

#2  
2009

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

# ГЕОПРОФ

230 ЛЕТ  
МИИГАИК И ГУЗ

ИТОГИ  
ГЕОFORM+ 2009

ОБСУЖДАЕМ.  
МЕСТНЫЕ СИСТЕМЫ  
КООРДИНАТ

ТЕХНОЛОГИИ ГНСС

ДААННЫЕ ДЗЗ  
ДЛЯ ГЕОПОРТАЛОВ  
И LBS-СЛУЖБ

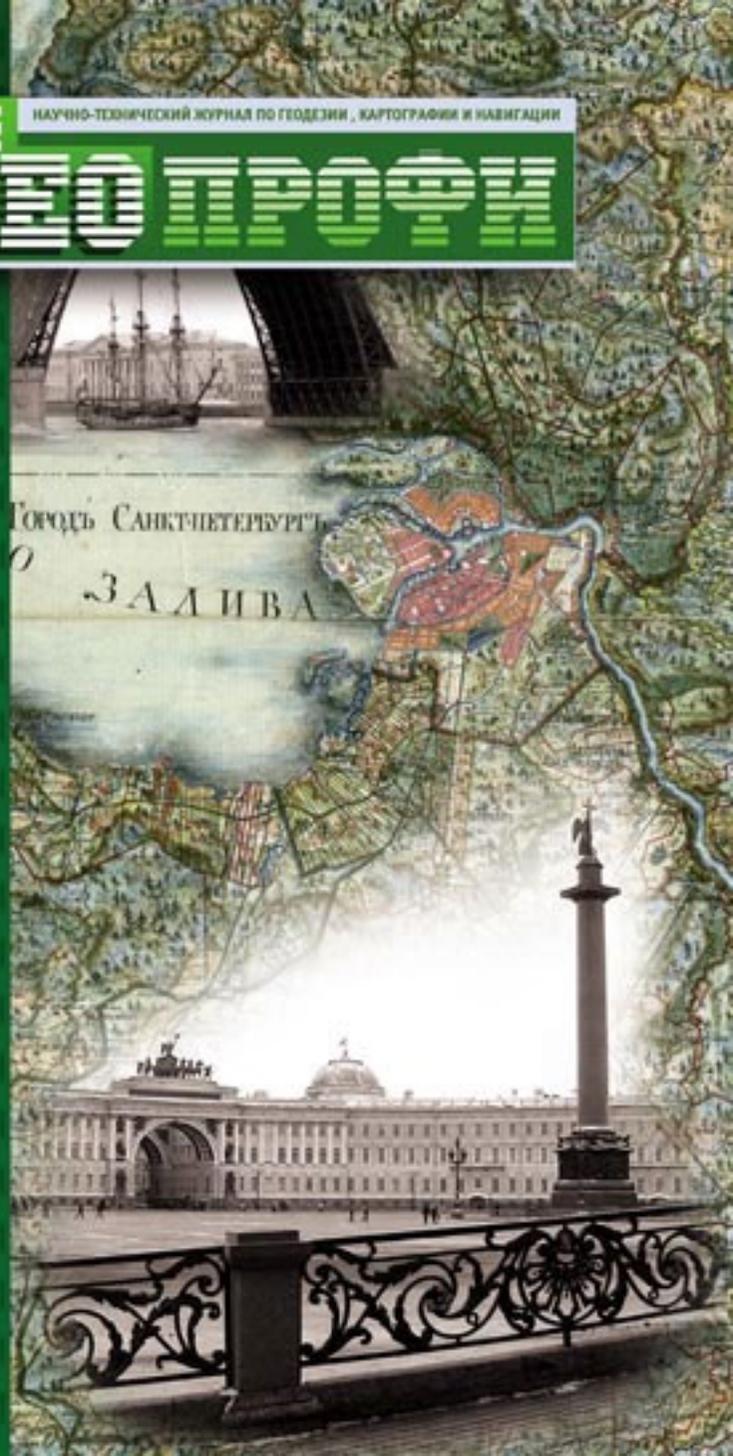
НОВЫЙ МОДУЛЬ  
В ПО GEONICS ЖЕЛДОР

АССОЦИАЦИЯ  
«ГЛОНАСС/ГНСС-ФОРУМ»

