал однопроходную съемку Земли для четырех комбинаций (ГГ, ВВ, ГВ и усредненная, которая в данной статье не рассматривается) поляризации радиоволны на излучении/приеме.

Введем следующие обозначения: LHH — изображение, полученное в L-диапазоне на горизонтальной согласованной поляризации, LHV — изображение, полученное в L-диапазоне на кроссполяризации и т. д. Относительная калибровка данных SIR-C была достаточно корректной, и погрешность составляла ± 1 дБ.

Обработка радиолокационных данных дистанционного зондирования Земли проводилась в программном комплексе ENVI, предназначенном для обработки данных ДЗЗ, а также в дополнительном программном модуле для ПК ENVI — SARscape, главными задачами которого является обработка радиолокационных изображений ДЗЗ.

▼ Анализ данных интенсивности радиолокационного изображения

Наиболее простым видом анализа является ложноцветовое представление поляриметрических данных, известное как RGB-композит. Для создания композита могут быть использованы как исходные комбинации диапазонов и поляризаций, так и полученные на основе различных поляриметрических преобразований. Наиболее простой формой представления является: Red — HH, Green — HV, Blue — VV (рис. 1). На рис. 1 демонстрируются различные поляриметрические особенности местности. В частности, лесные участки выделены зеленым цветом, что свидетельствует о большем вкладе кроссполяризованной HV-компоненты, открытые участки местности, включая водную поверхность, характеризуются большим вкладом горизонтально HH и вертикально VV ориентированных компонент. Практически черные участки местности указывают на незначительное рассеяние в сторону радиолокатора на всех поляриметрических составляющих, что следует трактовать, как ровные участки, отражающие сигнал зеркально, т. е. в противоположную сторону от радиолокатора. Подобные ком-

позиты удобны для визуального анализа поляриметрических особенностей различных типов растительного покрова и природных объектов земной поверхности.

Следующее направление исследований связано с применением различных комбинаций частот или поляризаций, например, сополяризованного и кроссполяризованного отношения комплексных сигналов или их интенсивности. Применяется также нормализованная разность радиолокационных изображений [2] в L и C-диапазонах (SARvi), которая позволяет разделить лесные массивы, низкорослую растительность и открытые участки земной поверхности без растительности. Известно, что SARvi чувствителен к вертикальной иерархии (структуре) растительности и может быть использован для первичного исследования растительных покровов. Как указывается в данной работе, индекс использует основные поляриметрические свойства растительности: для открытых поверхностей без растительности CVV имеет более высокие значения по сравнению с LHV, а для высокого растительного покрова, под которым понимается кустарник и лесные массивы, величины LHV больше значений CVV. В соответствии с



Рис. 2

Изображение SARvi

данными выводами предложено следующее соотношение:

$$SAR_{vi} = 100 \times \left[\frac{(LHV - CVV)}{(LHV + CVV)} + 1 \right].$$

На рис. 2 приведено изображение SAR_{vi}, полученное при помощи программы ENVI 4.3. На изображении более светлыми тонами выделяются лесные и кустарниковые массивы, а также река. Открытые пространства, включая водную поверхность, отображаются более темными тонами.

▼ Анализ поляриметрической когерентности

Рассмотрим варианты использования фазы для целей дешифрирования радиолокационных изображений. Прежде всего, это отношения сополяризованных и кроссполяризованных сигналов, а также когерентность поляриметрического сигнала и сополяризованной фазы. В общем случае когерентность есть ничто иное, как коэффициент корреляции двух комплексных изображений (амплитуда и фаза) [1]. При этом различают интерферометрическую, поляриметрическую и интерферометрическую когерентность на различных поляризациях (PolInSAR). В первом случае построение осуществляется по комплексным изображениям, полученным с разнесенных в пространстве точек, во втором — по изображениям одного витка на различных поляризациях. Третий вариант является объединением двух первых вариантов. В данном исследовании рассмотрена поляриметри-

ческая когерентность, т. е. по данным, полученным с одного пролета, но на различных поляризациях. Степень когерентности двух комплексных радиолокационных изображений z_1 и z_2 определяется формулой:

$$\gamma = \frac{|E\{z_1 z_2^*\}|}{\sqrt{E\{|z_1|^2\} E\{|z_2|^2\}}},$$

где символ «*» — комплексно-сопряженное изображение, $E\{\cdot\}$ — операция усреднения, $0 \leq \gamma \leq 1$. С использованием данной формулы были получены все возможные комбинации поляриметрических когерентностей. Однако информативными оказались лишь изображения когерентностей HH-VV для обоих диапазонов (рис. 3 и 4). Для остальных вариантов наблюдалась практически полная декорреляция по всему изображению. Визуальный анализ когерентностей на рис. 3 и 4 показал общее сходство полученной информации:

— низкие значения (темный тон) соответствуют объемным рассеивающим структурам, таким как лес и кустарники, где отмечается деполаризация сигнала и как следствие различие в обратном рассеянии на согласованных горизонтальной и вертикальной поляризациях;

— высокие значения (светлый тон) определяют открытые участки местности, которые характеризуются одинаковым рассеянием на согласованных поляризациях.

Для последующего анализа полученные изображения были

синтезированы в ложноцветовой RGB-композит: Red — HH-VV когерентность в L-диапазоне, Green и Blue — HH-VV когерентность в C-диапазоне (рис. 5). Красноватый оттенок на изображении свидетельствует о больших значениях когерентности в дециметровом диапазоне (L) по сравнению с сантиметровым (C) диапазоном. Данное обстоятельство объясняется различием размеров шероховатостей (неоднородностей): неоднородности меньше длины волны 24 см и волна в меньшей степени деполаризуется, соответственно значение когерентности выше, и, наоборот, для длины волны 5,6 см эти же неоднородности соизмеримы с длиной волны и они деполаризуют волну, как следствие более низкие величины когерентности. Светлые участки местности определяют равные значения когерентности, что соответствует ровным однородным растительным покровам земной поверхности.

По аналогии с вегетационными индексами [3] радиолокационные интерферометрические данные могут быть обработаны при помощи индекса когерентности [4]. Однако данный подход выходит за рамки настоящей статьи и поэтому не рассматривается.

▼ Анализ фазовой информации

Для дальнейшей оценки возможностей дешифрирования комплексных радиолокационных изображений формата SLC при



Рис. 3

Фрагмент изображения поляриметрической когерентности HH-VV в L-диапазоне



Рис. 4

Фрагмент изображения поляриметрической когерентности HH-VV в C-диапазоне



Рис. 5
Ложноцветовой композит поляриметрических когерентностей

помощи программного обеспечения ENVI 4.3 было синтезировано изображение разности сополяризованных фаз HH и VV в обоих рассматриваемых диапазонах.

На рис. 6 представлены характерные графики синтезированного изображения разности сополяризованных фаз. По оси абсцисс отложены номера пикселей, а по оси ординат — разность фаз от $-\pi$ до π . Разность фаз $\Delta\phi$ отраженных электромагнитных волн на согласованных HH и VV поляризациях может быть описана следующими основными вариантами:

1. Электромагнитная волна отражается от относительно ровных поверхностей с близкой к 0° разностью фаз (см. вторую половину рис. 6а).

2. Сигнал испытывает двукратное отражение с разностью, близкой $\pm\pi$, например, от зданий или стволов деревьев (см. всплески на рис. 6а).

3. Разность фаз флуктуирует между значениями -180° и 0° , наблюдается при рассеянии от неоднородной среды, каковой является растительность.

В ряде случаев может наблюдаться совместное влияние данных механизмов рассеяния, например, в лесной среде рассеяние может иметь диффузный характер от толщи стволов деревь-

ев с разностью фаз от -180° до 0° наряду с наличием углового отражения от стволов деревьев с различием по фазе $\pm\pi$ (рис. 6б).

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Для первичного визуального анализа поляриметрических радиолокационных данных может быть использовано ложноцветовое представление изображений, которое позволяет наглядно оценить различие в величине обратного радиолокационного рассеяния на различных поляризациях.

2. Поскольку значительная часть пользователей данных дистанционного зондирования, как правило, имеет представление об вегетационных индексах, то интерпретация изображения радарного индекса будет несложной. А несложный механизм расчета делает радарный индекс весьма удобным средством обработки.

3. Поляриметрическая когерентность может быть использована для разделения различных типов растительного покрова земной поверхности по степени неоднородности: однородная ровная поверхность, шероховатая или объемная неоднородность.

4. Изображение разности со-

поляризованных фаз является достаточно мощным средством для исследований лесного полога.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что для получения достоверных результатов необходимо использовать всю возможную информацию, посредством различных методов обработки комплексного радиолокационного изображения.

▼ Список литературы

1. S.R. Cloude, K.P. Papathanassiou. Polarimetric SAR Interferometry // IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing. — 1998. — vol. 36. — no. 5. — pp. 1551–1565.
2. B. Stoll. SARvi: A vegetation index based on AirSAR data for south pacific volcanic islands vegetation mapping. // Proc. IGARSS 2005, Seoul, Korea, 2005. — vol. VI. — pp. 4331–4334.
3. Чимитдоржиев Т.Н., Ефременко В.В. Об использовании различных индексов вегетации в дистанционном зондировании экосистем. // Исследование Земли из космоса. — 1998. — № 3. — С. 49–56.
4. Чимитдоржиев Т.Н. Графическое обоснование применимости методики вычисления вегетационных индексов для обработки изображений интерферометрической когерентности // Исследование Земли из космоса. — 2007. — № 3. — С. 1–6.

RESUME

The article considers the methodology of a complex approach to process polarimetric radar images in order to identify terrestrial surface's vegetation cover and natural objects. A conclusion is made that it is possible to use the polarimetric coherency to distinguish various types of the vegetation cover heterogeneity. At the same time an image of the co-polarised phases difference turns to be a sufficiently powerful tool to study forest cover.

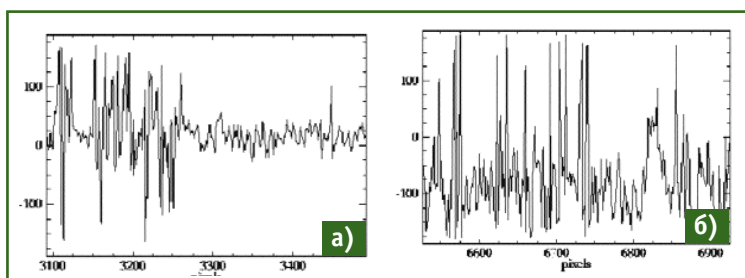


Рис. 6
Характерные графики синтезированного изображения разности сополяризованных фаз



Компания «Совзонд» — точный взгляд на мир!

Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором мировых лидеров в области дистанционного зондирования — компаний DigitalGlobe, GeoEye, Spot Image, RESTEC, Геологической Службы США, предлагая российским заказчикам цифровые изображения, получаемые со спутников QUICKBIRD, IKONOS, FORMOSAT, SPOT, ALOS, LANDSAT и др., а также услуги по их тематической обработке и выполнению проектов в соответствии с требованиями заказчиков.

Компания «Совзонд» является эксклюзивным дистрибьютором корпорации ITT VIS на

территории России и стран СНГ по распространению ПК ENVI, языка программирования IDL, модуля для создания ЦМР с использованием стереоизображений DEM, модуля атмосферной коррекции FLAASH, а также дополнительных модулей для обработки материалов радиолокационных съёмок SARscape Basic и SARscape Interferometry. Компания «Совзонд» является дистрибьютором компании Bentley Systems по распространению программных решений MicroStation на территории России.

Тел.: +7(495) 988-7511, 514-8330
 E-mail: sovzond@sovzond.ru
 Web-site: www.sovzond.ru

СОЗДАНИЕ ОРИГИНАЛА РЕЛЬЕФА С УЧЕТОМ ДОПУСТИМЫХ ДИАПАЗОНОВ СМЕЩЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ

А.И. Алчинов (ИПУ РАН)

В 1972 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище, в 1982 г. — геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева. В настоящее время — заведующий 22-й лабораторией Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, президент Группы компаний «Талка». Доктор технических наук, профессор. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

В.Б. Кекелидзе (НПФ «Талка-ТДВ»)

В 1997 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии по специальности «аэрофотогеодезист», в 2000 г. — горный факультет Московского открытого университета по специальности «горный инженер-маркшейдер». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории ИПУ РАН. С 2002 г. — заместитель генерального директора НПФ «Талка-ТДВ».

А.В. Иванов (НПФ «Талка-ТДВ»)

В 1979 г. окончил механико-математический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности «математика». С 1983 г. работал на Рязанском производственно-техническом предприятии. С 2001 г. по настоящее время — программист НПФ «Талка-ТДВ».

Современная технология создания оригинала рельефа по материалам аэрофотосъемки предполагает выполнение основных этапов: создание так называемого машинного рельефа и редактирование горизонталей. Редактирование горизонталей позволяет повысить «читаемость» рельефа за счет искусственной укладки горизонталей по определенным правилам. В частности, подчеркивают точки максимальной кривизны, добиваются соответствия точек максимальной кривизны соседних горизонталей, обеспечивают соответствие горизонталей и элементов гидрографии и т. д.

В соответствии с нормативными документами [1–6], при редактировании горизонталей каждую из них заведомо можно смещать на расстояние, рав-

ное $1/4$ заложения рельефа на составляемом плане (п. 20.4 [1]). Причем средние погрешности съемки рельефа не должны превышать $1/4$ принятой высоты сечения рельефа при углах наклона до 20 и $1/3$ принятой высоты сечения рельефа при углах наклона до 60 (п. 2.14 [1]; с. 56–58 [2]; с. 7–8 [3]; с. 5 [4]; с. 6 [5] и с. 5 [6]).

В работе [7] предложен способ создания оригинала рельефа, который включает следующие этапы составления трехмерной карты местности:

- оцифровку элементов земной поверхности;
- создание цифровой модели рельефа (ЦМР);
- автоматическое построение исходных горизонталей по ЦМР и визуализацию изображения исходных горизонталей

на дисплее в стереоскопическом режиме;

— редактирование исходных горизонталей путем замены отдельных участков горизонталей некоторыми другими ломаными отрезками таким образом, чтобы картина горизонталей удовлетворяла стандартным картографическим требованиям, и создаваемые горизонталей отличались от исходных горизонталей не более, чем на заданный допуск.

Последний этап (редактирование горизонталей) выполняется вручную с использованием стереоизображений. При этом, оператор визуально определяет границы допустимых областей смещения каждой из горизонталей путем определения высоты, соответствующей $1/4$ (или большей доли, в зависимости от характера местности) разности



Рис. 1

Автоматически построенные горизонталы с областями допустимых деформаций

высот между соседними горизонталями. Такой способ редактирования горизонталей имеет существенный недостаток, связанный с необходимостью визуально определять границы допустимых областей смещения горизонталей. Это, с одной стороны, приводит к излишней психофизической нагрузке оператора, а, с другой — порождает ошибки, связанные с превышением оператором максимальных допусков на смещение горизонталей.

С учетом сказанного, актуальной является разработка способа создания оригинала рельефа по материалам аэрофотосъемки, в процессе выполнения которого автоматически проводилось бы определение допустимых диапазонов редактирования горизонталей, а оператор осуществлял контроль деформаций горизонталей.

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что, в отличие от способа, описанного в работе [7], при автоматическом построении горизонталей по ЦМР дополнительно строятся области допустимых деформаций каждой из исходных горизонталей. На рис. 1

приведен пример автоматически построенных горизонталей с областями допустимых деформаций (розовым цветом показаны области допустимых деформаций, составляющие 1/3 сечения рельефа). При редактировании исходных горизонталей оператор добивается того, чтобы создаваемые в процессе редактирования горизонталей не выходили за пределы границ областей допустимых деформаций исходных горизонталей (рис. 2).

Построение областей допустимых деформаций горизонта-

лей осуществляется следующим образом. Используя хорошо известный и отработанный способ автоматического построения исходных («машинных») горизонталей [7], строят горизонталы для высоты сечения рельефа, равной не той величине h , которая выбрана в качестве требуемой высоты сечения рельефа, а равной:

$$h_i = h/n,$$

где n — некоторый целый коэффициент.

Выбор значения этого коэффициента определяется масштабом создаваемой карты или плана. Иными словами, наряду с теми горизонталями, которые соответствуют требуемой высоте сечения рельефа, проводится довольно много вспомогательных горизонталей, соответствующих промежуточным высотам. На основании этих вспомогательных горизонталей осуществляется построение областей каждой из исходных горизонталей.

Построенные области допустимых деформаций горизонталей сохраняют в карте для дальнейшего использования при редактировании горизонталей. Это достаточно существенный момент, поскольку области допустимых деформаций горизонталей должны строиться один раз по исходным горизон-



Рис. 2

Отредактированные горизонталы с учетом границ областей допустимых деформаций

талям. С другой стороны, редактирование горизонталей может выполняться как итерационный процесс, занимать несколько сеансов работы и т. п. При этом, области допустимых деформаций горизонталей остаются неизменными. После того, как оригинал рельефа будет окончательно построен, эти области допустимых деформаций горизонталей могут быть удалены из карты или оставлены в ней для дальнейших применений в виде отдельного слоя, который может быть скрыт от пользователя готовой карты. В зависимости от программного обеспечения, применяемого для построения оригинала рельефа, возможно два способа организации хранения областей допустимых деформаций горизонталей, обусловленные функциональными возможностями указанного программного обеспечения. Для идентификации области допустимых деформаций горизонталей может быть использован механизм дочерних объектов или механизм семантических характеристик.

Окончательное редактирование автоматически построенных исходных («машинных») горизонталей выполняется изменением конфигурации и положения каждой из них в пределах построенных областей допустимых деформаций. Этот этап может осуществляться частично автоматически (например, методом «сглаживания» горизонталей), а в основном вручную оператором (картографом). На данном этапе добиваются выполнения картографических правил изображения картины горизонталей и «читаемости» рельефа. Возможно два режима редактирования горизонталей, причем выбор того или иного режима определяется такими факторами, как сложность рельефа и квалификация оператора. Первый режим состоит в том, что

при редактировании какой-либо горизонтали на экран компьютера с изображением карты сначала выдается изображение области допустимых деформаций этой горизонтали. В этом случае оператор заранее видит пределы, в рамках которых он имеет право изменять положение данной горизонтали. Использование второго режима подразумевает то, что оператор заранее не видит область допустимых деформаций данной горизонтали и действует без каких-либо заранее заданных для него ограничений на экране компьютера. В том случае, если оператор при редактировании горизонтали выйдет за пределы области допустимых деформаций, компьютер выдаст сигнал об ошибке, и на его экране появится изображение области допустимых деформаций этой горизонтали. После этого оператор имеет возможность изменить положение редактируемой горизонтали таким образом, чтобы она оказалась внутри области допустимых деформаций. Как только цель достигнута, оператор убирает с экрана компьютера изображение области допустимых деформаций этой горизонтали и продолжает процесс редактирования горизонталей.

В настоящее время Институтом проблем управления РАН получено решение Федерального института промышленной собственности Роспатента о выдаче патента по заявке 2006117143/28(018646) с приоритетом от 19 мая 2006 г. на изобретение «Способ создания оригинала рельефа по материалам аэрофотосъемки», авторами которого являются А.И. Алчинов, В.Б. Кекелидзе и А.В. Иванов.

Группа компаний «ТАЛКА» заинтересована в продаже лицензий на право использования этого изобретения и получении заказов на разработку

программных средств автоматизации построения оригинала рельефа с учетом дополнительных требований заказчиков.

▼ Список литературы

1. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. ГКИНП-02-033-79. — М.: Недра, 1982.
2. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 4. Составление и подготовка к изданию планов городов. — М.: РИО ВТС, 1978.
3. Руководство по фототопографическим работам при топогеодезическом обеспечении войск. Часть 1. Создание и обновление топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Полевые работы (РФР-1). — М.: РИО ВТС, 1981.
4. Дополнения и изменения к руководству по фототопографическим работам при топогеодезическом обеспечении войск. Часть 1. Создание и обновление топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Полевые работы (РФР-1). — М.: РИО ВТС, 1987.
5. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 2. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:200 000, 1:500 000. — М.: РИО ВТС, 1980.
6. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Часть 3. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:1000000. РКР-3. — М.: РИО ВТС, 1985.
7. Мельников А.В., Мышляев В.А., Тюкавкин Д.В., Кекелидзе В.Б. Технология создания оригинала рельефа по материалам аэрофотосъемки // Геодезия и картография. — 2003. — № 1. — С. 40–46.