«ДУГА СТРУВЕ»  
В СПЕЦИАЛЬНОМ ВЫПУСКЕ  
«ВЕСТНИКА СПБ ОГИК»

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ  
ИЗДАНИЯ В РФБ

НАСЛЕДИЕ В.С. КУСОВА



Успешное управление государством требует строгого учета земель, что невозможно обеспечить без их межевания. Поэтому еще в начале XVIII века данному вопросу в России уделялось перво-степенное значение. Так, в именном указе Петра I от 1723 г. «О межевании в Ингерманландии» упоминается о необходимости выполнения работ по межеванию и привлечения для этих целей соответствующих специалистов. Потребность в кадрах для межевания подчеркивается и в одном из первых указов императрицы Анны Иоанновны — в июне 1731 г.: «...Послать во все города, кроме Астрахани и Сибири, выбрав добрых нарочных валовых межевщиков — придав к ним геодезистов, и межевать по инструкции...».

После подписания 19 сентября 1765 г. Екатериной II Манифеста о Генеральном межевании земель Российской империи, для организации и проведения работ по Генеральному межеванию в составе Правительствующего Сената на правах департамента была образована Межевая экспедиция (октябрь 1765 г.), в Москве — Межевая канцелярия (декабрь 1765 г.), в губерниях — Межевые конторы. Было учреждено звание землемера. В 1766 г. была издана «Инструкция землемерам к Генеральному всей Империи земель размежеванию». В ней, в части, касающейся съемок, говорилось: «Снятие производить через вернейший инструмент — астролябию с принадлежностями, которую, приняв, осмотреть с прилежанием в ее исправности» и «содержать в крайнем бережении, чтобы оный не испортился».

Практически ставился вопрос об инструментальных съемках территории в широких масштабах, которую можно было выполнить только при наличии соответствующих специалистов. Поэтому 25 мая 1779 г. (14 мая по старому стилю) на основании Указа Правительствующего Сената по Межевой канцелярии было объявлено об открытии Землемерной школы по обучению землемерному делу помощников и учеников, которая впоследствии была названа Константиновской — в честь родившегося в тот год внука Екатерины II, великого князя Константина Павловича.

В декабре 1819 г. Константиновская землемерная школа была переименована в Константиновское землемерное училище (КЗУ).

10 мая (по старому стилю) 1835 г. КЗУ было преобразовано в Константиновский межевой институт. Его первым директором и автором первого Устава являлся известный русский писатель С.Т. Аксаков. В уставе КМИ в ст. 1 говорилось: «КМИ есть высшее учебное заведение, имеющее целью сообщать учащимся в нем образование по геодезической, межевой и землеустроительной специальностям». Сначала КМИ был закрытым учебным заведением с численностью обучающихся 200 человек и продолжительностью обучения 4 года.

В 1849 г. Константиновский межевой институт получил статус первообразного вуза и был переведен на положение военного заведения, которое существовало до 1867 г. В связи с развитием межевых наук и землемерного дела значительно возросли требования к знаниям выпускников, поэтому в этот период срок обучения в институте увеличился с 4 до 8 лет, а затем и до 10 лет. Причем, до 1917 г. Константиновский межевой институт был исключительно мужским учебным заведением.

26 декабря 1916 г. за заслуги перед Отечеством в подготовке кадров институту было присвоено звание Императорского.

В течение 1917 г., при отсутствии каких-либо законодательных актов об изменении названия, он именовался в двух вариантах: «Константиновский межевой институт» и «Межевой институт». В 1918 г. институт стал называться Московским межевым институтом (ММИ), а после передачи его 2 февраля 1930 г. в ведение Наркомзема СССР и, в соответствии с решением Комиссии СНК СССР по реформе высшего и среднего образования, на базе ММИ были созданы два самостоятельных высших учебных заведения: Московский геодезический институт и Московский институт землеустройства.