RESUME

Urgency of developing a technique for an automated determining admissible ranges for editing contours and controlling contours displacement caused by manual running out contours while creating a relief drawing based on aerial surveying materials is marked. A detail description is given for the technique developed by the article's authors and patented in Rospatent.

ГРУППА КОМПАНИЙ "ТАЛКА"



**Аэросъемка
Космосъемка
Наземное лазерное
сканирование
Геодезия
Картография
Фотограмметрия
Землеустройство
Создание ГИС
3D-моделирование
Создание программных
продуктов
Калибровка цифровых
камер**



ЦФС ТАЛКА

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.



30 000 руб.

Программное обеспечение «Талка-КПК»

Программа используется для полевого дешифрирования и позволяет вести сбор семантики непосредственно в электронную карту. Программа может работать совместно с геодезическими спутниковыми приемниками Javad, выполняя все функции контроллера. Программа позволяет выполнять полевую геодезическую съемку.

Демонстрационные версии программ можно скачать с сайта www.GIS.Talka2000.ru



15 000 руб.



Группа компаний «ТАЛКА»
117997 Москва, Профсоюзная, д.85
тел/факс (495) 334-89-91, 336-76-80
телефон (495) 334-87-50
Сайт: WWW.TALKA2000.RU



По вопросам приобретения
обращайтесь к ООО «ТАЛКА-ГИС»
факс (495)334-89-91, тел.(495)334-87-50
E-mail: support@talka2000.ru
Сайт: WWW.GIS.TALKA2000.RU

О ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С ПОМОЩЬЮ АПК

У.Д. Самратов (ВНИИАС МПС России)

В 1962 г. окончил Омский сельскохозяйственный институт по специальности «инженерная геодезия». Работал на руководящих должностях в системе МСХ СССР, ГУГК СССР, с 1990 г. — в системе Госкомзема России (Росземкадастра). С 2005 г. работает во Всероссийском научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте информатизации, автоматизации и связи (ВНИИАС) МПС России, в настоящее время — начальник отдела «Спутниковые технологии на железнодорожном транспорте». Кандидат технических наук. Лауреат премии им. Ф.Н. Красовского.

Л.А. Сакович (ВНИИАС МПС России)

В 1966 г. окончил факультет «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) со специализацией «проектирование железных дорог». С 1966 г. работал в ЦНИИС. С 1994 г. работает во ВНИИАС МПС России, в настоящее время — ведущий научный сотрудник.

Д.Г. Кривдин (Росжелдорпроект)

В 2006 г. окончил факультет «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ) со специализацией «геодезия и геоинформатика». После окончания университета работал во ВНИИАС МПС России. С 2007 г. работает в ОАО «Росжелдорпроект», в настоящее время — ведущий инженер.

В настоящее время на железнодорожной магистрали Москва — Санкт-Петербург ведутся работы по подготовке инфраструктуры для движения высокоскоростных поездов со скоростью 250 км/ч и более. Одним из наиболее сложных вопросов является установка пути в плане и по высоте в проектное положение. Для этих целей вдоль железнодорожной магистрали создается специальная реперная система контроля состояния железнодорожного пути [1]. Однако имеется ряд обстоятельств, затрудняющих установку пути в проектное положение. В частности, отсутствует отработанная технология получения информации о фактическом плановом и высотном положении железнодорожного пути

для последующей работы путевых машин по методу фиксированных точек.

В последнее время для измерения фактического положения железнодорожного пути созданы автоматизированные путеизмерительные комплексы (АПК) или автоматизированные путеизмерительные тележки (АПТ) в следующих комплектациях: с высокоточным электронным тахеометром или со спутниковым приемником. АПК представляют собой тележку, перемещаемую по железнодорожному пути вручную, на которой установлено измерительное оборудование. Для оценки производительности измерений и точности определения фактического положения железнодорожного пути были выполнены

исследования следующих автоматизированных путеизмерительных тележек: Leica GRP 3000 System FX (Amberg Technologies AG, Швейцария), Tachy Rail (Geo-Metrik AG, Германия), Swiss Trolley (Terra Vermessungen AG, Швейцария) и АПК «Профиль» (Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск) (рис. 1). Причем при испытаниях первые три модели были оснащены электронным тахеометром и спутниковым приемником, а последняя — только спутниковым приемником.

Кроме измерений положения железнодорожного пути в плане и по высоте во всех АПТ имеется оборудование, позволяющее измерять ширину колеи, возвышение наружного рельса,



Рис. 1

Автоматизированные путеизмерительные тележки:

а) Leica GRP 3000 System FX; б) Tachy Rail; в) Swiss Trolley; г) АПК «Профиль»

перекосы, стрелы изгиба.

Испытания АПТ проводились в декабре 2006 г. на 593 километре железнодорожной магистрали Москва — Санкт-Петербург, на втором пути, в специально отведенные для этих целей «окна» в графике движения поездов. Участок железнодорожного пути, на котором проводились испытания, имел протяженность 900 м и включал круговую кривую радиусом 3000 м и длиной 692 м. Продольный профиль пути на этом участке имел уклоны до 3⁰/100. В этот период на втором пути проводился капитальный ремонт, в том числе и на участке испытаний АПТ. Верхнее строение железнодорожного пути после ремонта представляло собой рельсы Р65, крепления АРС-4, железобетонные шпалы и щебеночный балласт.

Вдоль первого и второго железнодорожного пути сотрудниками ФГУП «Аэрогеодезия» (Санкт-Петербург) была создана рабочая реперная сеть, в соответствии с техническими требованиями [1]. Причем на прямых участках пути рабочие реперы были установлены на каждой второй опоре контактной сети, а на кривых — на каждой

опоре (рис. 2). Значения координат и высот рабочих реперов использовались при определении пространственных координат мест установки электронного тахеометра.

При разработке проекта капитального ремонта второго пути, выполненного «Ленжелдорпроект» (Санкт-Петербург), проектное положение железнодорожного пути было привязано к рабочим реперам. В качестве параметров привязки использовались: горизонтальные расстояния по контрольному створу от рабочего репера до головок рельс, превышение между головками рельс, а также координаты точки пересечения оси железнодорожного пути с контрольным створом. Кроме того, были определены координаты характерных точек круговой и переходных кривых в пла-



Рис. 2

Общий вид рабочего репера

не и высоты точек переломов продольного профиля.

Параметры привязки использовались для определения места установки электронного тахеометра при испытаниях и выбора рабочих реперов при определении пространственных координат тахеометра. На рис. 3 приведена схема расположения рабочих реперов относительно железнодорожного пути и места установки электронного тахеометра при испытаниях АПТ Swiss Trolley. Рабочие репера № 111, 125, 117, 131, 123 и 137 использовались для определения пространственных координат мест стоянки электронного тахеометра (Fs100 и Fs101). Следует отметить, что на рис. 3 показана нумерация рабочих реперов, принятая на время испытаний, которая отличается от маркировки, согласно техническим требованиям [1].

Последовательность измерения геометрических параметров железнодорожного пути с помощью АПТ, оснащенного электронным тахеометром, включала следующие операции. Электронный тахеометр устанавливался рядом с железнодорожным полотном, а отражатель — последовательно на выбранные рабочие реперы. Зрительная труба электронного тахеометра наводилась на отражатель, и выполнялись измерения. По результатам этих измерений и значениям координат и высот рабочих реперов определялись пространственные координаты точки стояния электронного тахеометра. После этого АПТ передвигалась по железнодорожному пути и останавливалась на каждой четвертой шпале (с интервалом не более 2,5 м). При каждой остановке зрительная труба электронного тахеометра наводилась на отражатель АПТ, и в течение 5–7 с определялись пространственные координаты положения отражателя. В такой последовательности выполня-

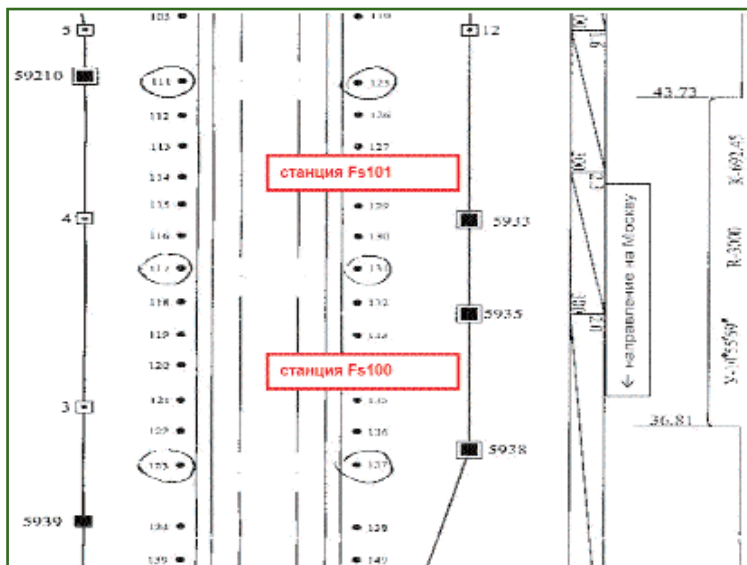


Рис. 3
Пример расположения рабочих реперов и мест установки электронного тахеометра при испытаниях АПТ Swiss Trolley

лись измерения на участке протяженностью 900 м. Затем электронный тахеометр перемещался на новое место установки вдоль контрольного участка, и измерения повторялись. Этот метод измерений, по аналогии со спутниковыми измерениями, называется «стой — иди» (Stop & Go). Он использовался при испытаниях АПТ Leica GRP 3000 System FX и Tachy Rail. При этом измерения выполнялись для обеих АПТ с помощью электронного тахеометра Leica TPS 1200.

При испытаниях АПТ Swiss Trolley использовался электронный тахеометр ATS600 (Trimble). Измерения выполнялись в кинематическом режиме. При этом, пространственное положение отражателя, расположенного на тележке, определялось электронным тахеометром во время движения АПТ, без остановок. Интервал измерения координат отражателя вдоль пути составлял 25–30 см.

Измерения с помощью всех АПТ проводились в прямом и обратном направлениях, длина участка движения отдельной тележки корректировалась в зависимости от размеров «окна», прохода поездов по соседнему пути, погодных и других усло-

вий на участке испытаний. Результаты оценки точности измерения пространственных координат отражателя для разных типов АПТ по разностям в координатах, измеренных туда и обратно, приведены в табл. 1.

Из данных табл. 1 следует, что при определении фактического положения железнодорожного пути в плане и по высоте, при движении АПТ прямо и обратно, расхождения находятся в пределах допусков на создание рабочей реперной сети. Сравнение фактического положения железнодорожного пути, определенного АПТ, с проектным значением выявило расхождение в отдельных местах до 5 см в плане и по высоте. Это происходит вследствие того, что проектное положение пути в плане

и по высоте, установленное проектным институтом, не являлось рабочим материалом для путевых машин при выправке пути. Как правило, путевые машины, оборудованные автоматизированными системами съемки, расчета и выправки пути, определяют фактическое положение пути, не совпадающее с проектным, и устанавливают железнодорожный путь в проектное положение.

Результаты испытаний свидетельствуют о возможности использования АПТ в комплектации с электронным тахеометром для определения фактического пространственного положения железнодорожного пути с точностью, не грубее установленной в технических требованиях [1]. Одновременно испытания показали, что до практического применения необходимо решить достаточно много вопросов, связанных с разногласиями в нормативных требованиях, методах проектирования, технологии работы путевых машин, трактовке применяемых терминов, понятий и многим другим.

На этом же экспериментальном участке были проведены испытания АПТ в комплектации со спутниковым приемником для определения фактического положения железнодорожного пути в плане и по высоте. Перемещение тележек, на которых устанавливался спутниковый приемник, выполнялось прямо и обратно, в том же режиме, что и при измерениях с электронным тахеометром. Результаты

Результаты оценки точности определения пространственных координат отражателя АПТ Таблица 1 при комплектации электронным тахеометром

Наименование АПТ	Средняя квадратическая погрешность измерения, мм	
	в плане	по высоте
Leica GRP 3000 System FX	3	8
Tachy Rail	3	3
Swiss Trolley	2	1

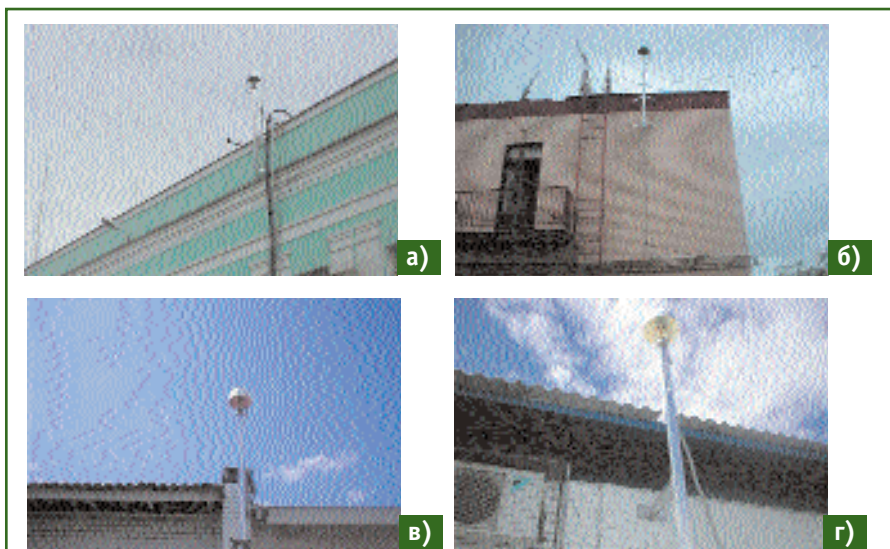


Рис. 4

Размещение постоянно действующих спутниковых референчных станций: а) на здании дома связи Ленинградского вокзала; б) на ст. Подсолонечная; в) на ст. Дмитров; г) на ст. Манихино

оценки точности определения пространственных координат антенны спутникового приемника для разных типов АПТ по разностям в координатах, измеренных туда и обратно, приведены в табл. 2.

Стоит отметить высокую производительность измерений при использовании спутниковых приемников с АПТ (табл. 3). Полученные результаты очевидны, поскольку время, затрачиваемое на установку базового спутникового приемника (временной референчной станции), при использовании спутниковых приемников, значительно меньше, чем время, затрачиваемое на установку электронного тахеометра.

Как известно, результаты измерений спутниковым приемником при движении в режиме кинематики реального времени (RTK) недостаточно точны, чтобы на их основе проводить установку пути в проектное положение. Поэтому за рубежом пытаются повысить точность получаемых данных при измерениях в режиме RTK с помощью дифференциальных глобальных навигационных спутниковых систем (ДГНСС), основанных на сете-

вом принципе решения навигационных задач [2].

В 2006 г., по заданию ОАО «РЖД», ВНИИАС был реализован пилотный проект по применению спутниковых навигационных технологий на железнодорожном транспорте. Создан

опытный образец сети ДГНСС из четырех постоянно действующих спутниковых референчных станций и сетевого центра (рис. 4 и 5).

В результате экспериментальных исследований автоматизированных путеизмерительных комплексов в комплектации со спутниковым приемником была выявлена принципиальная возможность повышения точности определения плановых координат и высот точек железнодорожного пути на основе данных, поступающих от станций ДГНСС, до уровня, приемлемого для использования этих данных при работе путевых машин по установке пути в проектное положение.

При этом выявился ряд вопросов, без проведения исследований по которым дальнейшее внедрение технологии будет затруднено. В частности, необходимо:

- повысить надежность средств связи между сетевым центром ДГНСС и спутниковым приемником АПТ;

Результаты оценки точности определения пространственных координат антенны спутникового приемника АПТ

Таблица 2

Наименование АПТ	Средняя квадратическая погрешность измерения, мм	
	в плане	по высоте
Leica GRP 3000 System FX	12	12
Tachy Rail	12	6
Swiss Trolley	4	8
АПК «Профиль»	16	14

Производительность разных типов АПТ при комплектации спутниковым приемником или электронным тахеометром

Таблица 3

Наименование АПТ	Производительность АПТ, м/ч	
	со спутниковым приемником	с электронным тахеометром
Leica GRP 3000 System FX	1700	400–450
Tachy Rail	1200	1200
Swiss Trolley	5000	3500
АПК «Профиль»	4000	нет данных

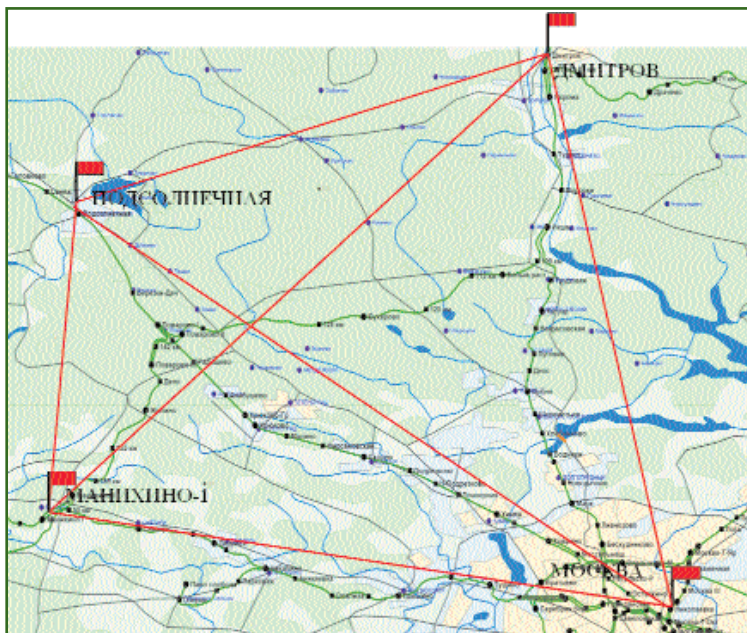


Рис. 5
Схема размещения референционных станций

— разработать интерфейс передачи данных в путевую машину для установки железнодорожного пути в проектное поло-

жение;
— обеспечить контроль положения железнодорожного пути в процессе проведения вы-

правочных работ и после их завершения.

▼ **Список литературы**

1. Специальная реперная система контроля состояния железнодорожного пути в профиле и плане. Технические требования. — Утверждены МПС РФ 26 марта 1998 г.
2. Precise Rail Track Surveying. — Ralph Glaus, Gerard Peels, Urs Muller, Alain Geiger GPS WORLD // www.gpsworld.com/gpsworld/Application+Challenge/Precise-Rail-Track-Surveying/ArticleLong/Article/detail/95320.

RESUME

The article presents an experience in measuring railways geometry using automated measuring systems equipped with electronic tacheometers and satellite GPS-receivers. There are given results of comparative testing for the efficiency and accuracy of the four automated track measuring cars. The tests were conducted in 2006 at the Moscow — St. Petersburg railway section.

Новые тахеометры серии 1200+ и многое другое...

ГЕОМЕТР  **Центр**
официальный дистрибьютор 

тел./факс (495) 580-5816
info@geometer-center.ru,
www.geometer-center.ru

подробности на нашем сайте!

ВСЕ НЕБО — НАШЕ (ИТОГИ РАБОТЫ КОМПАНИИ «ГЕОЛИДАР» В 2007 Г.)

Е.М. Медведев («ГЕОЛИДАР»)

В 1986 г. окончил факультет автоматики и вычислительной техники Московского энергетического института по специальности «электронные вычислительные машины». После окончания института работал в ГосНИИ Авиационных систем, с 1997 г. — в ЗАО «Оптэн Лимитед», с 2002 г. — в Компании «Геокосмос». С 2005 г. по настоящее время — генеральный директор компании «ГЕОЛИДАР». Одновременно является доцентом кафедры аэрокосмического мониторинга, картографии и геоинформатики Красноярского государственного аграрного университета. Кандидат технических наук.

Компания «ГЕОЛИДАР» в 2007 г. не теряла времени даром. Отметим свое трехлетие, которое в условиях бешеного темпа российской действительности уже почти зрелость или, по крайней мере, признак не случайного появления. Период активной детской смертности компания пережила благополучно, прибавив в весе, обретя членораздельную речь и научившись пользоваться зубами. Надеюсь, что компания повзрослела настолько, что ей пора уже, начиная с 2008 г., вкушать прелести взрослой жизни, не оглядываясь на мнение родителей. Надеюсь также что, в 2008 г. и в последующих годах компания «ГЕОЛИДАР» принесет массу удовольствия компаниям и отдельным гражданам, профессионально интересующимся аэрофототопографией, лазерной локацией, различными видами авиационного дистанционного зондирования и всем, кто имеет к этому хоть какое-нибудь отношение.

В течение 2007 г. компанией было завершено формирование полной «потребительской корзины» технологий авиационного дистанционного зондирования и аэрофототопографии. В настоящее время любой потенциальный клиент в лице компании «ГЕОЛИДАР» найдет поставщика наиболее значимых аэро- съемочных технологий: авиаци-

онных лазерных сканирующих систем, цифровых топографических аэрофотоаппаратов, спектрально-анализирующих систем, радиолокаторов, тепловизоров, а также интегральных GPS-ГЛОНАСС/IMU-комплексов, систем управления аэросъемочным процессом и ряда другого вспомогательного оборудования.

Радиолокационное направление оставалось до недавнего времени неохваченным, что, конечно, несправедливо, принимая во внимание ту важность, которую имеет этот вид дистанционного зондирования. Современные авиационные радиолокаторы бокового обзора с синтезированной апертурой обычно обладают весьма внушительными габаритами и массой, и устанавливаются на внешней подвеске. Во многом благодаря этим обстоятельствам они считаются «привязанными» к своему носителю раз и навсегда. Только это, до недавнего времени, и сдерживало нашу компанию в продвижении радиолокационного направления. Теперь, имевшиеся весовые и габаритные ограничения успешно преодолены, и клиентам компании «ГЕОЛИДАР» доступны компактные (мобильные) авиационные радиолокаторы с антеннами, допускающими как внешнее, так и внутреннее размещение на стандартных летательных аппа-

ратах. Чрезвычайно полезным для нас оказался многолетний опыт сотрудничества с компанией IGI GmbH (Германия), предлагающей интегральные GPS-ГЛОНАСС/IMU-комплексы, которые по общему признанию являются одними из лучших в мире. Прецизионная обработка данных, полученных при нестабильной траектории движения летательных аппаратов, с помощью программных и аппаратных средств IGI AeroControl, разработанных совместно специалистами «ГЕОЛИДАР» и IGI, позволяет добиться получения радиолокационных изображений высокого качества.

Среди партнеров компании «ГЕОЛИДАР»: Microsoft Photogrammetry (США), Terra Solid (Финляндия), Ortech, Inc. (Канада) и другие компании, занимающиеся производством аэро-съемочного оборудования и программного обеспечения.

В 2007 г. компания «ГЕОЛИДАР» прочно поддерживала репутацию творческой, склонной к содержательной инженерной работе, а не только к банальным операциям типа «куплю-продажу». Сотрудники компании активно занимались преподавательской деятельностью: учили, просвещали и направляли на путь истинный многочисленных клиентов. Но, многое из того, что делается в этом направлении — университет-

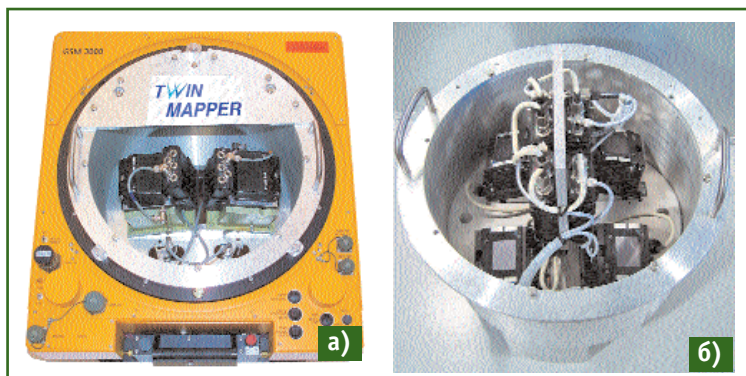


Рис. 1

Общий вид цифровых аэрофотоаппаратов:
а) TWIN MAPPER; б) QUADRO MAPPER

ские курсы, популярные брошюры, бесплатные семинары — конечно, не только от бескорыстной любви к делу и людям, которые этим делом заняты...

К наиболее заметным творческим результатам года можно также отнести появление совместных с компаниями Rollei Metric GmbH (Германия) и IGI цифровых аэрофотоаппаратов TWIN MAPPER и QUADRO MAPPER (рис. 1, подробнее см. Геопрофи. — 2007. — №3–5), разработку оптической схемы компенсации сдвига изображений для указанных моделей аэрофотоаппаратов, а также ряда новых программных средств. Следует отметить, что создание программного обеспечения всегда было одним из приоритетных направлений компании как в коммерческом, так и в научно-техническом плане.

После поглощения компании Vexcel Imaging (Австрия) компанией Microsoft (США), компания «ГеоЛИДАР» приобрела статус эксклюзивного дистрибьютора Microsoft по полному спектру аппаратных средств и программного обеспечения, связанных с аэросъемочным сегментом Microsoft, а также по проекту Microsoft Virtual Earth. Эти права достались нашей компании в качестве «наследства» от Vexcel, прекратившей в 2007 г. свое существование в качестве независимой компании. Однако этот

подарок судьбы компания «ГеоЛИДАР» заслужила и неоднократно отработала.

Другим серьезным успехом стало подписание генерального дистрибьюторского соглашения с компанией Terra Solid, доминирующей на рынке программного обеспечения для обработки данных лазерно-локационной съемки. Достижение этого исторического соглашения позволило, наконец, четко разграничить области производственных интересов обеих компаний в части разработки программного обеспечения. В соответствии с этим соглашением технологическая ниша компании «ГеоЛИДАР» соответствует системам обработки данных лазерно-локационных измерений при съемке ЛЭП и таксации леса, а также методам комбинирования лазерно-локационной съемки с

другими видами авиационного дистанционного зондирования: гиперспектральным, тепловизионным и др.

В 2007 г. компания «ГеоЛИДАР» обеспечила поставку аэросъемочного оборудования в России и страны СНГ на общую сумму около 10 млн дол. Развертывание проекта Microsoft Virtual Earth и связанные с этим продажи топографических аэрофотоаппаратов Vexcel UltraCamX остаются важнейшим приоритетом. Есть основание полагать, что к началу 2008 г. на территории бывшего СССР будут работать 7 крупноформатных цифровых аэрофотоаппаратов класса Vexcel UltraCam (рис. 2).

В связи с этим хочется с удовлетворением отметить, что в 2007 г. многие осознали, что космическая съемка, несмотря на все ее успехи, которые никто не собирается оспаривать, вовсе не панацея и не «могилищник» аэрофототопографии, как еще недавно утверждали горячие головы. Цифровые камеры активно покупают, потому что они реально соответствуют требованиям крупномасштабного цифрового картографирования, и это можно считать доказанным фактом.

В 2007 г. продолжалось внедрение среднеформатных топографических аэрофотоаппаратов Rollei AIC с матрицей 39 Мпикселей. Реализована



Рис. 2

Бортовое оборудование крупноформатного цифрового аэрофотоаппарата UltraCamX (Microsoft Vexcel)



Рис. 3
Авиационный лазерный сканер ALTM Gemini (Optech)

первая продажа топографического аэрофотоаппарата TWIN MAPPER. Впервые в России осуществлена поставка революционно новой разработки компании Optech — авиационного лазерного сканера ALTM Gemini с частотой зондирующих импульсов 167 КГц, реализующего режим Multipulse (рис. 3). Также, впервые, заказчики из России и стран СНГ приобрели авиацион-

ные гиперспектральные и телевизионные системы компании ITRES (Канада).

Значительно расширилась география контактов: компания «ГеоЛИДАР» активно взаимодействует с клиентами не только из России, но и Украины, Белоруссии, Латвии, Азербайджана, Казахстана, Узбекистана.

Три года активной работы подтвердили правильность стратегических установок, принятых при учреждении компании:

— тщательный выбор компаний-поставщиков и ориентация только на их лучших представителей;

— предельное внимание к клиентам, включающее широкий комплекс услуг по обучению персонала, техническому обслуживанию и сопровождению оборудования и т. п.;

— гибкие условия продажи оборудования и программного обеспечения, подразумевающие разные схемы их оплаты,

аренду оборудования с его последующим выкупом и т. п.

В 2008 г. и последующих годах у компании «ГеоЛИДАР» есть все основания окончательно утвердиться в качестве лидера по поставкам передовых аэросъемочных технологий и оборудования в Россию и страны бывшего СССР.

RESUME

Amongst the most significant results of this year activity the GeoLIDAR Company Director General marks the following: development of the digital aerial photo-cameras TWIN MAPPER and QUADRO MAPPER; signing distribution agreements with the Microsoft and Terra Solid companies; first deliveries of the ALTM Gemini laser scanner and the ITRES hyperspectral and television systems to Russia and the CIS. In 2007 the GeoLIDAR company has provided for the delivery of the aerial photo-surveying equipment for the total sum of about ten billion dollars.

ГЕОЛИДАР®

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ



Поставка, комплексирование и техническая поддержка всего спектра современного оборудования и технологий авиационного ДЗЗ.

Разработка проектов по комплексированию и интеграции аэросъемочных комплексов, разработка и адаптация технологий проведения работ в соответствии с требованиями Заказчика, оборудование летающих лабораторий.

Эксклюзивные права на поставку аэросъемочного оборудования ведущих мировых производителей:

- крупно- и среднеформатные цифровые топографические аэрофотоаппараты;
- аэросъемочные лазерно локационные комплексы топографического и батиметрического назначения;
- авиационные спектрозональные сканеры;
- системы прямого геопозиционирования;
- программное обеспечение.



115035, Россия, Москва Софийская наб., д. 30, стр. 3
Тел.: +7 (495) 953-01-00 Факс: +7 (495) 953-04-70
E-mail: info@geolidar.ru http://www.geolidar.ru

СОБЫТИЯ

▼ **Международная учебно-практическая конференция «Дни CREDO в Нижнем Новгороде» (Нижний Новгород, 19–23 ноября 2007 г.)**



Компания СП «Кредо-Диалог» (Минск, Белоруссия) провела итоговое мероприя-

тие 2007 г. в выставочном комплексе Нижегородской ярмарки. Значительное содействие в организации и проведении конференции оказали представители Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета.

В работе конференции «Дни CREDO» приняли участие 300 специалистов проектно-изыскательских организаций и представители профильных учебных заведений России, Украины, Белоруссии, Казахстана, Узбекистана и Кыргызстана.

Одним из главных событий можно считать представление новых систем CREDO ДОРОГИ 1.0 и CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ 1.0. Так, технологии автоматизированного проектирования автомобильных дорог в новой системе CREDO ДОРОГИ 1.0 демонстрировались на нескольких семинарах. Автоматизированные технологии обработки инженерно-геодезических данных, методы создания и инженерного использования цифровых моделей местности рассматривались применительно к системе CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ 1.0 и новой версии CREDO ТОПОПЛАН 1.0 на семинарах по геодезическому направлению.

На специальных семинарах слушатели также ознакомились с новыми программами: ТРУБЫ — для автоматизированного конструирования водопропускных труб и ГЕОСМЕТА — для автоматизации расчета стоимости выполненных инженерных изысканий и подготовки сметной документации.

В ходе работы конференции проводились семинары по следующим темам: геологические изыскания и камеральная обработка лабораторных испытаний; проектирование генеральных планов строительства, реконструкции и развития объектов промышленного и гражданского строительства; прикладные решения по созданию и ведению крупномасштабных цифровых планов городов и промышленных предприятий; ведение землеустроительных работ и формирование землеустроительных документов.

Традиционно рассматривались вопросы обучения будущих специалистов современным автоматизированным технологиям и формы сотрудничества СП «Кредо-Диалог» с учебными заведениями.

Кроме того, проводилось вводное обучение работе в системах: CREDO ДОРОГИ 1.0, CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ 1.0 и CREDO ТОПОПЛАН 1.0, CREDO ГЕНПЛАН 1.0 и CREDO_GEO Лаборатория 2.1. Обучение прошли 182 специалиста из 127 проектно-изыскательских предприятий и учебных заведений.

На заключительном мероприятии конференции были отмечены соорганизаторы и партнеры, ее наиболее активные участники, а также награждены лучшая дилерская организация — ЗАО «Геоостройизыскания» и лучший Региональный учебно-внедренческий центр CREDO — РУВЦ на базе ООО «Триада Плюс» (Казань). Здесь же назвали победителей конкурса публикаций и наиболее активных авторов журнала «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования».

По информации пресс-релиза СП «Кредо-Диалог»

▼ **3-я Международная конференция «Земля из космоса - наиболее эффективные решения» (Москва, ОК «Ватутинки», 5–7 декабря 2007 г.)**



Конференция проходит каждые два года и является своеобразным рубежом в отрасли. Организаторами конференции выступили ИТЦ «СканЭкс» и НП «Прозрачный мир». Главный спонсор — компания ImageSat International N.V., официальные спонсоры — компании Antrix Corp. Ltd., Фирма «Ракурс», Telespazio/e-GEOS и European Space Imaging.

В работе конференции приняли участие 330 специалистов из 32 стран: России, Австралии, Азербайджана, Белоруссии, Бельгии, Бразилии, Венгрии, Германии, Греции, Израиля, Ирана, Италии, Казахстана, Канады, Китая, Латвии, Малайзии, Нидерландов, Норвегии, Польши, США, Турции, Узбекистана, Украины, Франции, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, Японии, Индии, Кипра и ЮАР. По сравнению с предыдущей конференцией количество зарегистрированных участников и стран возросло более чем в два раза.

Традиционно конференция рассчитана на специалистов, но в связи с широкой известностью мероприятия на церемонии открытия выступали представители ведомств: Министерства природных ресурсов и Министерства транспорта РФ, а также Российской академии наук.

Было представлено 138 докладов, из них 42 стендовых. Выступили представители программ по космическим данным радиолокационной съемки: RADARSAT (Канада), CosmoSkyMed (Италия), TerraSAR-X (Германия) и оптическим данным ДЗЗ из космоса: IKONOS, QUICKBIRD, WorldView, EROS-A, EROS-B, Formosat.

Принципиально новым явилось обсуждение интегрированных информационных сервисных возможностей и программ: Telespazio/e-Geos (Италия), экологической программы «Планета

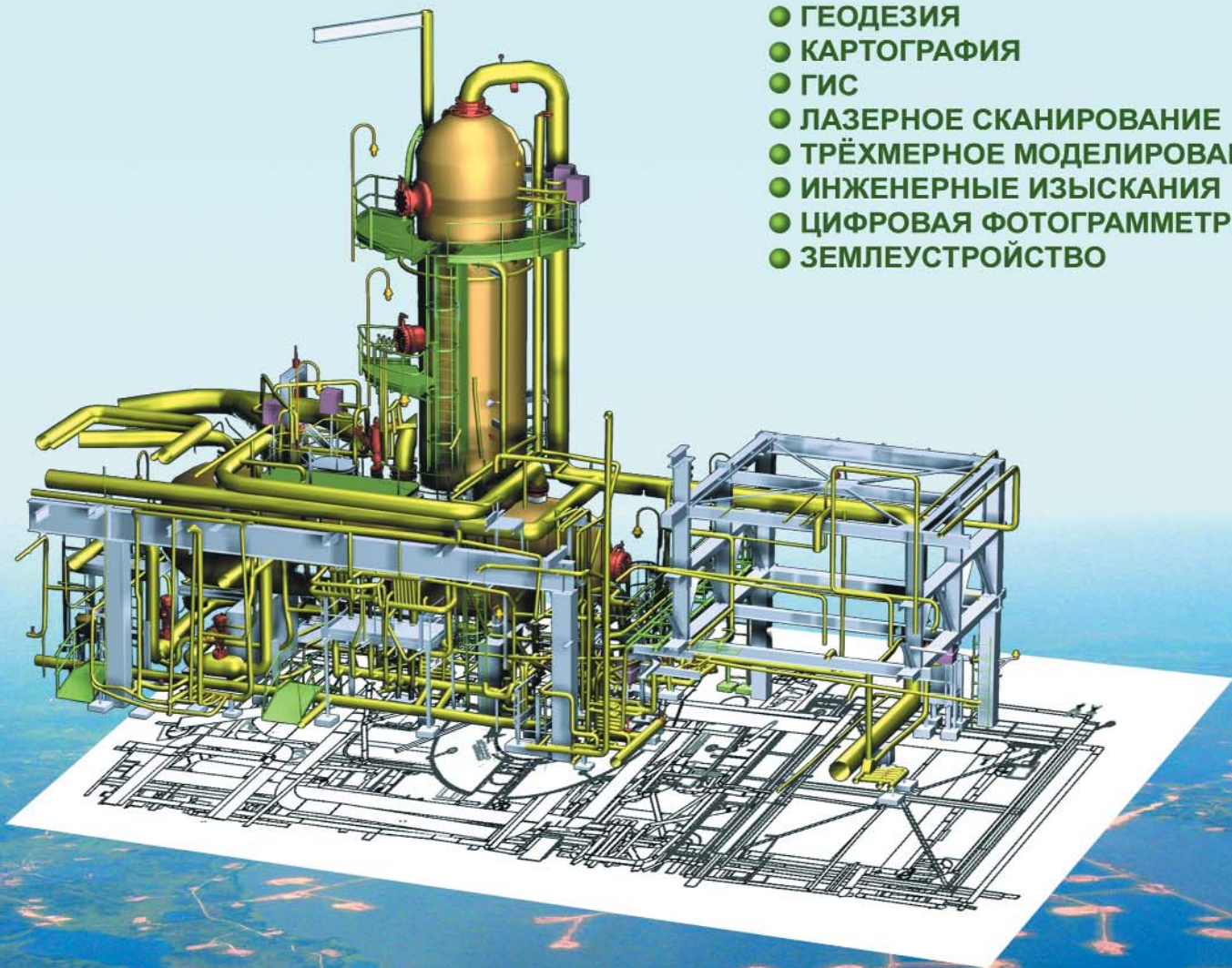
10 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ С ПРЕДПРИЯТИЯМИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ



ЦПГЕО
ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДИНАМИКИ

- АЭРОФОТОСЪЁМКА
- ГЕОДЕЗИЯ
- КАРТОГРАФИЯ
- ГИС
- ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ
- ТРЁХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
- ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ
- ЦИФРОВАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ
- ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО



**ПОСТРОЕНИЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ СЛОЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ**

**СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ТРЁХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ
ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

ТРЁХМЕРНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОПИИ ПРЕДПРИЯТИЙ

**109 387, г. Москва, ул. Краснодонская, д.16а, 1 подъезд
тел. (499) 784 – 5008, 784 – 5009, 784 – 5012; факс (499) 784 – 5010
www.cpgeo.ru office@cpgeo.ru**

действий» (SPOT Image, Франция), программ глобального покрытия снимками земной поверхности (NASA и USGS, США), применения данных спектрорадиометра MODIS, установленного на КА Terra и Aqua.

Руководители международного общества по фотограмметрии и дистанционному зондированию (ISPRS) провели отдельную секцию с обзорными докладами, всесторонне проанализировав возможности экологического, экономического и социального мониторинга стран и территорий с помощью космических средств. Чрезвычайные ситуации и управление рисками, полярные исследования и шельф, природные ресурсы и окружающая среда, использование данных ДЗЗ в решении задач территориального управления и развития пользовались неизменным вниманием аудитории.