Московский геодезический институт в 1936 г. был переименован в Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии, а в 1993 г. — в Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК).

Московский институт землеустройства в 1945 г. был переименован в Московский институт инженеров землеустройства, а с 1992 г. — в Государственный университет по землеустройству (ГУЗ).

МИИГАиК и ГУЗ успешно продолжают традиции подготовки высококвалифицированных кадров в области геодезии, картографии и землеустройства. В преддверии юбилейных мероприятий, посвященных 230-летию геодезического, картографического и землеустроительного образования в России, о деятельности этих учебных заведений рассказывают их руководители: ректор МИИГАиК Василий Александрович Малинников и ректор ГУЗ Сергей Николаевич Волков.

# 230 ЛЕТ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМУ И КАРТОГРАФИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В РОССИИ

**В.А. Малинников (МИИГАиК)**

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



Высшее геодезическое и картографическое образование в России берет свое начало с 1835 г., с того момента, когда Константиновское землемерное училище было преобразовано в Константиновский межевой институт (КМИ). В этот период произошли существенные изменения в учебных планах подготовки выпускников. Обособился и расширился цикл геодезических дисциплин, что, в свою очередь, привело к расширению и углублению физико-математической подготовки.

Следует отметить, что период с 1835 по 1844 гг. совпал с интенсивным проведением геодезических и съемочных работ русскими военными геодезистами и знаменитых работ по градусным измерениям на Русско-Скандинавской дуге меридиана (1816–1852 гг.), возглавляемых

русским академиком В.Я. Струве. Международное геодезическое сообщество высоко оценило это достижение русской геодезической науки, внося в 2005 г. «Геодезическую дугу Струве» в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

В.Я. Струве стал первым директором основанной в 1839 г. Пулковской обсерватории. С тех пор в КМИ росла и развивалась прогрессивная ветвь астрономо-геодезического образования. Лучшие межевые инженеры по окончании института стажировались в Пулковской обсерватории и вместе с воспитанниками геодезического отделения Военной академии Генерального штаба выполняли астрономо-геодезические и картографические работы государственного значения.

Многие межевые инженеры — выпускники КМИ — принимали непосредственное участие в научных экспедициях по изучению и картографированию территории России — ее Европейской части, Сибири и Дальнего Востока.

В 1879 г. с большой торжественностью была отпразднована 100-летняя годовщина основания КМИ. В числе преподавателей института в этот период и позже были известные математики, астрономы и геодезисты: академики В.Я. Струве, А.Я. Купфер, А.Н. Савич, Ф.А. Бредихин,

С.А. Чаплыгин, Н.Н. Лузин, профессора И.А. Иверонов, П.П. Левитский, Ф.А. Слутский, Б.Я. Швейцер, П.К. Штернберг, доктора математики А.В. Летников, Л.К. Лахтин, доктор астрономии В.К. Цераский и др.

Возможность получения знаний у выдающихся профессоров, постоянные контакты с ними в ранге коллег привели к появлению среди выпускников КМИ блестящей плеяды талантливых педагогов и исследователей (Д.П. Рашков, А.В. Летников, С.М. Соловьев и др.).

В связи с революционными событиями 1917 г. в России произошли радикальные изменения как в структуре КМИ, так и в тенденциях развития геодезического образования. В определенной мере этому способствовало возвращение осенью 1918 г. на должность преподавателя кафедры геодезии выпускника КМИ 1890 г. М.Д. Бонч-Бруевича, а также организация по его инициативе в марте 1919 г. Высшего геодезического управления (ВГУ) «для изучения территории РСФСР в топографическом отношении в целях поднятия и развития производительных сил страны». Основной руководящий технический состав этого управления с момента его образования состоял из профессоров и преподавателей КМИ, среди которых были профессора: М.Д. Бонч-Бруевич, Ф.Н. Красов-

ский, М.Д. Соловьев, А.С. Чеботарев и др. Активно сотрудничали с ВГУ и более молодые преподаватели института, в будущем известные профессора: Н.М. Алексапольский, М.М. Шульгин, А.А. Ржаницын и др.