Уникальной в своем роде оказалась секция «Интернет и дистанционное зондирование Земли», на которой обсуждалась достаточно новая для российского рынка, но уже пользующаяся огромной популярностью тема Интернет-контента. На секции выступили представители ассоциации «Интернет и бизнес», ведущих мировых и российских сайтов Google и Яндекс, консорциума OGS (Open Geospatial Community).

В тренинг-зале проходили заседания по технологиям и средствам обработки космических данных. ИТЦ «СканЭкс» провел четыре мастер-класса, представив новые версии программ ScanMagic v.2.5 и ScanEx Image Processor v.3.0. В очередной раз ИТЦ «СканЭкс» предоставил участникам конференции 15% скидку на программное обеспечение компании.

Новым явилось проведение образовательной секции «Образование для устойчивого развития: новые информационные технологии», которая проходила на двух площадках: проблемы высшего образования в сфере ДЗЗ обсуждались 6 декабря в ОК «Ватутинки», а внедрение космичес-

ких методов в школьное образование — 7 декабря в префектуре СВАО Москвы.

Одну из важных тенденций рынка ДЗЗ — создание и использование микроспутников для мониторинга Земли, обсудили представители НИИЯФ МГУ им. Скобелева, НПО-ПМ и СибГАУ, ФГУП «РНИИ КП», НП «Прозрачный мир» и другие.

Отдельная секция была посвящена специализированному гидрометеобеспечению и подняла проблемы своевременного обеспечения аэропортов и других объектов данными космической съемки.

В холле перед конференц-залом прошла традиционная выставка достижений в сфере ДЗЗ, где было представлено 12 компа-

ний: ImageSat International N.V., Antrix Corp. Ltd., Telespazio/e-GEOS, «Пакурс», European Space Imaging, Hitachi Software Engineering Co. Ltd., Юридический Центр «Законный Бизнес», ISPRS, НП «Прозрачный мир», Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве», «ПРАЙМ ГРУП» и «Геонавигатор».

Во время конференции проходили сеансы приема спутниковой информации на мобильный комплекс «УниСкан», и изображение в режиме реального времени передавалось по каналам связи Wi-Fi на монитор, установленный в холле зала. Участники конференции могли видеть полный цикл приема и обработки снимков.

По информации пресс-релиза ИТЦ «СканЭкс»

SOUTH ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ГАРАНТИЯ 2 ГОДА

Группа компаний «ПромНефтеГрупп»
 ЗАО «ПНГ» -
 геодезическое оборудование.
 тел: +7 495 613 9596, 785 0119, факс: +7 495 785 0120
 www.pngco.ru

▼ **7-я Международная конференция «Лазерное сканирование и цифровая аэросъемка. Сегодня и завтра» (Москва, 6–7 декабря 2007 г.)**



В работе конференции приняли участие более 170 руководителей и специалистов из России и 18 стран мира: Австралии, Австралии, Азербайджана, Германии, Индии, Казахстана, Канады, США, Турции, Узбекистана, Украины, Финляндии и др.

Из года в год растет интерес к конференции со стороны руководителей государственных геодезических служб республик бывшего СССР. В этом году ее посетили делегации Государственного комитета Узбекистана по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру и Государственного комитета по земле и картографии Азербайджанской Республики.

Конференция создает необходимую информационную площадку для обмена опытом и получения оперативной информации о новых трендах на рынке цифровой геодезии. В этом году гостями конференции впервые стали компании, предлагающие данные ДЗЗ из космоса. Надеемся, что наметилась тенденция к сближению и возможному взаимодействию недавно противопоставляв-

ших себя друг другу секторов рынка — авиационных и космических методов съемки.

Портрет участников по их причастности к тем или иным направлениям работы выглядит следующим образом: провайдеры услуг (41%), потребители услуг (31%), разработчики и поставщики оборудования и ПО (19%), научные и образовательные учреждения (7%), пресса (3%). При этом доля каждой технологии распределились следующим образом: воздушное лазерное сканирование (42%), наземное лазерное сканирование (37%), аэрофотосъемка (18%), космическая съемка (3%).

На конференции доклады представили: Андерс Экедунд (Airborne Hydrography AB, Швеция), Ханну Корпела (Terrasolid, Финляндия), Франц Леберл (Microsoft Photogrammetry, Австрия), Николас Штудницка (RIEGL LMS, Австрия), Ханс Йоахим Хелльмаер и Ян Виллем Вандер Верт (Terra Imaging, Голландия), Джон Триндер (ISPRS, University of NSW, Австралия), Валентин Зайцев и Михаил Дружинин (Leica Geosystems), Сергей Кадничанский («Геокосмос»), Борис Механшин («Оптэн Лимитед»), Евгений Медведев («ГеоЛИДАР»), Дмитрий Акопов (НИПИ «ИнжГео»), Александр Комиссаров (СГГА), Александр Ковров («ГеоПолигон») и многие др.

Компания Microsoft Photogrammetry ознакомила со стратегией развития проекта Microsoft Virtual Earth в России и странах СНГ, согласно которой планируется осуществить трехмерное картографирование более 3000 городов с фотореалистическим текстурированным представлением каждого здания и объекта, полностью воспроизведя их геометрию. Как рассказал профессор Франц Леберл, в настоящее время выполнено картографирование более чем 100 городов, к июню 2008 г. их число возрастет до 500, а к июню 2009 г. — до 1500 городов.

Имеется еще одна интересная закономерность. Если в прошлом году потенциальные потребители услуг лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки были представлены специалистами ТЭК и дорожной отрасли, то в 2007 г. на конференции присутствовали представители областных, городских администраций, организаций, занимающихся кадастровыми работами, городским планированием, реконструкцией архитектурных памятников и др. Такие изменения позволяют сделать вывод об общей тенденции на рынке. Актуализация старых картографических материалов, получение цифровых данных, легко экспортируемых в САПР-приложения, создание ГИС-проектов — становятся приоритетными задачами, без решения которых невозможно дальнейшее развитие любой из отраслей.

Традиционно параллельно с конференцией проходила выставка, на которой, кроме стендов генеральных спонсоров конференции — компаний «Геокосмос» и «ГеоПолигон», были представлены компании «ГеоЛИДАР», «Пергам», «Йена Инструмент», ГУ Центр «Кадастр» Министерства экономического развития Калужской области, Сибирская государственная геодезическая академия.

По информации пресс-релиза оргкомитета конференции



КОМПАНИИ

▼ Компания «Геодезические приборы»

С 1 декабря 2007 г. ЗАО «Геодезические приборы» (Санкт-Петербург) продолжает деятельность по поставкам, сервису и сопровождению геодезического оборудования в новом офисном помещении. Новый офис имеет просторный торгово-выставочный зал, где представлены последние образцы современного

геодезического оборудования, а также обновленный и полностью оснащенный необходимой техникой учебный класс и подразделение сервисной службы.

Офис расположен в центре города, между станциями метро «Горьковская» и «Петроградская», по адресу: ул. Большая Монетная, 16.

Также для удобства обслуживания продолжает работу допол-

нительный офис, который находится в южной части города, в Московском районе, по адресу: ул. Заставская, 25, офис 21 (станция метро «Заставская»).

Дополнительную информацию можно получить по многоканальному телефону: (812) 363-43-23 или на сайте www.geopriboi.ru.

**По информации
ЗАО «Геодезические приборы»**

ИЗДАНИЯ

▼ Журнал «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования» № 4(27) за 2007 г.



Этот номер журнала открывается итогами региональной учебно-практической конференции «Дни CREDO в Поволжье», проведенной в сентябре 2007 г. в Волгограде компанией СП «Кредо-Диалог», и репортажем о Всероссийском научно-практическом семинаре «Комплексное обеспечение ремонта и реконструкции дорог», организованного и проведенного НПП «НАВГЕОКОМ» и ОАО «Дорожный сервис РТ».

Главный конструктор компа-

нии «Кредо-Диалог» Г.В. Величко в интервью, посвященном выходу новой системы CREDO ДОРОГИ, рассказывает об основных дополнениях к ней, разработанных на платформе CREDO III.

Приводится описание программ: ТРУБЫ — для конструирования водопропускных труб и ГЕОСМЕТА — для автоматизированного расчета стоимости инженерных изысканий и подготовки сметной документации.

Опытom внедрения и использования передовых автоматизированных технологий делятся специалисты проектно-изыскательских организаций Приволжского Федерального округа. О внедрении и использовании современных технических и программных средств в учебном процессе рассказывают специалисты кафедры геоинформатики и кадастра Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета.

В рубрике «Юбилей ученого» приводится интервью с профессором кафедры строительства и эксплуатации автомобильных дорог Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, доктором технических наук В.В. Филипповым.

Рассказывается о новых технологиях в дорожном строительстве: цифровых трехмерных системах управления дорожно-строительной техникой и восстановлением дорожного полотна методами холодной регенерации.

О.М. Мельникова

(Редакция журнала «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования»)

▼ Практическое пособие для разработки землеустроительной документации

Вышло из печати 4-е издание книги-пособия А.А. Семениченкова «Предоставление земельных участков для строительства объектов нефтегазового комплекса, промышленности, транспорта, линий связи и электропередачи. (Практическое пособие для разработки землеустроительной документации)». — М.: Юни-пресс, 2007. — 1064 с. Книга издана по заказу ООО «Главземпроект». Предыдущие издания книги-пособия выходили в 1998, 2001 и 2003 гг. по заказу Росземкадастра.

В книге подробно изложены порядок, состав и последовательность выполнения работ по изъятию (выкупу) и предоставлению земельных участков для



Центр Инфраструктурных Проектов

Решения принимать легко!

Основные направления деятельности:

- проектирование и создание Систем Поддержки и Принятия Решений (СППР) по любой предметной области управления пространственно-распределенными ресурсами, включая поставку рабочих мест заданной функциональности, центров обработки и хранения данных, сопровождение эксплуатации систем, базовое и прикладное ПО;
- аэросъемка и другие виды дистанционного зондирования, включая лазерное сканирование, фотосъемку в оптическом, инфракрасном и ультрафиолетовом диапазоне, обработка данных наземного и воздушного лазерного сканирования, фотограмметрическая и специальная обработка аэрокосмических изображений;
- создание прикладных ГИС, цифровых топографических карт и планов, ортофотопланов, кадастровых планов, 3D моделей местности и объектов;
- разработка и сопровождение ПО обработки данных лазерного сканирования, прикладного ПО рабочих мест пользователей ГИС и СППР;
- мониторинг пространственно-распределенных объектов, мониторинг внешней среды и ЧС природного характера, мониторинг пожарной и гидрометеорологической обстановок, грозовой активности, мониторинг и прогнозирование гололедных явлений.

Центр Инфраструктурных Проектов

117997, Россия, Москва, ул. Профсоюзная, 65, телефон: (495) 514 0999, факс: (495) 514 0998, info@cip.ru
www.cip.ru

строительства, с учетом категории земель, разрешенного использования земельных и лесных участков, установленных градостроительными и лесохозяйственными регламентами, и с учетом интересов и прав собственников этих земельных и лесных участков по возмещению причиненного ущерба. При этом учитываются особенности предоставления земельных участков для строительства (отвод земель) из состава земель.

Книга содержит извлечения из нормативных правовых актов по земельному и лесному законодательству, а также практические примеры оформления землеустроительных и иных документов, включая сведения о наиболее распространенных ошибках и замечаниях, с учетом опыта проведения аналогичных работ в разных регионах Российской Федерации. В ней можно найти ответы на вопросы, которые задавали автору книги читатели и слушатели специальных



курсов и семинаров по отводам земельных участков для строительства.

При подготовке книги-пособия учитывались нормативные требования Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости».

Особое внимание уделено стоимости землеустроительных и геодезических работ, поскольку по этому поводу существует

множество противоречивых суждений. Мнение автора изложено в книге и реализовано в программе СМЕТА для автоматизированного расчета стоимости землеустроительных и геодезических работ.

Книгу можно заказать по e-mail: klad2007@online.debyansk.ru или тел: (985) 780-37-25, (4832) 64-89-92, (906) 500-80-61.

А.А. Семенищев
(«Главземпроект»)

► Журнал «Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии» № 2(5) за 2007 г.

Этот номер журнала посвящен 15-летней годовщине Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии (СПб ОГиК), о котором во вступительном слове коротко рассказывает председатель правления общества А.С. Богданов. Продолжает тему истории СПб ОГиК статья члена правления общества Э.С. Моженка об общественном движении и

Компьютерная программа «СМЕТА»
для автоматизированного расчета стоимости землеустроительных и геодезических работ, а также оформления договоров купли-продажи и других документов.

Программа «СМЕТА» разработана в среде Microsoft Excel на основе действующих сборников цен: СБЦ-2004 (Госстрой России) и СБЦТ-06 (Роскомзем).

Поставка только на CD-диске, так как программа и справочная система занимают более 460 мб.

Для оформления заказа и доставки укажите подробный почтовый адрес: почтовый ящик, город, улица, дом, наименование организации или ФИО.

Заказы принимаются по электронной почте.
E-mail: klad2007@online.debyansk.ru

Образцы печатной формы смотрите на сайте в сети Интернет:
http://www.debyansk.ru/~komet/

Телефон в Брянске:
(4832) 64-89-92 или 8-906-500-80-61
или в Москве: 8-985-780-37-25

Дополнительно изготавливаются:

1. Договор подряда на выполнение работ
2. Квитанция приема
3. Протокол подписания договора подряда
4. Техническое задание
5. Счет на оплату
6. Акт сдачи-приемки
7. Акт осмотра
8. Счет фактура

Программа позволяет:

подготовить в смету любую таблицу из Сборника цен СБЦ 2004 или ОПЦТ 96, создать специальные формы для ввода исходных данных по объемам инженерно-геодезических работ и выведенные формы Сметы, сформировать из любого приложения электронную таблицу.

области геодезии и картографии России, охватывающем промежуток времени более 240 лет. Значительная часть материалов посвящена работам, выполненным при участии и содействии членов СПб ОГиК. Публикации, представленные в рубрике «Наша история» и «Без прошлого — нет будущего», посвящены различным направлениям: профессии «астроном-геодезист», которой уже нет (Я.Ф. Кулицкая); наблюдениям первых искусственных спутников Земли с целью определения их точных топоцентрических координат (А.А. Киселев, Т.П. Киселева и В.Б. Капцюг); вкладу ленинградской маркшейдерской школы в технологию гироскопического ориентирования и разработку гироскопических приборов (В.И. Глейзер); выпускнику Института Корпуса инженеров путей сообщения В.Е. Галямину (Е.С. Богомолова, М.Я. Брынь); истории улицы Зодчего Росси (С.Н. Плетнев) и Ильинской слободе на



Пороховых (В.Б. Капцюг).

В рубрике «Основа» коллектив авторов (М.Я. Брынь, В.Н. Баландин, И.В. Меньшиков, А.Ю. Матвеев, С.П. Имшенецкий и А.А. Алексеев) знакомят с алгоритмом преобразования координат пунктов из государственной системы координат в местную и обратно, который обеспечивает точность преобразования координат до 1 мм на объекте, площадь которого не превышает

1000 км², при удалении от осевого меридиана до 3° и значениях N_0 не более 5 км.

О работах по технической проверке линии Государственной границы между Российской Федерацией и Финляндией, проведенных в 2003–2007 гг., рассказывается в статье специалистов ФГУП «Аэрогеодезия» (А.Ю. Матвеев, А.Н. Осанкин и Е.А. Быкова) в рубрике «Изыскательские проблемы».

Рубрика «Вести» знакомит с калейдоскопом событий, которые произошли не только в Санкт-Петербурге, но и в России и других странах.

Пятый выпуск литературно-художественной рубрики журнала «ГЕОполе» полностью посвящен стихам Е.М. Бахвалова, большая часть жизни которого связана с экспедициями в условиях Крайнего Севера и Антарктиды, Сомали и Лаоса.

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

НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Официальный дистрибьютор в Украине

Leica
Geosystems

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 SmartStation™

Услуги

- Сервисное обслуживание
- Обучение
- Техподдержка

Наши координаты:

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

Киевский офис:

02094, Киев,
ул. Попудренка, 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

ГЕОПОЛИГОН®

СОВРЕМЕННОЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



115191, Россия, Москва, Гамсоновский пер., д.2, стр.1

телефон/факс: (495) 781-77-87

e-mail: info@geopolygon.ru

<http://www.geopolygon.ru>

МОБИЛЬНЫЕ СКАНИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

А.А. Ковров («ГеоПолигон»)

В 1995 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в МИИГАиК, с 2004 г. — в компании «Геокосмос». С 2005 г. по настоящее время — инженер по наземному лазерному сканированию компании «ГеоПолигон».

Наземное лазерное сканирование как метод отображения местности и реальной поверхности объектов в виде трехмерного изображения, наряду с электронными тахеометрами и глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС), успешно зарекомендовало себя при использовании в геодезии, топографии, съемке промышленных объектов, инвентаризации объектов недвижимости, в маркшейдерском деле, для исполнительной съемки зданий и сооружений (автомобильных и железных дорог, линий электропередач и т. д.).

Несмотря на относительно высокую стоимость, лазерные сканеры все активнее приобретают предприятия горнодобывающей и нефтегазовой отраслей, в состав которых входят собственные маркшейдерские или геодезические подразделения. Большинство специализированных топографо-геодезических фирм освоили и активно используют наземные лазерные сканеры для оперативных задач при съемке фасадов зданий, автомобильных, железных дорог и прилегающей к ним инфраструктуры, местности, насыщенной большим количеством технологических объектов, а также при инвентаризации цехов промышленных предприятий и производственного оборудования [1, 2].

Наряду с очевидными преимуществами метода наземного лазерного сканирования, такими как оперативность сбора данных, наглядность, высокая

точность, безопасность для целого ряда работ, у него имеются и недостатки. Одним из них является необходимость проведения вспомогательных работ для объединения и трансформирования отдельных «облаков точек», полученных с различных «скан-позиций» (точек установки лазерного сканера), в единое «облако точек» в заданной условной или глобальной системе координат. Поэтому параллельно с процессом сканирования проводится геодезическая пространственная привязка специальных марок-отражателей, служащих для объединения отдельных «облаков точек». Для этих целей на объекте с помощью электронных тахеометров или спутниковых приемников ГНСС развивают съемочную сеть или прокладывают тахеометрические ходы. Затем с пунктов сети или точек тахеометрического хода измеряют координаты марок-отражателей. В тех случаях, когда работы на объекте выполняются с небольшого числа «скан-позиций», например, при съемке фасадов или внутренних интерьеров отдельного здания, или требуется высокая точность конечных результатов (при проектировании цехов и мест установки оборудования), такой метод вполне себя оправдывает. Однако во многих случаях, в частности, при съемке протяженных объектов (автомобильных и железных дорог) или при создании трехмерных моделей городских кварталов, данная техно-

логическая схема сканирования весьма трудоемка и требует значительного времени для проведения полевых работ.

Использование мобильных сканирующих систем (МСС) является дальнейшим развитием технологии наземного лазерного сканирования, направленным на увеличение производительности и удобства проведения полевых и камеральных работ. МСС позволяет выполнять трехмерную съемку с помощью наземных лазерных сканеров в движении. В качестве движущейся платформы могут быть использованы автомобили, железнодорожные локомотивы, речные и морские суда. Для сканирования могут применяться как двухмерные, так и трехмерные наземные лазерные сканеры, работающие в режиме профилографа, например, сканеры компании RIEGL (Австрия). Для того, чтобы объединить отдельные «облака точек», полученные в движении, в единое «облако точек» в заданной системе координат, например, в WGS-84, наземные лазерные сканеры должны быть дополнены интегральным навигационным комплексом GPS/IMU, включающем спутниковый навигационный приемник GPS и инерциальную систему [3]. Такой комплекс позволяет определять положение и ориентацию мобильной платформы, на которой устанавливается наземный лазерный сканер, в геоцентрической системе координат WGS-84.