В 1928 г. в системе государственной картографо-геодезической службы постановлением Совета труда и обороны был образован Государственный институт геодезии и картографии (ГИГК) — будущий ЦНИИГАиК, первым директором которого стал профессор Московского межевого института Ф.Н. Красовский. Основные подразделения ГИГК также возглавили профессора института: А.С. Чеботарев — геодезическое отделение, М.А. Цветков — картографическое.

Руководя кафедрой высшей геодезии института и работой ГИГК, Ф.Н. Красовский решил важнейшую геодезическую проблему страны того времени — составил схему и программу построения государственной опорной астрономо-геодезической сети. К 1936 г., используя обширный накопившийся материал высокоточных полевых работ, выполненных выпускниками института, он определил предварительные размеры нового земного эллипсоида, характеризующего фигуру и размеры Земли. К 1940 г., при участии профессора института А.А. Изотова, окончательно были выведены размеры принятого в СССР и законодательно утвержденного в 1946 г. референц-эллипсоида, впоследствии получившего название «эллипсоид Красовского». Этот референц-эллипсоид более полувека являлся исходным для прямоугольной государственной системы координат (СК-42).

Кадров, которые готовились в Межевом институте, было явно недостаточно, особенно, не хватало специалистов среднего звена, часть из которых обучалась в землемерных училищах. Но, неплохо зная теорию, они, в силу специфических требова-

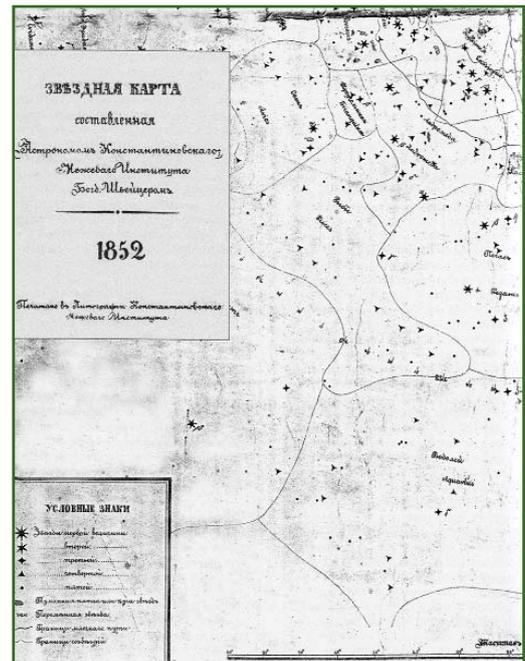
ний к топографо-геодезическим работам, обладали малым практическим опытом в области топографических работ для картографирования.

В конце 1919 г. Высшее геодезическое управление обратилось с ходатайством в Главное управление профессионального образования — Главпрофобр Наркомпроса РСФСР об открытии в стране ряда топографических училищ для подготовки специалистов топографо-геодезических специальностей.

20 марта 1920 г. было открыто первое топографическое училище в Москве. В 1921–1922 учебном году в училище обучалось 126 человек. В 1925 г. училище было преобразовано в Московский топографический техникум со специальностями «геодезия», «топография» и «картография». В 1955 г. на базе топографического техникума и аэрофотосъемочного училища было создано единое многопрофильное учебное заведение — Московский топографический политехникум (МТП). В 1991 г. МТП был переименован в Московский колледж геодезии и картографии.

1 января 1921 г. было организовано Петроградское топографическое училище. В 1925 г. училище было переименовано в Ленинградский топографический техникум. Для удовлетворения требований Северного окружного объединения (ГП «Аэрогеодезия») в 1929 г. в техникуме были открыты фототопографическая и геодезическая специальности.

Сложные социально-экономические задачи, возникшие в начале 1930-х г. в связи с освоением природных богатств Сибири и Дальнего Востока, предъявили высокие требования к картографо-геодезической изученности территории, потребовали резкого повышения темпов и качества их проведения. Для решения этих задач в районах Сибири, Дальнего Востока, Севе-



Фрагмент учебной звездной карты Б.Я. Швейцера (1852 г.)

ра и Средней Азии создавались аэрогеодезические предприятия, проектные и проектно-изыскательские институты. Для обеспечения их функционирования требовались новые высококвалифицированные геодезисты, топографы и картографы, способные проводить работы в сложных физико-географических условиях.

В связи с этим, 2 февраля 1930 г., на базе геодезического факультета Московского межевого института был создан Московский геодезический институт, который в 1936 г. был преобразован в Московский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК).



Астрономическая обсерватория КМИ (1930 г.)

Постановлением Правительства РСФСР № 330 от 28 февраля 1933 г. в Омске был создан Сибирский астрономо-геодезический институт. Первыми специальностями, по которым велось обучение, были «астрономо-геодезия» и «картографическое производство». В 1934 г. Сибирский астрономо-геодезический институт был переведен в Новосибирск на правах геодезического факультета Новосибирского инженерно-строительного института. Осенью 1939 г. на базе геодезического факультета был создан Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (НИИГАиК). В дальнейшем, в связи со значительным расширением образовательных услуг, было открыто более 10 новых специальностей, среди которых «городской и земельный кадастр», «информационные системы», «метеорология», «геоэкология», «экономика и управле-



Здание МИИГАиК (1950 г.)

ние» и др. В 1995 г. НИИГАиК изменил статус и получил название Сибирская государственная геодезическая академия (СГГА).

Томский топографический техникум с 1936 г. готовил специалистов для предприятий Главного управления геодезии и картографии и находился в его ведении. В 1992 г. он был переименован в Томский техникум геодезии и картографии Министерства образования РФ.

10 апреля 1944 г. постановлением Совета Народных Комиссаров СССР было принято распо-

ряжение о преобразовании Новосибирского топографического училища в Новосибирский топографический техникум, а в 1992 г. техникум был переименован в Новосибирский техникум геодезии и картографии.

Хабаровский топографический техникум был открыт в 1968 г. и готовил специалистов по специальностям «топография», «картография», «геодезия». Он обеспечивал кадрами базовое предприятие № 2 (Дальневосточное аэрогеодезическое предприятие). В связи с расширением территории обеспечения кадрами и введением новых специальностей («аэрофотогеодезия» и «землеустройство») в 1992 г. техникум был переименован в Дальневосточный техникум геодезии и картографии.

В мае 1979 г. была отпразднована 200-летняя годовщина со дня образования МИИГАиК и российской образовательной школы геодезистов и картографов. За заслуги в подготовке высококвалифицированных специалистов и значительный вклад в развитие науки МИИГАиК был награжден орденом Ленина. Сформированная к 1979 г. в СССР школа подготовки геодезистов и картографов получила признание как у нас в стране, так и за рубежом.

Следует отметить, что до 1918 г. профессорско-преподавательский состав КМИ исчислялся несколькими десятками, в то время как в МИИГАиК на 1 января 1978 г. работало 357 преподавателей (из них 40 докторов и профессоров, 174 кандидата наук и доцента). Интересны данные и о контингенте студентов. В 1779–1819 гг. он составлял около 100–200 человек, с 1819 г. и до начала 1917 г. — не превышал 300 человек, а к концу 1917 г. — не более 500 человек (по обеим специализациям — геодезической и землемерной). На 1 октября 1978 г. в МИИГАиК обучалось 5140 студентов (из

них 1588 — на заочном отделении и 465 — на вечернем).

В течение последующих 30 лет продолжалось развитие российской школы подготовки геодезистов и картографов различных образовательных уровней: техников, инженеров, бакалавров, магистров, специалистов высшей квалификации — кандидатов и докторов наук о Земле.