Данные лазерного сканирования, полученные с помощью

МСС, содержат большое число геометрических профилей — линейных сканов, которые, в свою очередь, представляют собой «облака точек» с определенным количеством одиночных лазерных измерений. Каждое одиночное лазерное измерение имеет собственную временную метку в формате UTC или GPS-времени. Для синхронизации данных сканирования используются данные спутникового приемника GPS, а для коррекции мгновенных изменений положения мобильной платформы — данные инерциальной системы. Кроме того, для совместной обработки данных лазерного сканирования и данных, полученных интегральным навигационным комплексом GPS/IMU, используется специализированное программное обеспечение.

Очевидно, что эта технология в плане конструктивных решений имеет много общего с методом воздушного лазерного сканирования [3], который широко применяется для создания топографических планов и карт, а также для съемки протяженных объектов (нефтегазового комплекса, линий электропередач, городов и т. д.). Однако данная система имеет существенно более низкую стоимость за счет использования различных типов наземных лазерных сканеров, в том числе и трехмерных, работающих в режиме профилографа, которые на порядок дешевле воздушных лазерных сканирующих систем. Кроме того, МСС, в отличие от аэросъемочного метода, не требует аренды дорогостоящих летательных аппаратов.

Существует еще одно важное отличие — мобильные сканирующие системы можно использовать непосредственно в населенных зонах, так как применяемые в них наземные лазерные сканеры безопасны для зрения. Например, сканеры компании RIEGL имеют класс лазера 1.

▼ **Области применения**

Мобильные сканирующие системы могут применяться в различных приложениях, в том числе для съемки протяженных линейных объектов, таких как:

- береговые линии рек и прилегающие к ним затопляемые участки местности при моделировании зон затоплений прибрежных участков по цифровой модели местности;
- автомобильные и железные дороги, прилегающие к ним объекты инфраструктуры и элементы местности;
- линии электропередач (ЛЭП) и прилегающая к ним растительность при технической инвентаризации и планировании строительства новых ЛЭП.

Также МСС могут быть эффективно использованы при съемке и мониторинге следующих площадных объектов:

- открытых карьеров, с целью подсчета объемов земляных работ в горнодобывающей промышленности;
- участков местности, для создания топографических пла-

нов крупных масштабов;

- геологических разрезов, для определения положения слоев разведываемых пород;
- лесных массивов и сельскохозяйственных угодий, для подсчета объема растительности;
- ледников, горных обвалов, оползней, затопляемых участков, при проведении работ по защите окружающей среды;
- объектов исторического и архитектурного наследия.

▼ **Основные компоненты и принцип работы**

Мобильная сканирующая система представляет собой один или несколько наземных лазерных сканеров, которые установлены на подвижной мобильной платформе, оснащенной интегральным навигационным комплексом GPS/IMU, что обеспечивает:

- эффективный по времени сбор данных на обширных участках местности;
- автоматическую регистрацию трехмерных данных в единой глобальной системе координат;

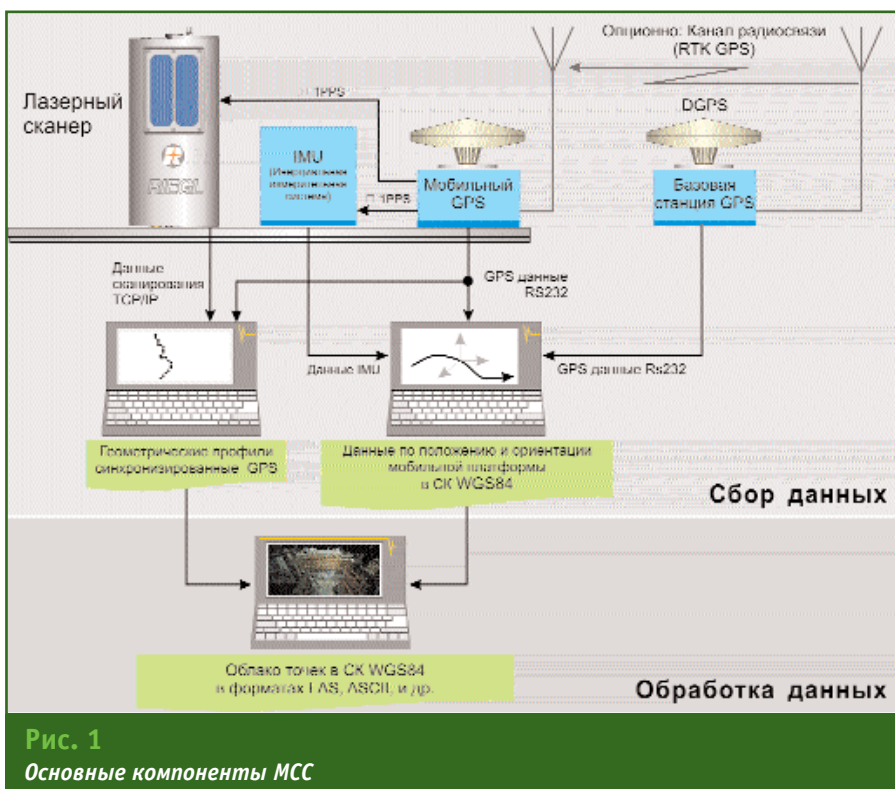


Рис. 1
Основные компоненты МСС

— высокое разрешение и точность регистрации измеряемых параметров.

Основными компонентами МСС являются (рис. 1):

1. Как минимум один наземный лазерный сканер, работающий в режиме профилографа.

2. Интегральный навигационный комплекс GPS/IMU. Постоянно действующая базовая станция GPS или сеть базовых станций (DGPS).

3. Надежная, поглощающая удары мобильная платформа.

4. Датчики пути — одометры. Дополнительно могут использоваться цифровые камеры высокого разрешения.

Один из возможных вариантов сбора пространственных данных с помощью МСС представлен на рис. 2.

В процессе полевых измерений пространственная информация, получаемая средствами МСС, записывается двумя независимыми потоками. Один поток — это данные лазерного сканирования, а второй — дан-



Рис. 2
Сбор пространственных данных с помощью МСС

ные о положении и ориентации мобильной платформы.

Данные лазерного сканирования представляют собой большой массив линейных сканов, каждый из которых содержит информацию о геометрическом профиле в виде множества

одиночных измерений. Для последующей синхронизации данных лазерного сканирования с данными о положении и ориентации мобильной платформы одновременно со сканированием приемником GPS каждую секунду выдается единичный им-

Пример записи данных о положении и ориентации в файле «ros»						Таблица 1	
Время	Положение	Ориентация					
Временная метка UTC, с	Широта, °	Долгота, °	Высота, м	Крен, °	Тангаж, °	Рысканье, °	
50759,001	48,33841614	15,93149532	471,005	-0,8156	7,1238	71,1383	
50759,002	48,33841616	15,93149556	471,004	-0,8118	7,1230	71,1393	
50759,003	48,33841617	15,93149579	471,002	-0,8081	7,1214	71,1409	
50759,004	48,33841619	15,93149602	471,000	-0,8039	7,1195	71,1411	

Основные технические характеристики наземных лазерных сканеров RIEGL, используемых в МСС						Таблица 2
Тип сканера	Дальность, м	Количество сканов в с	Точность, мм	Частота, кГц	Энергопотребление, Вт	Вес, кг
Измеряемое расстояние до 100 м						
LMS-Q120i	150	до 100	15	10	<50	7
LMS-Q160i	200	до 60	15	10	<50	<5
Измеряемое расстояние до 300 м						
LMS-Q240i	650	до 80	15	10	<50	7
LMS-Z390i	400	до 20	4	8	<100	15
Измеряемое расстояние более 1000 м						
LMS-Z420i	1000	до 20	8	8	<100	16
LMS-Q560i	>1000	До 160	10	160	<200	<30

пульс (pps-импульс) и время синхронизации. С помощью программного обеспечения RiSYNC время синхронизации вместе с pps-импульсом сохраняется в файле «сырых» данных. Таким образом, каждое измерение, выполненное с помощью сканера, имеет точную временную метку, привязанную ко времени GPS (обычно это UTC).

Данные о положении и ориентации мобильной платформы представляют собой массив одиночных измерений спутниковым приемником GPS (широта, долгота, высота) и инерциальной системой (крен, тангаж, рысканье), имеющих собственную временную метку в формате UTC или времени GPS. Эти данные записываются в файле «рос» (табл. 1).

Совместная обработка данных лазерного сканирования с данными о положении и ориентации мобильной платформы выполняется с помощью про-

граммного обеспечения RiWORLD. В результате обработки создается «облако точек» лазерного сканирования в общеземной системе координат, например, в WGS-84.

Точность измерений с помощью наземных лазерных сканеров достаточно высокая и составляет от 4 до 15 мм (табл. 2), в то время как точность определения пространственных координат с помощью МСС напрямую зависит от точности интегрального навигационного комплекса GPS/IMU.

В заключение можно сделать вывод о том, что мобильные сканирующие системы как революционная технологическая разработка способны решать широкий круг задач по съемке протяженных линейных и площадных объектов. МСС позволяет существенно сократить время на выполнение съемки, многократно увеличивая ее производительность.

▼ Список литературы

1. Ковров А.А. Создание трехмерной модели электроподстанции методом наземного лазерного сканирования // Геопрофи. — 2006. — № 3. — С. 51–53.
2. Ковров А.А. Технология определения объемов горных пород в карьерах и на складах методом наземного лазерного сканирования // Геопрофи. — 2007. — № 2. — С. 10–12.
3. Медведев Е.М. Лазерная локация и аэрофототопография. — М.: Издательство «Проспект», 2006. — 60 с.: ил.

RESUME

A description and operation principle are given for the mobile scanning systems. These are one or several ground laser scanners mounted on a mobile platform equipped with the GPS/IMU integral navigation complex. The systems' high efficiency is marked. This provides for their usage for the 3D surveying of stretched linear and area objects.

МАР INFO[®]
Современные геоинформационные технологии

С полевых измерений все только начинается ...

в России

ЭСТИ МАП
119002 Москва Калосин пер.4
тел/факс (495) 540-4659, 241-0057
www.esti-map.ru e-mail: esti-m@esti-map.ru

ПЛАНОВО-КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ОСНОВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ И ТОЧНОСТЬ МЕЖЕВАНИЯ

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

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «прикладная космонавтика». После окончания института работал в ВИСХАГИ, в УФГП «Госземкадастръемка», ДУФГП «Центрземкадастръемка». С 2001 г. работает в ООО «ЦПИП «ВИСХАГИ-ЦЕНТР», в настоящее время — исполнительный директор. Кандидат технических наук.

Действующие методические рекомендации по межеванию объектов землеустройства [1] регламентируют точность положения межевого знака относительно ближайшего пункта исходной геодезической опоры при межевании и восстановлении границ. Причем, в данных методических рекомендациях межевание, как землеустроительный процесс, отделяется от землеустроительного проектирования (территориального землеустройства) и рассматривается «как технический этап реализации утвержденных проектных решений о местоположении границ объектов землеустройства при образовании новых или упорядочении существующих объектов землеустройства» [1]. Следовательно, можно утверждать, что в данном нормативном документе [1] речь идет только о точности закрепления и восстановления границ на местности или, другими словами, о точности выноса в натуру.

Однако вполне естественно, что большинство исполнителей землеустроительных работ и государственных чиновников, контролирующих этот процесс, под точностью межевания, установленной методическими

рекомендациями [1], понимают точность всех землеустроительных действий (и проектирование, и межевание), которые необходимо выполнить. В связи с этим, представляется интересным рассмотреть вопросы, касающихся точности проектирования в землеустройстве. В данной статье затрагивается только влияние точности планово-картографической основы, используемой для принятия проектных решений в землеустройстве, на точность межевания.

Современная нормативно-правовая база не регламентирует, какого масштаба, вида, точности и т. д. должна быть планово-картографическая основа, применяемая для принятия проектных решений в землеустройстве. Исключением можно считать Инструкцию по межеванию земель [2], в настоящее время частично отмененную, где содержатся требования к точности пунктов (ОМЗ) опорной межевой сети (ОМС), их плотность и рекомендуемые масштабы базовых кадастровых карт и планов (табл. 1).

Как известно, данная инструкция действует в части, не противоречащей методическим рекомендациям [1], а в ней ни-

чего не сказано о предлагаемых для использования видах карт и планов, следовательно, можно считать Инструкцию по межеванию земель [2] единственным законным упоминанием по данной теме. Но признать это достаточным не представляется возможным, так как не определен состав дежурной кадастровой карты, на которую имеется ссылка. Единственное, что можно установить, это некоторые ограничения по масштабу. С определенной степенью условности можно сказать, что для проведения землеустроительного проектирования на землях городов не рекомендуют использовать масштабы мельче 1:2000 и т. д.

Следовательно, нельзя опереться на действующие нормативные документы при выборе планово-картографической основы для ее последующего применения в том или ином случае землеустроительного проектирования.

В связи с отсутствием разъяснений в нормативно-правовой документации, в землеустройстве сложилась определенная практика использования того или иного планово-картографического материала. Так, например, на землях городов и

Точностные и другие характеристики межевания земель [2]

Таблица 1

Градации земель	СКП взаимного положения пунктов ОМС (ОМЗ), не более мм	СКП взаимного положения межевых знаков относительно пунктов ГГС, ОМС (ОМЗ), не более мм	Плотность (густота) пунктов ГГС и ОМС (ОМЗ)	Рекомендуемые масштабы базовых кадастровых карт и планов
Земли городов и поселков	0,05	0,1	не менее 4 на 1 км ²	1:1000, 1:2000
Земли сельских населенных пунктов; земли пригородной зоны, в том числе земли, предоставленные для ведения личного подсобного и дачного хозяйств, садоводства и индивидуального жилищного строительства и др.	то же	то же	не менее 4 на населенный пункт, дачный поселок, садоводческое товарищество	1:2000, 1:5000
Земли сельскохозяйственного назначения; земли особо охраняемых территорий и др.	то же	то же	узловые точки 3 и более землевладений и землепользований	1:10000, 1:25 000
Земли лесного фонда, водного фонда, запаса и др.	то же	то же	то же	то же

Примечания.

1. Средние квадратические погрешности (СКП) рассматриваются применительно к масштабам базовых кадастровых карт и планов.
2. Базовые кадастровые карты являются исходными для создания кадастровых карт и планов земельного участка, села, поселка, сельского административного округа, административного района, города, республики, края, области.

других населенных пунктов, садоводческих и дачных товариществ и т. п. применяются планы масштаба 1:500, на землях сельскохозяйственного назначения, лесного и водного фондов масштаба 1:10 000.

Следует отметить, что такие понятия, как «проведение кадастровой съемки», «создание горизонтального плана для межевания» и многие другие в данной статье обобщаются под единой терминологией: «создание планово-картографической основы». В любом случае, это работы по созданию основы для принятия проектных решений, даже если выполняется съемка только заборов и по ним устанавливается граница, то сначала создается план, а потом принимается проектное решение.

При проектировании границ землеустроитель может использовать различный исходный материал. Это могут быть сведения ЕГРЗ, данные о так называ-

емых «ранее учтенных земельных участках», информация из ведомственных кадастров, о прохождении границ населенных пунктов и др. Исследования точности этих различных по происхождению данных и их совместное влияние на точность землеустроительного проектирования — задача для отдельной серьезной научной работы. В данной статье нас интересует только влияние выбранной планово-картографической основы. Поэтому примем, что проектирование границ ведется по объектам местности, отраженным на плане. Кроме того, допустим, что ошибка распознавания объектов местности равна нулю, т. е. оператор не ошибается при распознавании контуров и точно совмещает границы с необходимыми элементами карты.

Таким образом, в упрощенном виде точность проектирования сводится к точности планово-картографической осно-

вы или, вернее, утверждаем, что точность проектирования всегда хуже или равна точности планово-картографической основы.

Какова же фактическая точность используемых карт и планов?

Наиболее простым способом установления точности плана или карты является обращение к нормативному документу, в частности, к инструкции по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 [3]. Данная инструкция обязательна для всех предприятий, организаций и учреждений, выполняющих топографо-геодезические и картографические работы на территории РФ, независимо от их ведомственной принадлежности.

Остановимся подробнее на некоторых положениях этой инструкции.

Так, в п. 2.13.1 [1] утверждается, что «средние погрешности (ошибки) в положении на пла-

не предметов и контуров местности с четкими очертаниями относительно ближайших точек съемочного обоснования не должны превышать 0,5 мм, а в горных и залесенных районах — 0,7 мм. На территориях с капитальной и многоэтажной застройкой предельные погрешности во взаимном положении на плане точек ближайших контуров (капитальных сооружений, зданий и т. п.) не должны превышать 0,4 мм». Причем, в данной инструкции, как и в других нормативных документах по топографической съемке, при оценке точности для удобства и простоты традиционно принята средняя погрешность (θ). Это основано на практическом опыте контроля топографических работ. Для перехода от средних погрешностей (θ) к средним квадратическим погрешностям (m) применяется коэффициент 1,4, т. е. $m = 1,4\theta$.

Далее, в п. 16.6 [3] говорится, что «съемка застроенной территории должна проводиться с пунктов геодезических сетей, съемочного обоснования и точек съемочных теодолитных ходов». Кроме того, в п. 10.3 [3] отмечается, что предельные погрешности положения пунктов плановой съемочной сети, в

том числе плановых опознаков, относительно пунктов государственной геодезической сети (ГГС) и геодезических сетей сгущения не должны превышать на открытой местности и застроенной территории 0,2 мм в масштабе плана и 0,3 мм — на местности, закрытой древесной и кустарниковой растительностью.

Рассчитаем среднюю квадратическую погрешность (СКП) планового положения на местности точек плана относительно пунктов ГГС объектов и контуров местности с учетом перехода от средней погрешности к среднеквадратической погрешности. В табл. 2 приведены основные результаты расчетов точности для планов масштабов 1:500 и 1:5000.

Таким образом, установлено, что средняя квадратическая погрешность положения точки плана масштаба 1:500 на местности равна 0,36 м, а плана масштаба 1:5000 — 3,6 м. Следовательно, землеустроительное проектирование, проведенное с использованием данных масштабов, будет иметь погрешности не меньше, указанных выше.

Полученные в результате землеустроительного проектирования проектные решения

являются основанием для проведения межевания. Воспользуемся положением проекта Федерального закона о землеустройстве [4], которое допускает «закрепление границ земельных участков без установки межевых знаков в случае их совпадения с естественными и искусственными линейными сооружениями и рубежами (реками, ручьями, каналами, лесополосами, дорогами, дорожными сооружениями, заборами, изгородями, фасадами зданий и другими линейными сооружениями и рубежами)». На практике именно так и происходит. Таким образом, к ошибке проектирования не добавляется ошибка выноса в натуру, и точность межевания равна точности проектирования или в нашем, упрощенном, случае точности планово-картографической основы.

В результате можно утверждать, что за счет межевания невозможно превысить точность планово-картографической основы, на основании которой ведется землеустроительное проектирование. Чтобы проиллюстрировать важность этого утверждения, сравним полученные в табл. 2 результаты определения СКП положения точки относительно пунктов ГГС с тре-

Результаты расчета точности для планов масштабов 1:500 и 1:5000

Таблица 2

Наименование показателя	Математические зависимости	Масштаб	
		1:500	1:5000
Средняя погрешность точки относительно съемочного обоснования, м	$\theta_T = 0,5 \times M / 100$	0,25	2,5
СКП точки относительно съемочного обоснования, м	$СКП_T = \theta_T \times 1,4$	0,35	3,5
СКП пунктов съемочной сети, м	$\theta_{CO} = 0,1 \times M / 100$ $СКП_{CO} = \theta_{CO} \times 1,4$	0,07	0,7
СКП положения точки относительно пунктов ГГС, м	$СКП = ((СКП_T)^2 + (СКП_{CO})^2)^{1/2}$	0,36	3,6

Примечание.

Средняя погрешность точек съемочного обоснования (θ_{CO}) составляет 0,1 мм на плане, так как погрешность 0,2 мм на плане для пунктов плановой съемочной сети, установленная в п. 10.3 [3], является предельной и равна удвоенной средней погрешности.