Однако в связи переходом на рыночную экономику в 1990-е гг. МИИГАиК, как и многим российским вузам, пришлось существенным образом перестроить структуру подготовки специалистов, наряду с незначительным сокращением числа студентов по базовым специальностям. Был существенно увеличен выпуск инженеров и специалистов по непрофильным для вуза специальностям, обучение которых, в основном, проводится на внебюджетной основе.

В настоящее время активно идет процесс интеграции различных уровней картографо-геодезического образования на базе технических университетов, путем присоединения к ним образовательных учреждений, ведущих начальную и среднюю профессиональную подготовку. Это позволяет надеяться, что в ближайшем будущем нам удастся создать систему непрерывного многоуровневого картографо-геодезического образования.

Таким образом, российская образовательная система картографо-геодезического профиля включает в себя два уровня получения образования.

К учреждениям среднего профессионального образования относятся следующие:

— Томский топографический техникум (с 2002 г. входит в состав Томского государственного архитектурно-строительного университета);

— Санкт-Петербургский техникум геодезии и картографии (с 2007 г. входит в состав Санкт-Петербургского государственного

го горного института им. Г.В. Плеханова (технический университет));

— Московский колледж геодезии и картографии (с 2008 г. входит в состав МИИГАиК);

— Новосибирский техникум геодезии и картографии (рассматривается вопрос о присоединении к СГГА);

— Дальневосточный техникум геодезии и картографии (рассматривается вопрос о присоединении к МИИГАиК).

В вышеперечисленных средних профессиональных учреждениях по специальностям «прикладная геодезия», «аэрофотогеодезия» и «картография» обучается более 2 тыс. человек, а выпуск молодых специалистов составляет более 600 человек в год. Преподавательский состав укомплектован в основном профильными специалистами (более 200 человек), около 40 из которых являются кандидатами наук.

Кроме того, в ряде строительных колледжей готовятся техники по специальности «прикладная геодезия», выпуск которых составляет примерно 1000 человек в год.

В настоящее время в России два специализированных высших учебных заведения осуществляют подготовку специалистов с высшим образованием (бакалавриат, специалитет, магистратура) и высшей квалификации (аспирантура, докторантура) картографо-геодезического профиля: МИИГАиК и СГГА. Эти учебные заведения готовят специалистов по следующим специальностям: «прикладная геодезия», «астрономогеодезия», «аэрофотогеодезия», «космическая геодезия и навигация», «картография», «исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами», «прикладная информатика в геодезии», «организация и технологии защиты информации», «городской кадастр» и др.

В МИИГАиК и СГГА по указанным специальностям обучается

более 5 тыс. студентов. Ежегодный выпуск специалистов составляет более 1000 человек. Кроме того, в ряде университетов России на географических факультетах осуществляется подготовка картографов-географов, которые работают в средних и высших образовательных учреждениях, научно-исследовательских и производственных организациях. С 1994 г. в МИИГАиК и СГГА осуществляется подготовка бакалавров-геодезистов с ежегодным выпуском примерно 200 человек, а с 2000 г. — магистров по геодезии. Ежегодный выпуск магистров составляет примерно 30 человек в год.

В Учебно-методическом объединении вузов РФ в области образования по геодезии и фотограмметрии, созданного на базе МИИГАиК, зарегистрировано 35 высших учебных заведений России (в 2004 г. было 17). Они осуществляют подготовку специалистов в области геодезии на специализированных кафедрах, обычно, на кафедрах геодезии и геоинформатики. Ежегодно ими принимается на первый курс более 600 студентов и выпускается примерно 450 инженеров-геодезистов в год. В области картографии ежегодно выпускается около 100 инженеров-картографов, и еще около 100 специалистов географов-картографов, которые обучаются на географических факультетах ряда российских университетов.

По статистическим данным за 2008 г. потребности картографо-геодезической отрасли в специалистах среднего и высшего образовательного уровней удовлетворяются не более чем на 50%.

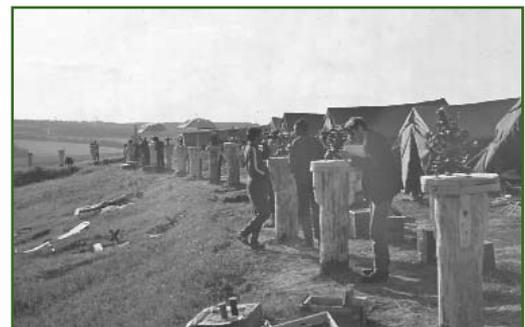
С достаточно высокой степенью уверенности можно утверждать, что картографо-геодезическое образование в ведущих геодезических вузах и колледжах России одно из лучших в мире. Выпускники российских вузов выгодно отличаются фун-

даментальностью подготовки в сочетании с широтой профессиональных навыков. Многие из них успешно работают не только в российских научно-производственных организациях, но и в ведущих зарубежных компаниях картографо-геодезического профиля.

Однако в настоящее время в системе картографо-геодезического образования имеется много проблем. И, в первую очередь, они касаются качества картографо-геодезического образования.

Известно, что в последнее десятилетие высокими темпами развиваются технологии использования глобальных навигационных спутниковых систем при выполнении геодезических и навигационных задач, совершенствуется электронная тахеометрия, появляются новые методы и технологии цифровой фотограмметрии, накапливается опыт практического использования наземного и воздушного трехмерного лазерного сканирования, пространственных данных дистанционного зондирования Земли из космоса, получили широкое распространение геоинформационные технологии, позволяющие по-новому решать не только задачи традиционного картографирования, но и создавать и анализировать пространственные модели реального мира и др.

В то же время, многие выпускники картографо-геодезического профиля имеют поверхностные, описательные знания об этих тех-



Астрономические наблюдения на Чеховском полигоне МИИГАиК (1956 г.)



*Работа на компараторе МИИГАиК*

нологиях. Особо следует отметить недостаточные практические навыки их использования. Другими словами, можно говорить о необходимости совершенствования геодезического образования, о его актуализации.

Кроме того, существует ряд недостатков в экономической и менеджерской подготовке выпускников.

В настоящее время МИИГАиК, СГГА и другие вузы ведут работу по существенному изменению соответствующих учебных программ и курсов. И это найдет отражение в новых образовательных стандартах третьего поколения. Однако, по моему мнению, наиболее оптимальным путем решения проблемы качества образования является совместная работа крупных интегрированных научно-производственных структур с университетами, т. е. создание корпоративных исследовательских университетов, предназначенных для подготовки кадров. Такое сотрудничество дает реальную возможность сочетать обучение на основе фундаментальных знаний, полученных в университете, и практическую подготовку выпускников в успешно работающих научных и производственных организациях. Кроме того, это позволит существенным образом расширить материально-техническую базу учебного заведения, которая, к сожалению, во многих вузах слабая. Большинство вузов не может позволить себе закупить полные комплекты оборудова-

ния и программного обеспечения в силу их высокой стоимости. Необходимо вернуться к практике развития сети базовых специальных кафедр и отраслевых научно-производственных лабораторий на предприятиях картографо-геодезической отрасли. И, наконец, шире привлекать на договорной основе ведущих специалистов производственных организаций к учебному процессу (чтению лекций, ведению практических занятий, написанию учебных материалов, консультированию и руководству дипломными проектами и др.). Для каждой кафедры университета должно стать нормой наличие в профессорско-преподавательском составе представителей науки и производства.

Вторая проблема, на которой следует остановиться, касается реформы высшего образования, связанной с присоединением в 2003 г. Российской Федерации к Болонской декларации. Суть реформы состоит в том, что с 1 сентября 2010 г. все вузы должны перейти на двухуровневую систему подготовки специалистов «бакалавр — магистр». В вузовском сообществе и во многих научно-производственных организациях такой тотальный переход вызвал довольно серьезную дискуссию и в конечном итоге вылился в осознание необходимости сохранения инженерной подготовки по ряду высокотехнологических специальностей. Очевидно, что за 4 года реально подготовить бакалавра-геодезиста и бакалавра-картографа, которые смогут решать стандартные производственные задачи. Но существует ряд наукоемких специальностей, например, космическая геодезия и навигация, аэрофотогеодезия, исследование природных ресурсов аэрокосмическими средствами и др., которые требуют серьезной фундаментальной и практической подготовки выпускников. Специальные практики, лабораторные практикумы, производственная

практика на современном оборудовании, научно-исследовательская работа не могут быть пройдены за 4 года. Для таких специальностей необходимо оставить инженерную подготовку.