Нормативная точность межевания объектов землеустройства

Таблица 3

Градации земель	Средняя квадратическая ошибка М _т положения межевого знака относительно ближайшего пункта исходной геодезической основы, не более м	Допустимые расхождения при контроле межевания, м	
		$\Delta S_{\text{доп}}$	$f_{\text{доп}}$
Земли поселений (города)	0,10	0,2	0,3
Земли поселений (поселки, сельские населенные пункты); земли, предоставленные для ведения личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, дачного и индивидуального жилищного строительства	0,20	0,4	0,6
Земли промышленного и иного специального назначения	0,50	1,0	1,5
Земли сельскохозяйственного назначения (кроме земель, указанных в п. 2), земли особо охраняемых территорий и объектов	2,50	5,0	7,5
Земли лесного фонда, водного фонда, запаса	5,00	10,0	15,0

бованиями к точности межевания объектов землеустройства, заложенными в методических рекомендациях [1] и приведенными в табл. 3.

В результате сравнения можно сделать вывод, что при проектировании границ на топографическом плане масштаба 1:500 в положение границ земельных участков уже заложена СКП, равная 0,36 м (как ошибка используемой плано-картографической основы). Эта величина не соответствует допустимой средней квадратической погрешности для земель поселений, городов 0,1 м и остальных населенных пунктов, включая земли личного подсобного хозяйства, 0,2 м (см. табл. 3). Аналогичные заключения можно сделать и по другим масштабам. Причем, следует напомнить, что в данном случае не учитывались ошибки исходных данных, проектирования, выноса в натуру, фиксации и т. д., которые, в свою очередь, привнесут дополнительные погрешности в результаты межевания.

Таким образом, складывается ситуация, когда точность

проектирования границ и требования к используемой для этого плано-картографической основе не регламентируются ни одним нормативным актом, а при анализе сложившейся практики землеустроительных работ для принятия проектных решений используются карты и планы, несущие в себе изначально погрешности в плано-картографической основе и контуров, превышающие допустимые значения.

Даже если исполнитель работ самостоятельно создает плано-картографическую основу путем тахеометрической съемки или иным другим способом, он пользуется нормативными документами для соответствующих карт и планов, выбирая масштабы в соответствии со сложившейся практикой, а не с требуемой точностью.

Этому есть разумные объяснения. Стоимость работ возрастет во много раз, если для постановки на учет садового участка нужно будет делать планы масштаба 1:200. И не спасет «особый вид съемки» — кадастровая (который, впрочем, ни-

чем не регламентируется), так как основные средства будут уходить на достижение точности плано-картографической основы снимаемых точек, а не на подробность съемки.

В результате сложилась практика работ (особенно на землях населенных пунктов (поселки, сельские населенные пункты), землях, предоставленных для ведения личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, дачного и индивидуального жилищного строительства), когда точность установления границ поворотных точек является понятием второстепенным и, фактически, превышает допустимое значение в несколько раз. Но на это никто не обращает внимания, а контролируемые органы Роснедвижимости фактически и не в состоянии в полной мере проверить точность межевания.

Современное геодезическое оборудование позволяет обеспечить указанную выше точность, но на это потребуются дополнительные средства, а, следовательно, возрастет финансовая нагрузка на земле-

пользователя. Возникает ряд вопросов. Имеются ли достаточные основания для установления таких значений точности, которые приведены в действующих нормативных документах? Может точность межевания нужно установить более реальной, но полноценно контролировать ее исполнение?

Возможно, необходимо, исходя из стремления оптимизации землеустроительных работ и унификации регламентов и стандартов, изменить требования к точности проведения межевания, базируясь на следующих ориентирах:

— использовать нормативные акты, регламентирующие точность и качество картографических материалов различных масштабов;

— расчет стоимости землеустроительных работ увязать напрямую со стоимостью создания новой или приобретения имеющейся плано-картогра-

фической основы;

— учесть реальные возможности контроля точности межевания органами Роснедвижности.

Вопрос достаточно сложный и, скорее всего, его решение лежит не только в плоскости установления определенных величин погрешностей. Но в любом случае необходимо учитывать точность проведения проектных землеустроительных работ, точность выноса в натуре или восстановления на местности проектных координат при межевании.

▼ Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства. Утверждены руководителем Федеральной службы земельного кадастра России 17 февраля 2003 г.

2. Инструкция по межеванию земель. Утверждена Комитетом Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству

8 апреля 1996 г.

3. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 (ГКИНП-02-033-82).

4. О проекте Федерального закона «О землеустройстве». Постановление Государственной Думы РФ от 18 февраля 2000 г. № 100-III ГД.

RESUME

The article considers influence of the accuracy of the planimetric and cartographic base on the accuracy of land-measuring works. It is marked that in practice for adopting designs there used maps and plans that a priori have errors in objects and contours location in plane which exceed the values given in the regulations. A conclusion is made on the expediency of reconsidering requirements for the accuracy of conducting land-measuring works together with the both land-measuring works and capabilities of controlling the land survey accuracy by the Rosnedvizhimost (Federal Real Estate Ministry).



SOUTH

9600

Polaris

Интегрированный приемник для решения Ваших задач








- создан на базе OEM платы, компании NovAtel
- лучшее соотношение цена/качество
- имеет экран и клавиатуру для настройки, контроля и управления съемкой
- диапазон рабочих температур от -40С до +65С



GPS COM

наши контакты: Москва, ул. Давыдовская

108328, г. Москва, ул. Давыдовская д. 3, стр. 1
 тел.: (495) 202-33-70, факс: (495) 254-41-47
 e-mail: info@GPScom.ru, web: www.GPScom.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОМУ ОБЩЕСТВУ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ 15 ЛЕТ

А.С. Богданов (Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии)

В 1974 г. окончил Ленинградский топографический техникум по специальности «геодезист», в 1984 г. — географический факультет Ленинградского университета по специальности «физико-географ», в 2000 г. — Северо-Западную Академию государственной службы при Президенте РФ. После окончания техникума работал в ЛТТ. С 1996 г. — начальник Инспекции по надзору за инженерными изысканиями КАГ Ленинградской области, с 2001 г. — начальник отдела геолого-геодезической службы КА г. Санкт-Петербурга. Председатель правления Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. Кандидат технических наук.

Деятельность Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии (СПб ОГиК), созданного 1 октября 1992 г., как юридически самостоятельной общественной организации, неразрывно связана с профессиональной производственной деятельностью ее членов. Поэтому, в первую очередь, хочется остановиться на тех задачах, которые поставлены перед изыскательским сообществом новым Градостроительным кодексом РФ и другими документами Правительства РФ.

Градостроительный кодекс РФ, вышедший 29 декабря 2004 г. [1], и последующие Постановления Правительства РФ [2, 3] обозначили четкие ориентиры и направления подготовки исходных топографо-геодезических, картографических и инженерно-геологических данных для функционирования информационной системы.

Красной нитью через весь Градостроительный кодекс РФ проходит идея нового качества подготовки документов территориального планирования, опирающегося на исходные геодезические и картографические материалы и данные (карты, схемы). Указанные материалы используются при подготовке схем территориального планирования РФ, субъектов РФ, му-

ниципальных образований, генеральных планов поселений и городских округов, проектов планировки и межевания территорий и градостроительных планов земельных участков. Подготовка любого документа градостроительного планирования и проектирования опирается на данные инженерных изысканий. В Постановлении Правительства РФ «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности» [3] четко сформулированы разделы, в которые входят материалы инженерных изысканий: раздел 6 «Об изученности природных и техногенных условий» и раздел 9 «Геодезические и картографические материалы».

Известно, что основой обеспечения информационной системы топографическими данными является Фонд инженерных изысканий. Отделом геолого-геодезической службы Комитета градостроительства и архитектуры Санкт-Петербурга запланирован комплекс работ по переводу материалов Фонда инженерных изысканий в электронный вид, в том числе с проведением полевых работ, включая аэрофотосъемку. За последние три года удалось перевести в векторный вид существенное количество материалов различных масштабов. В этой работе

значительную помощь оказали организации — партнеры СПб ОГиК, среди которых особенно хотелось бы отметить следующие: ГУП «Трест ГРИИ», ООО «Морион», ООО НПП «Бента», «Элиос» и «Маяк». Разработка кодификаторов осуществлялась при непосредственном участии изыскательских коллективов — группа предприятий «Дорсервис», ГУП «Трест ГРИИ», ФГУП Центр «Севзапгеоинформ» и др.

В 2006–2007 гг. по заказу Правительства Санкт-Петербурга выполнены работы по созданию цифровых топографических планов масштаба 1:2000 на район площадью около 600 км², что соответствует 40% территории города. Продолжение этих работ позволит значительно повысить качество топографической основы города, так как планируется создание плана масштаба 1:2000 с точностью масштаба 1:500, со съемкой магистральных подземных коммуникаций. Это значительно облегчит проектирование и позволит расширить круг задач, решаемых на указанной топографической основе. В настоящее время в создании и обновлении этих планов участвует около 10 компаний Санкт-Петербурга, среди которых ООО «Морион», ФГУП «Аэрогеодезия», ФГУП Центр «Севзапгеоинформ», ЗАО

«Лимб», Северо-Западный филиал ФГУП «Госземкадастрсыема» — ВИСХАГИ и др.

С 2002 г. ведутся работы по реконструкции геодезической сети города. Следует отметить неоценимый вклад руководителей и специалистов таких организаций как ГУП «Трест ГРИИ», Военный топографический институт, Санкт-Петербургский техникум геодезии и картографии, ООО «Морион», ООО НПП «Бента» и др., которые на начальном этапе реконструкции оказали техническую помощь и провели за свой счет работы по обследованию пунктов полигонометрии и высотной основы города. В 2007 г. заканчивается реконструкция нивелирной сети Санкт-Петербурга. Сдерживающим фактором окончания проекта является недостаточное финансирование работ по нивелированию 1 класса со стороны Роскартографии. Следует отметить, что из городского бюджета выделено около 50 млн руб. на реконструкцию высотной сети Санкт-Петербурга, основным исполнителем которой является ГУП «Трест ГРИИ». Работы в Петродворцовом районе Санкт-Петербурга выполняли специалисты ФГУП «Аэрогеодезия». Проект по реконструкции плановой опорной сети Санкт-Петербурга на основе спутниковых технологий также финансировался из федерального и городского бюджетов. Измерения и обработку сети 1 класса выполняли специалисты ФГУП «Аэрогеодезия», а съемочной сети — ГУП «Трест ГРИИ». Планируется, что к концу 2008 г. эти работы будут завершены, и созданы каталоги координат пунктов обновленной сети.

В 2007 г. начаты экспериментальные работы по созданию трехмерной модели участка городской территории, включая его геологическое строение. Для пилотного проекта выбран участок площадью в 7 км², про-

стирающийся от станции метро «пл. Александра Невского» до станции «Ладожская». Указанная территория интересна тем, что сюда вошли здания исторической застройки (Александроневская лавра), промышленная застройка между Обводным каналом и Финляндской железной дорогой, автомобильный и железнодорожный мосты, Нева и Обводный канал с набережными, три станции метро, здания застройки 1950–1970-х гг. Проект включает в себя как полевые работы, так и большой комплекс камеральных работ. В процессе разработки будет создан кодификатор трехмерных моделей, который позволит организовать приемку материалов в трехмерном виде в Фонд инженерных изысканий на основе разработанных форматов обмена данными. Надеемся, что данные работы заинтересуют различных специалистов, работающих в Санкт-Петербурге, так как комплексность проекта дает возможность расширить круг задач, решаемых с помощью трехмерной модели города. Радует и тот факт, что в пилотный проект вошла территория, на которой расположен Санкт-Петербургский техникум геодезии и картографии.

Таковы основные итоги деятельности организаций города в процессе реализации задач, поставленных новой градостроительной документацией федерального и регионального уровней. Понятно, что при решении сложных вопросов неоценимую поддержку оказывают руководители и специалисты организаций, являющиеся партнерами СПб ОГиК.

История общественной деятельности в сфере геодезии, картографии и смежных с ними областей в Петербурге — Петрограде — Ленинграде — Санкт-Петербурге насчитывает уже более 240 лет, и СПб ОГиК является наследником богатых

традиций, сложившихся за эти годы.

В то время, когда было образовано Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии, в стране началась перестройка государственной и общественной системы, которая продолжается до сих пор. Появились давно забытые формы организации производства, основанные на частном интересе и капитале. Из предприятий Санкт-Петербурга, представляющих государственные формы организации производства и продолжающих играть важную роль в области геодезии и картографии, можно назвать ФГУП Центр «Севзапгеоинформ», ГУП «Трест ГРИИ» и ФГУП «Аэрогеодезия». А среди вновь созданных частных и акционерных — ООО «Морион», ООО НПП «Бента», «Элиос», группа предприятий «Дорсервис», ЗАО «Геодезические приборы» и др.

Общественная деятельность является второй важной областью приложения духовных и физических сил людей, наряду с формами занятости, которые устанавливаются государством. С одной стороны, общественная деятельность обеспечивает мощную поддержку задачам, которые ставит и решает государство, с другой — в ней реализуется богатый творческий потенциал каждого человека, который никаким государством не может быть в полной мере предусмотрен и организован.

Понятно, что государственные формы базируются исключительно на бюджетном финансировании. Общественная деятельность также нуждается в финансовой поддержке. За 15-летнюю историю СПб ОГиК строило свой ежегодный финансовый фундамент двумя способами: за счет взносов со стороны предприятий-спонсоров и самофинансирования, т. е. получения средств от хозяйственных механизмов, создаваемых внутри общества. В

конце 1990-х гг. в сложившихся правовых условиях второй способ прекратил существование. В настоящее время деятельность общества в основном основывается на добровольной финансовой помощи со стороны партнеров — организаций и предприятий топографо-геодезического и инженерно-геологического профилей. О том, как расходуются эти средства, члены СПб ОГиК знают из ежегодных отчетов управления общества.

И в истории общества, и в истории общественной деятельности вообще, большое значение всегда имели добрая воля и энтузиазм людей, способных создавать общественно-полезные ценности в самых сложных условиях. Однако необходимо признать, что нельзя рассчитывать исключительно на внутренние стимулы в течение продолжительного времени. Материальная поддержка, как финансовая, так и техническая, резко повышает отдачу и эффективность добровольной общественной работы.

Среди насущных задач СПб ОГиК наиболее важной представляется поддержка специального образования в области геодезии и картографии. В связи с этим предлагается организовать при обществе финансовый Фонд учебных заведений, что позволит поддерживать педагогические коллективы учебных заведений и активных студентов.

Возвращаясь к вопросам финансового самообеспечения, представляется целесообразным при поддержке партнеров провести в апреле-мае 2008 г. общероссийскую конференцию на тему: «Применение геоинформационных технологий в практике управленческой и хозяйственной деятельности», с привлечением органов исполнительной власти Санкт-Петербурга, Роскартографии, представителей топографо-геодезических и изыскательских кол-

лективов РФ. Эта акция позволит не только завязать партнерские отношения с представителями других регионов России, но и поднимет имидж Общества, расширит его финансовые возможности.

СПб ОГиК стремится к реализации общих интересов профессионалов топографо-геодезического направления в Санкт-Петербургском регионе. Благодаря финансовой, организационной, технической и информационной поддержке партнеров, регулярно проводятся научно-технические семинары и выставки, издается журнал и ведется информационный портал в сети Интернет. Члены общества активно работают по таким важным направлениям, как содействие восстановлению и сохранению объектов культурного и исторического значения, в особенности тех, которые относятся к истории нашей отрасли.

В 2006 г. начал издаваться журнал «Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии». К юбилейной дате СПб ОГиК вышел пятый номер журнала (с содержанием журнала можно познакомиться на с. 42. — *Прим. ред.*). Следует отметить, что журнал — это лицо не только СПб ОГиК, но и всего профессионального сообщества в большой и сложной инфраструктуре, охватывающей производство и культуру Санкт-Петербурга. Журнал помогает установлению более тесных контактов и партнерства профессионалов из различных сфер деятельности — производства, образования и науки, а также между топографо-геодезической отраслью и другими сферами жизни в нашем регионе. В журнале подробно представлена историко-культурная тематика, новости отрасли. К сожалению, профессионалы топографо-геодезического производства и образования еще мало публикуются на страницах журнала, их материалов явно

недостаточно.

В 2006 г. общество возобновило международные контакты. Была получена поддержка от Координационного комитета по управлению памятником ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве», членами которого являются 10 стран Восточной Европы и Скандинавии. В XIX–XX веках Дуга Струве была признанным национальным достижением России в области научной геодезии — в измерении фигуры Земли. Теперь, когда Дуга Струве является объектом культурного наследия всемирного значения, по правилам ЮНЕСКО требуется, чтобы страны, на территории которых находятся пункты Дуги Струве, проводили культурную и организационную работу, связанную с указанным объектом. В связи со 150-летней годовщиной выхода в свет в Санкт-Петербурге знаменитого отчета В.Я. Струве об измерении дуги меридиана, Правление общества приняло решение отметить этот юбилей публикацией исследования, в котором геодезические результаты В.Я. Струве будут сопоставлены со значениями, основанными на современных измерениях координат [4].

В сентябре 2007 г. в Лейпциге (Германия), во время проведения ежегодной международной конференции и выставки INTERGEO 2007, Х. Грефу — президенту DVW (Немецкое общество по геодезии, геоинформатике и землеустройству) — было передано от имени СПб ОГиК письмо с приглашением к сотрудничеству по следующим направлениям:

— проведение конференций, выставок и других мероприятий по актуальным темам;

— обмен журналами и публикациями;

— развитие взаимосвязей и сотрудничества учебных заведений и производственных фирм геодезического и картографического направления;

— содействие сохранению историко-культурного наследия.

Среди достижений Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии за 15-летний период необходимо отметить следующие:

— сложилась традиция ежегодных циклов научно-технических семинаров по вопросам производства, образования, науки и истории;

— организованы значительные работы по топографическому описанию основных исторических кладбищ Санкт-Петербурга;

— на добровольной основе постоянно ведутся работы по поиску, восстановлению и защите от уничтожения геодезических объектов исторического значения;

— регулярно издается журнал «Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии»;

— организованы мероприятия, посвященные юбилейным датам (60-й годовщине Победы в Великой Отечественной войне (1941–1945), 85-летию Санкт-Петербургского техникума геодезии и картографии, 75-летию кафедры картографии Санкт-Петербургского государственного университета и др.).

К 15-летию юбилею Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии подошло организованным и дееспособным содружеством профессионалов, открытым для сотрудничества, пользующимся активным содействием со стороны 51-й организации картографо-геодезического и изыскательского профиля и трех российских общественных организаций. Такая мощная поддержка обязывает не останавливаться на достигнутом, а двигаться дальше.

▼ Список литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации № 190-ФЗ

от 29 декабря 2004 г.

2. Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства. Постановления Правительства РФ № 20 от 19 января 2006 г.

3. Об информационном обеспечении градостроительной деятельности (ИСОГД). Постановления Правительства РФ № 363 от 9 июня 2006 г.

4. А.С. Богданов, В.Б. Капцюг. Международная акция на «Геодезической дуге Струве» // Геопрофи. — 2007. — № 3. — С. 65–66.

RESUME

An information is given on the St.-Petersburg Society for surveying and mapping activity over the period of fifteen years. A role of the Society's members is noted in solving routine tasks of topographic-geodetic, cartographic and engineering and geologic St.-Petersburg city support. Social activity of the Society's members both in Russia and abroad is summed up.

Colortrac
Our Business Is Your Image

Приглашаем дилеров

Мобильный копировальный комплекс
Colortrac SmartLF + Canon
по уникальной цене!

Colortrac SmartLF Gx 42/ GxT42
цветные широкоформатные сканеры специально для ГИС и полиграфии!

Убедиться в качестве сканирования Colortrac SmartLF на собственных образцах документов Вы можете в постоянно действующем демо-зале Русской Промышленной Компании по адресу: Москва, Петроверигский пер., 4 (м. "Китай-город").
Получить подробные консультации по подбору, покупке и стоимости оперативного обслуживания по телефону: (495) 741-0001, e-mail: info@colortrac.ru, на сайте www.colortrac.ru

**РУССКАЯ
ПРОМЫШЛЕННАЯ
КОМПАНИЯ**



ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Санкт-Петербург

ПОСТАВКИ ВСЕГО СПЕКТРА ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

обучение ♦
методическая поддержка при внедрении ♦
метрология ♦
ремонт ♦

С 1 декабря 2007 года
компания ЗАО «Геодезические приборы»
продолжает свою деятельность
в новом офисном помещении.
Будем рады видеть Вас в нашем новом офисе!



197101, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Монетная, д.16, лит. А,
Многоканальный тел/факс: (812) 363-43-23
www.geopribori.ru, e-mail: office@geopribori.ru



ПАМЯТНИК ПАРИЖСКОМУ МЕРИДИАНУ

Э.С. Моженок (Русское географическое общество, Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии)

В 1967 г. окончил геодезический факультет Московского института инженеров землеустройства (в настоящее время — ГУЗ) по специальности «инженерная геодезия». После окончания института работал в Северо-Западном предприятии «Сельхозаэрофотосъемка», с 1991 г. — в Санкт-Петербургском союзе научно-инженерных обществ, с 1993 г. — в Санкт-Петербургском обществе геодезии и картографии. С 2003 г. по настоящее время работает в ФГУП Центр «Севзапгеоинформ». Одновременно является секретарем бюро отделения математической географии и картографии Русского географического общества и членом президиума правления Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии.

Удивительное содружество природы, паркового искусства, приобщения детей и взрослых к миру флоры и фауны, истории науки представляет посетителям парк Монсури (Montsouris), расположенный на южной окраине Парижа. Романтическое озеро, водопады, речушки, тенистые и солнечные поляны со скульптурами, аллеи и лестницы, спланированные с учетом рельефа вокруг озера, и небольшие рожицы деревьев, розарий с розами, посвященными

выдающимся актерам и певцам, памятники известным людям и солдату Второй мировой войны, памятники истории и науки — все это и есть парк Монсури.

Утро парка начинается с забега по большой окружной аллее. Бег продолжается и в течение всего дня, только менее массовый. Это не соревнование, не марафон и не «убегание» от избыточного веса — это элемент культуры, часть образа жизни. Позднее, к 11–12 часам, аллеи парка и детские

площадки заполняются мамами, бабушками и нянями с детьми. Появляются пенсионеры, парами и в одиночку, с журналами и газетами. К 13–14 часам поляны и скамейки парка осваивают компании молодежи из соседнего студенческого городка. В эти же часы более солидная публика располагается в ресторане и кафе. К 17–18 часам, в дополнение ко всем перечисленным, прибавляются и целые семьи. Это живущие поблизости горожане, после возвращения с работы, два-три часа проводят в парке, ужиная, играя в волейбол, бадминтон, катаясь на роликовых коньках.

По средам, когда в детских садах и младших классах школ нет занятий, в парке приоритет отдается детям. В этот день группы малышей и подростков в сопровождении педагогов или экскурсоводов знакомятся с историей парка, изучают основы агрономии в парковом огороде, получают представление на местной метеостанции о том, откуда и как берутся сведения о погоде.

История парка Монсури восходит к последней четверти XIX века, к эпохе императора Наполеона III. Император, вдохновленный лондонскими парками, пожелал, чтобы по периметру Парижа были зеленые прост-



Рис. 1
Схема парка Монсури

ранства. Огромные зеленые газоны — поляны в этих парках рассматривались как места встреч всех социальных слоев населения. Эта программа озеленения города входила в амбициозные планы переустройства Парижа барона Османа, префекта Сены.

Началось с того, что Служба прогулок и озеленения, созданная в 1854 г., предшественница современной Дирекции парков, садов и зеленых пространств, под руководством выпускника Политехнической школы инженера Жана-Шарля Альфанда занялась переустройством Булонского и Винсенского лесов, соответственно, на западе и востоке Парижа. В результате, через 37 лет эти леса превратились в парки с прудами и километровыми прогулочными дорожками. Одновременно, на севере, был создан парк Бют-Шомон, а на юге — Монсури. Название «Montsouris» означает «холм мышей» и напоминает о том периоде, когда мельницы речки Бьевр, протекавшей здесь, были заброшены, и стали обиталищем множества мышей.

Проектирование парка было поручено упомянутому выше инженеру Альфанду. Прошлое оставило глубокие (и в прямом, и в переносном смысле) следы, так как строители столкнулись с подземным лабиринтом и двумя заброшенными железными дорогами. Но инженеры-проектировщики и строители блестяще справились с этими трудностями и даже использовали их, и к 1875 г. на площади 15,5 га возник парк с озером и рощами. Его окончательное обустройство было завершено в 1878 г.

Парк Монсури имеет в плане форму трапеции, составленную из трех широких газонов с небольшими рощицами (рис. 1). Внутри газоны разделены тремя мостами. Бывшие железнодорожные пути скрыты аллеями

деревьев. Существует проект, согласно которому бывшая железная дорога должна быть превращена в прогулочную аллею. В парке около 1400 деревьев, в том числе экзотических, многие из которых имеют заслуженный возраст (более ста лет) и «награждены» табличками.

Парк украшен многочисленными скульптурами из камня и бронзы, в том числе колонной с образом Вооруженного мира (рис. 2) Жюля Кутана (1887), скульптурной группой «Несчастный случай в шахте» Анри Бушара (1900). На аллее, проходящей параллельно бульвару Журдан, возвышается статуя генерала Сан-Мартана работы Ван Леборга (1960). На небольшом острове озера устроены многочисленные домики для птиц, цаплей, уток. Там же живут черепахи из Флориды, перенесенные Организацией спасения животных, так как они были брошены предыдущими хозяевами. В парке расположена знаменитая Метеорологическая обсерватория Монсури (1947, рис. 3) с метеостанцией (рис. 4).

О парке Монсури много написано, и можно писать еще и еще. Но мы задержимся на одной страничке его истории (и настоящего), связанной с астрономией. В юго-западной части парка находится здание, в котором размещается Ассоциация французских астрономов и редакция журнала «Небо и космос» (рис. 5). Напротив стоит «павильон — памятник» (рис. 6), названный так автором статьи. Этот павильон не имеет каких-либо пояснительных надписей, и смысл его понятен только специалистам. Неподдалеку, расположена южная стела (рис. 7), а в частном парке Мулен де ла Галетт на Монмартре — северная стела. Эти стелы определяют положение Парижского меридиана



Рис. 2
Колонна с образом Вооруженного мира



Рис. 3
Метеорологическая обсерватория Монсури

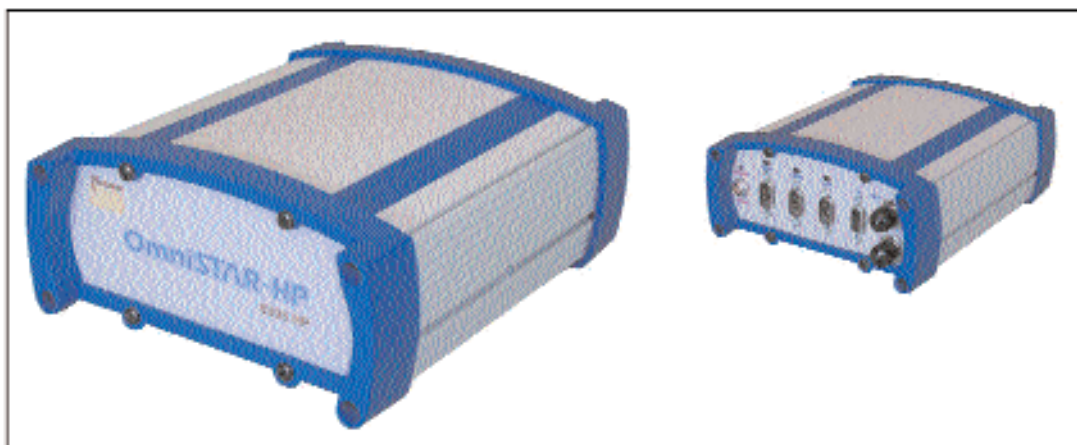


Рис. 4
Метеостанция



Рис. 5
Здание Ассоциации французских астрономов и редакции журнала «Небо и космос»

Двухчастотный GPS приемник OmniSTAR 8305HP



OmniSTAR 8305 — это надежный, необслуживаемый, двухчастотный DGPS приемник, способный принимать поправки платного дифференциального сервиса L-band для высокоточного определения местоположения. Наличие множества встроенных функций позволяет использовать приемник для производства различных видов геодезических работ.

Прочный, водонепроницаемый корпус защищает приемник от воздействия влаги и пыли, а применение двух частот выдачи данных позиционирования 5 Гц и 20 Гц делает возможным использование приемника, как для обычных, так и более динамичных, высокоскоростных условий эксплуатации.

Услуги VBS и HP+

OmniSTAR предоставляет услуги платного, дифференциального сервиса по всему миру и является лидером в проектировании и разработке технологии DGPS позиционирования с использованием геостационарных спутников. Система OmniSTAR в реальном времени обеспечивает потребителей дифференциальными поправками субметровой точности в режиме VBS (Virtual Base Station) и дифференциальными поправками дециметровой точности в режиме HP+ (High Performance). Указанные виды сервиса базируются на данных полученных от опорных наземных станций системы OmniSTAR в сочетании с высокоточной коррекцией орбит и часов спутников. При этом система OmniSTAR обеспечивает дециметровую точность позиционирования в глобальном масштабе, даже в таких отдаленных районах как Казахстан, Сибирь и Сахара.

Почему OmniSTAR 8305HP?

Удачное конструктивное решение, наряду с удобным, дружественным пользовательским интерфейсом делают возможным широкое применение приемника для решения задач в различных отраслях от геодезии до сельского хозяйства, от строительства до авиации.

Геодезия/ГИС

Тот факт, что OmniSTAR 8305HP обеспечивает данными высокоточного позиционирования на обширных территориях без необходимости установки локальных базовых станций, делает приемник превосходным инструментом для решения задач, требующих высокой мобильности, таких как сканирование земной поверхности, магнитометрическая съемка высоковольтных линий электропередач, обследование трубопроводов, выбор трасс автомобильных дорог, трубопроводов и линий электропередач.

Учитывая автономный метод использования, а также небольшой вес, приемник также легко применим для выполнения кадастровой съемки или для развития геодезических сетей на отдаленных территориях.

Авиация

OmniSTAR 8305HP не требует локальных базовых станций, что дает возможность пользователю проводить испытания воздушных судов на огромных территориях, получая данные высокоточного позиционирования в реальном времени, не требующих дополнительной постобработки. Это делает OmniSTAR 8305HP идеальным средством для применения при испытаниях и сертификации самолетов, полетном инспектировании, аэросъемочных работах, измерении высот и позиционировании беспилотных летательных аппаратов.

Сельское хозяйство

Приемник OmniSTAR 8305HP обеспечивает землеустроителей субметровой, или дециметровой точностью, применимой для широкого спектра задач высокоточного земледелия и автоматического управления сельскохозяйственными машинами, особенно при использовании с совместимыми системами автоматического руления, а также системами орошения и удобрения.

ООО «СВАРОГ» — эксклюзивный поставщик оборудования под маркой OmniSTAR

Россия, 119021, Москва, ул. Россолимо, 17, стр. 5

Тел +7 (495) 708-36-55, Факс +7 (495) 708-35-22

E-mail: commercial@svarog.ru, Интернет: www.svarog.ru

($2^{\circ}20' 14,25''$ к востоку от Гринвича). Парижский меридиан является частью Французского меридиана, проходящего по территории Франции от Дюнкерка, на севере, до Перпиньяна на юге. В источниках, применительно к обоим понятиям, чаще встречается термин «Парижский меридиан».

История определения меридиана (рис. 8), начало которого восходит к 1669 г., связана с постройкой Парижской обсерватории, когда было решено, что меридиан пересечет Фран-

кой системе мер, Делабром, с 1792 по 1798 гг., были проведены новые измерения, и в 1799 г. принят «эталон метра» как одна десятиmillionная доля четверти земного (Парижского) меридиана [1]. В 1805 г. руководителем работ по продолжению измерений был назначен Франсуа Араго (1786–1853). Участок дуги, доставшийся Араго, проходил через Испанию, восставшую против Наполеона. И здесь Араго ожидали приключения, достойные романа, которые изложены в очерке Д. Гранина [2]. Но свое задание Араго выполнил с честью. Французский историк П. Таннери спустя много лет напишет, что «благодаря Араго длина дуги седьмой части Зем-



Рис. 6
«Павильон — памятник»

ного меридиана была определена с такой точностью, которой до сих пор достигнуть не удавалось» [3]. В 1809 г., после доклада о результатах измере-



Рис. 7
Южная стела, расположенная в парке Монсури

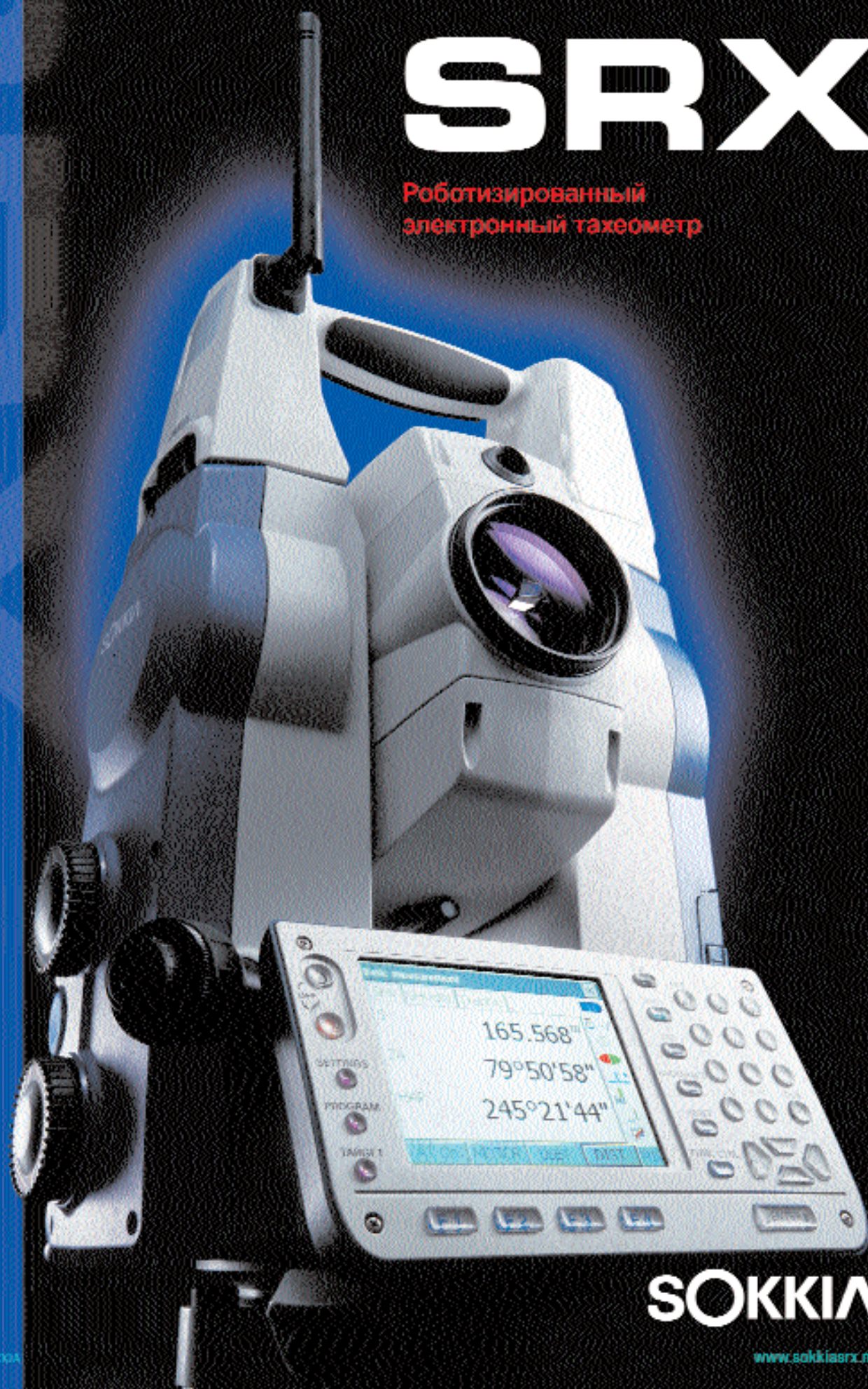
цию с севера на юг по линии Париж — Амьен и пройдет через центр обсерватории. Астроном — аббат Жан Пикар (1620–1682) создал инструменты и разработал методы наблюдений. В книге «Измерение Земли» (1671) он изложил теорию и практику измерений. Жан-Доминик Кассини (1625–1712) — первый директор Парижской обсерватории, с 1669 г., Жак Кассини (1677–1756) — его сын и Филипп де ла Ир (1640–1718) продолжили измерения. По просьбе Конвента Франции, в связи с переходом к метричес-



Рис. 8
Схема Парижского меридиана

SRX

Роботизированный
электронный тахеометр



SOKKIA

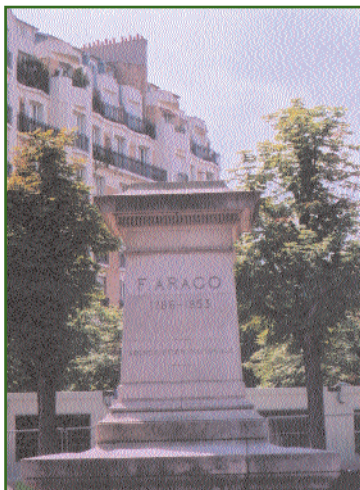


Рис. 9
Постамент памятника Франсуа Араго

ний, Араго был избран членом Парижской академии наук и в дальнейшем проявил себя в различных областях знаний [4]. С 1830 г. он был секретарем академии и директором обсерватории.

Вернемся в парк Монсури. Стела южной точки Парижского меридиана сначала была установлена в сквере обсерватории, а затем во время правления Наполеона, в 1806 г., перенесена на территорию будущего парка. Об этом свидетельствует надпись, высеченная на ней, однако имя Наполеона было стерто. В настоящее время стела находится под охраной государства. Далее хотелось бы рассказать интересную и поучительную историю об уважительном отношении к истории.

Недалеко от парка, на маленькой площади Иль де Сэн, по которой Парижский меридиан пересекает бульвар Араго, с 1893 по 1942 г. находился памятник из бронзы Франсуа Араго. В 1942 г. он, как и многие другие памятники, был снят и переплавлен немцами, оккупировавшими Париж. От него остался только постамент (рис. 9). Следует заметить, что в Париже в скверах и на площадях до сих пор встречаются пу-

стующие постаменты как напоминание и немой укор инициаторам войн. Однако, чтобы почтить память Франсуа Араго, Ассоциация его имени, при поддержке Министерства культуры, Дирекции по культурным делам при Мэрии Парижа, Парижской обсерватории, Политехнической школы, Нидерландского института в Париже, Фонда Мондриана в Амстердаме задумала проект «воображаемого памятника, проходящего по линии Парижского меридиана». Реализовал эту идею нидерландский скульптор Ян Диббетс. «Памятник» представляет собой 135 бронзовых марок, диа-



Рис. 10
Одна из 135 бронзовых марок, закрепляющих положение Парижского меридиана

метром 12 см, с именем Араго и указателями N и S (север и юг), уложенных в мостовые и закрепляющих собой линию Парижского меридиана между Северной и Южной окружными дорогами (рис. 10). Некоторые из этих марок расположены в таких известных местах столицы, как площадь Пигаль, сад Пале-Рояль, Лувр, Люксембургский сад и т. д. Марки были установлены в Париже в 1984 г. к двухсотлетию со дня рождения ученого. Часть из них исчезла, но большинство сохранилось.

Если встать по направлению линии трех марок в парке Монсури, то видно, что южная стела

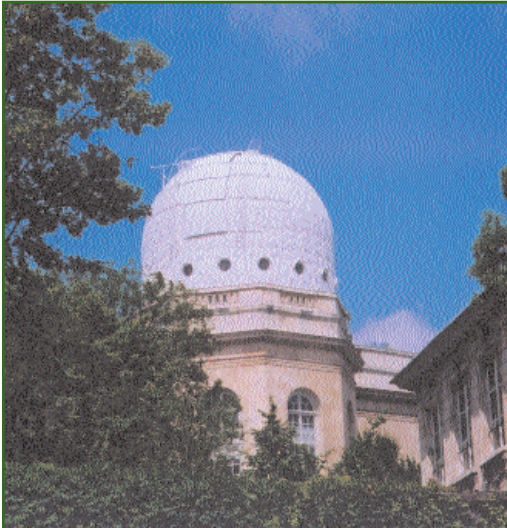
стоит несколько в стороне от линии меридиана. Впрочем, некоторые марки в городе тоже не проходят точно по линии Парижского меридиана. Понятно, что городская и парковая среда накладывают свой отпечаток. Главное, что идея была осуществлена и имя Араго увековечено.

К празднованию 2000 г. французский архитектор Поль Шеметов совместно с Ассоциацией любителей пеших прогулок разработал концепцию «Зеленый меридиан», в которую вошла и линия, закрепленная марками Араго. Об этом гласит памятная стела с надписью, установленная рядом с одной из марок в парке, неподалеку от метеорологической станции (рис. 11). Теперь отправимся в путешествие по воображаемой линии меридиана, материализованной марками Араго.

После выхода из парка марки встречаются на проспекте Рене Коти, на улице Фобур-Сен-Жак, проходящей от метро Сен-Жак до бульвара Араго, далее, на площади Иль де Сэн, расположенной на бульваре Араго, где стоит постамент памятника Араго. Затем линия меридиана



Рис. 11
Стела, посвященная концепции «Зеленый меридиан»

**Рис. 12**

Вид здания обсерватории со стороны сада

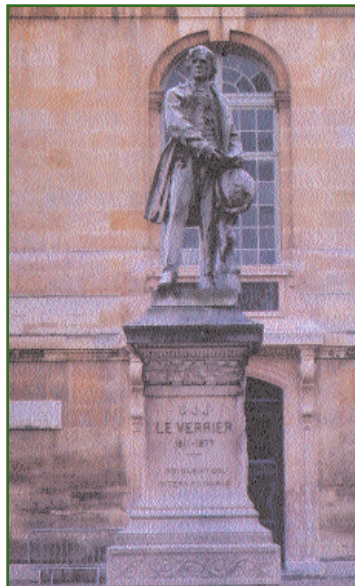
проходит через сад и здание обсерватории (рис. 12).

История Парижской обсерватории интересна и замечательна. Об этом рассказывает памятная доска у главного входа в обсерваторию, установленная перед ее оградой (рис. 13). Это наиболее старая из действующих обсерваторий мира. Она была создана по приказу Кольбера, интенданта финансов при Людовике XIV, и открыта 21 июня 1667 г., в день летнего солнцестояния. Обсерватория расположена на линии Парижского меридиана. Линия из меди, проходящая по залам второго этажа обсерватории,

**Рис. 13**

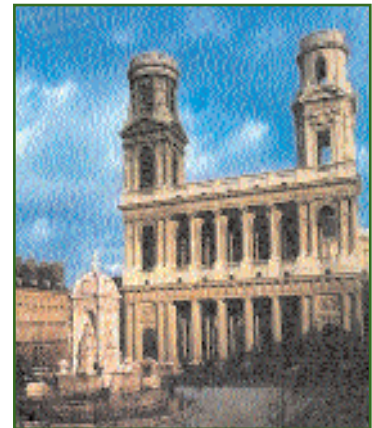
Памятная доска у главного входа в обсерваторию

маркирует меридиан. Проект здания обсерватории был осуществлен архитектором Клодом Перро, братом знаменитого сказочника Шарля Перро, построившим также Колоннаду Лувра. В обсерватории работали многие парижские и иностранные астрономы: династия Кассини с 1671 г. и до Французской революции, датчанин Ромер, который открыл здесь скорость света, «отец метра» Деламбр, Араго, Фуко, открыватель планеты Нептун Ле Веррье, памятник которому стоит в сквере обсерватории (рис. 14).

**Рис. 14**

Памятник Ле Веррье, открывшему планету Нептун

Следующая марка находится на улице Кассини, неподалеку от обсерватории, далее на проспекте Обсерватории, на пересечении с бульваром Пор-Рояль, затем в саду Марко Поло и, наконец, в Люксембургском саду. Недалеко от статуй королей, расположенных в центре сада, вокруг бассейна, можно встретить одну из марок Араго. Потом линия меридиана — памятника уходит к церкви Сен-Сюльпис (рис. 15), упоминаемой в романе Дэна Брауна, и на правый берег Сены, к северу.

**Рис. 15**

Церковь Сен-Сюльпис

Здесь, завершая путешествие по воображаемой линии, материализованной марками с именем Араго, у автора возникла идея реализовать подобный проект с Пулковским или Санкт-Петербургским меридианом. А почему бы не увековечить и другие памятные события, которыми богата история русской астрономии, геодезии и картографии?

Автор благодарит Т.Э. Моженок-Нинин и В. Нинин за оказанную помощь в подготовке статьи.

▼ Список литературы

1. Экспансия метра // www.washprofile.org.
2. Гранин Д. Араго и Наполеон / Пути в неизвестное. Писатели рассказывают о науке. Сб. 9. — М.: Сов. писатель, 1972.
3. Поль Таннери. Исторический очерк развития естествознания в Европе. Перевод с французского. — М.-Л.: ГТТИ, 1934.
4. Хасапов Б. «Магнетизм Вращения» Франсуа Араго // Connect! Мир Связи. — 2003. — № 1.

RESUME

There considered problems of keeping the historical memory in specialized fields of knowledge. An example of The Meridian of Paris is given as a high managerial usage of the ordinary urban environment for education for the culture of knowledge and love for the history.

МАРТ

▼ Москва, 11–14*

5-й Международный промышленный форум **GEOFORM+ 2008**

4-я Международная научно-практическая конференция «**Геопространственные технологии и сферы их применения**»

Международный выставочный холдинг MVK, Роскартография, Ассоциация транспортной телематики, Тоннельная ассоциация России, ОАО ПНИИИС, Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве»

Тел/факс: (495) 105-34-86, 268-99-04

E-mail: kls@mvk.ru

Интернет: www.geoexpo.ru, www.geoprofi.ru

АПРЕЛЬ

▼ Львов-Яворов (Украина), 3–4*

13-я Международная научно-техническая конференция «**ГЕОФОРУМ-2008**»

Западное геодезическое общество Украинского общества геодезии и картографии

Тел: (10032) 258-27-60, (1038050) 370-64-02

Факс: (10032) 258-21-81, (1038097) 213-37-75

E-mail:

ssavchuk@polynet.lviv.ua

Интернет: www.lp.edu.ua

▼ Москва, 7–8*

Международный форум по спутниковой навигации 2008

«Профессиональные конференции», ФГУП «РНИИ КП», ФГУП ЦНИИмаш, «М2М телематика»

Тел: (495) 797-62-22

Факс: (495) 797-62-23

E-mail: ymorozova@ptcentre.ru

Интернет:

www.glonass-forum.ru

▼ Москва, 16–18*

II Международная конференция «**Космическая съемка — на пике высоких технологий**»

Тел: (495) 988-75-11, 514-83-39

Факс: (495) 623-30-13

E-mail: conference@sovzond.ru

Интернет:

www.sovzondconference.ru

▼ Новосибирск, 22–24

4-я Международная специализированная выставка и научный конгресс «**ГЕО-Сибирь**»

Тел: (383) 210-62-90

Факс: (383) 225-98-45

E-mail: nenash@sibfair.ru

Интернет:

www.geosiberia.sibfair.ru

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

WWW.GLONASS-FORUM.RU WWW.NAVIGATION-FORUM.RU РЕГИСТРАЦИЯ: +7 (495) 797 62 22 INFO@NAVIGATION-FORUM.RU

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ ПО СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ 2008

ВЫСТАВКА

КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ БИЗНЕСА

7-8 апреля 2008

Здание Российской Академии Наук (РАН)

Только до 15 февраля! Зарегистрируйтесь по специальной цене!

- Системы ГЛОНАСС, GPS и GALILEO - состояние и перспективы
- Российский рынок навигационных услуг
- Принципы российской государственной политики в области использования спутниковых навигационных систем
- Новые типы высокорентабельного бизнеса на основе технологии спутниковой навигации
- Использование навигационных технологий в региональных и муниципальных программах
- Опыт ведущих российских и зарубежных компаний в разработке и использовании оборудования и технологий спутниковой навигации

ОРГАНИЗАТОР ФОРУМА:

ЦНИИмаш, ФГУП «РНИИ КП», ФГУП ЦНИИмаш

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Министерство обороны, Минобрнауки, Роскосмос

ЭКСПЕРТНЫЕ ПАРТНЕРЫ:

ИКС, report, MEM, TSNOMASH, МЭМ, МЭМ, МЭМ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ:

АЭИ КОСМИЧЕСКИЙ АЭИ КОСМИЧЕСКИЙ, ВЕСТИ, ГИЗНАУКА И СВЯЗЬ, softline, СТАВЛЕР, СТАВЛЕР, T-Comm, ЦНС, callnet, ИКС



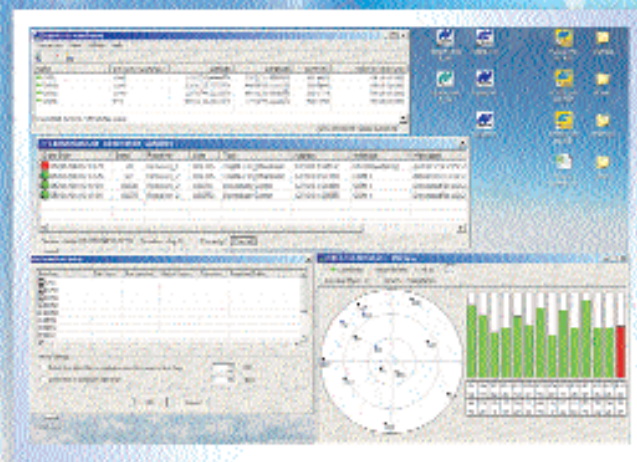

ТОРСОН

СЕТЬ РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЙ

– решение задач обеспечения территорий геопространственными данными

Преимущества:

- Создание единого координатно-временного пространства
- Экономически выгодное для пользователей предоставление координатной информации
- Экономия кадровых и аппаратных ресурсов в "поле"
- Управление всей сетью референчных станций одним оператором с одного компьютера
- Возможность работы с любыми имеющимися и перспективными спутниковыми системами
- Решение не только топографо-геодезических, но и навигационных задач



Программный пакет TurnET CGRS / RTK



Оборудование для приема спутникового сигнала на базе приемника Net-G3





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

16–18 апреля 2008 г.
Москва

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

УЧАСТНИКИ:

- НИИ СМЗ (Россия)
- ГИИПЦ им. Хрусталева (Россия)
- DigitalGlobe (США)
- GeoEye (США)
- Intosat (Германия)
- European Space Imaging (Германия)
- SpotImage (Франция)
- Avia Corporation (United) (Индия)
- ITI VIS (США)
- Bentley Systems (США)



ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Современное состояние и концепция развития российских и зарубежных программ дистанционного зондирования Земли;
- Программные комплексы, системы и решения для обработки данных ДЗЗ от воздушных российских и зарубежных разработчиков;
- Опыт решения прикладных задач с использованием данных ДЗЗ, в т.ч. выполнение ГИС проектов, 3D моделирование.



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
"Атлас Парк-Огony"
Московская область, Домодедовский район

ОГНИЗАТОР:
Компания "Совзонд" 115445, г. Москва, ул. Шипиловская, д. 21а. Тел.: +7 (495) 514-8338, +7 (495) 988-7511
Факс: +7 (495) 623-3018, 988-7633, e-mail: conference@sovzond.ru
web-site: www.sovzondconference.ru

СПОНСОР:  ПАРТНЕР:   ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПОНСОРЫ:      

**22-24 АПРЕЛЯ
2008** **НОВОСИБИРСК
РОССИЯ**




ГЕО-СИБИРЬ

Четвертая международная специализированная выставка и научный конгресс в области геодезии, картографии, геологии, геофизики, землеустройства, кадастра земель, кадастра недвижимости, лесоустройства, геоинформационных систем, мониторинга окружающей среды, специализированного приборостроения

при поддержке:









информационные спонсоры:








ВО СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА
тел: 383 / 210-62-90, факс: 225-98-45
newash@sibfair.ru
www.sibfair.ru

**Сибирская Государственная
Геодезическая Академия**
тел: 383 / 343-39-87, факс: 344-30-60
E-mail: sva@ssga.ru

Только необходимые данные.
Поразительно, не так ли?



Не так...



А так

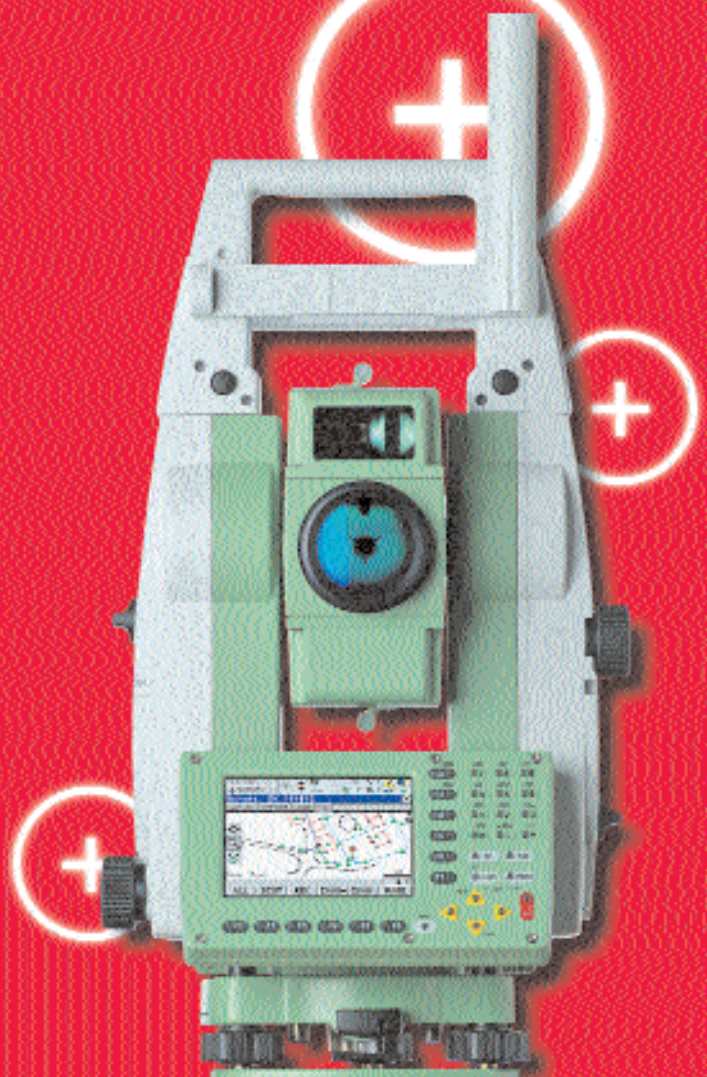
Представляем более современный способ сканирования с помощью 3D-сканера нового поколения Trimble® GX™. Наша запатентованная технология SureScan™ создает точное облако только из необходимых точек. Меньшее количество точек и отсутствие необходимости интерпретации лишнего объема сокращают время сканирования и ускоряют постобработку. Теперь вы сможете работать на более интеллектуальном уровне.

3D-сканер Trimble GX дает возможность входа на рынки, где требуется пространственное сканирование, такие как архитектура, машиностроение, горнодобывающая промышленность, открытые разработки, строительство, коммунальные службы и транспорт. Новый 3D-сканер Trimble GX поразителен. Это значительный шаг вперед.

Дополнительную информацию см. на веб-сайте:
www.trimble.com/surescan

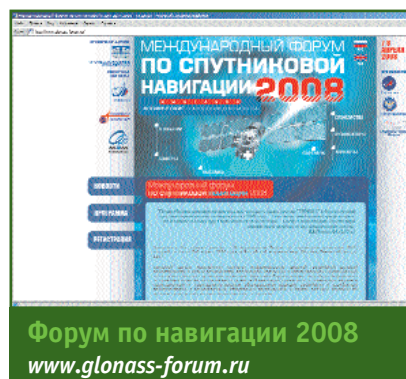
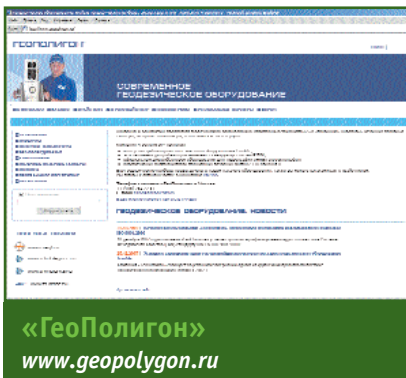
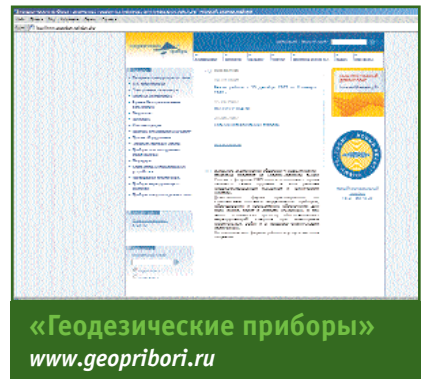
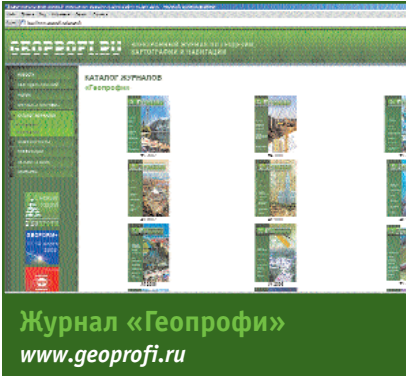


Новая серия тахеометров Leica TPS 1200+



Преимущества Leica TPS 1200+:

- + Дальность измерения в безотражательном режиме свыше 1000 метров
- + Повышенная точность измерений при работе с отражателем;
- + Цветной дисплей высокого разрешения обеспечивает удобство и наглядность представляемой информации при всех условиях освещенности;
- + Выполнение измерений под управлением внешнего контролера, установленного на вехе с отражателем (роботизированная съемка);
- + Модернизация любой модели тахеометра до SmartStation;
- + Единый интерфейс между приемниками GNSS и тахеометрами;
- + Автоматическое наведение на визирную цель (ATR);
- + Быстрый поиск отражателя (PS);
- + Устройство для установки в створ (EGL);
- + Широкий выбор аксессуаров и программного обеспечения





5-й Международный промышленный форум

GEOFORM+

11–14 марта 2008

Россия, Москва, МВЦ «Крокус Экспо»

ОБЪЕДИНЯЕТ 4 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

- Геология
- Геодезия
- Картография
- Навигация



Геодезия. Картография.
Геоинформационные системы.
Инженерные изыскания и проектирование



Интеллектуальные
транспортные системы
и спутниковая навигация



Технологии и оборудование
для инженерной геологии
и геофизики



Технологии и оборудование
для строительства тоннелей
и подземных коммуникаций

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



Организатор:
ЗАО
«Международная
Выставочная
Компания»

Соорганизаторы:
Федеральное агентство
геодезии и картографии
Ассоциация транспортной
телематики
Тоннельная ассоциация России
ОАО «ПНИИИС»
Ассоциация «Инженерные
изыскания в строительстве»

**Генеральный
информационный
спонсор:**



При участии:
Министерства транспорта РФ
Федерального агентства
по недропользованию

Дирекция:

107113, Россия, Москва,
Сокольнический Вал, 1,
павильон 4
(495) 105-34-86, 268-99-04
ks@mvk.ru