Конечно, переход на трехуровневую систему (бакалавр, инженер, магистр) при массовом выпуске бакалавров потребует существенных структурных преобразований в вузах. Представляется, что необходимо создать учебные подразделения, в которых первые два года будет осуществляться общая бакалаврская подготовка студентов с последующим их распределением на специальные факультеты и кафедры. В связи с высокими квалификационными требованиями к преподавательскому составу, который ведет подготовку магистров, необходимо значительно усилить работу по обучению профильных специалистов высшей квалификации (кандидатов и докторов наук по геодезии, картографии, геоинформатике и другим направлениям).

В настоящее время российская система картографо-геодезического образования продолжает динамично развиваться и решать задачи, стоящие перед страной в области подготовки кадров, выполнения научно-исследовательских работ в тесной связи с задачами науки и бизнеса.

Поздравляю все картографо-геодезическое сообщество с 230-летней годовщиной Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) и геодезического и картографического образования в России.

#### RESUME

There described the main development stages of the higher geodetic and cartographic education in Russia starting from 1835 to the present day. The current state of the Russian postsecondary educational system in the field of cartography and geodesy is considered.

# 230 ЛЕТ ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ В РОССИИ

С.Н. Волков (ГУЗ)

В 1974 г. окончил Московский институт инженеров землеустройства (МИИЗ) по специальности «землеустройство». Работал ассистентом, доцентом, профессором кафедры землеустроительного проектирования (землеустройства) МИИЗ, деканом факультета, проректором по учебной работе. В настоящее время — ректор Государственного университета по землеустройству, заведующий кафедрой землеустройства. Заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик РАСХН, доктор экономических наук, профессор.



История нашего университета началась во времена царствования императрицы Екатерины II 25 мая 1779 г., когда по Указу Правительствующего Сената при Межевой канцелярии была открыта Константиновская землемерная школа по обучению землемерному делу. В связи с увеличением потребности в специалистах по межеванию, у единственного в России учебного заведения в этой области появлялись все новые и новые задачи. В декабре 1819 г. Константиновская землемерная школа получила статус училища, которое в мае 1835 г., было преобразовано в Константиновский межевой институт (КМИ).

За период с 1835 по 1917 гг. КМИ было подготовлено более 2000 специалистов, в том числе около 1500 межевых инженеров.

С 1918 г. Московский межевой институт, так стал называть-

ся КМИ, вступил в следующий этап своего развития. При этом, землеустроительное образование в период с 1918 по 1930 гг. было ориентировано на переход от мелкотоварного крестьянского хозяйства к крупным сельскохозяйственным предприятиям. Всего за этот период Московский межевой институт подготовил 986 инженеров-землеустроителей и 390 инженеров-геодезистов.

Постановлением СНК СССР от 2 февраля 1930 г. Московский межевой институт был передан в ведение Наркомзема СССР и, в результате реформы высшего и среднего образования, на основе землеустроительного факультета в 1930 г. был создан Московский институт землеустройства (МИЗ).

В 1945 г. МИЗ был переименован в Московский институт инженеров землеустройства (МИИЗ).

В период с 1930 по 1945 гг. институт по-прежнему оставался главной кузницей землеустроительных кадров в стране. С 1931 по 1991 гг. институтом было подготовлено 9638 инженеров-землеустроителей, 2365 инженеров-геодезистов, 1310 архитекторов.

Выпускники института активно участвовали во всех преобразованиях сельского хозяйства страны: в коллективизации сельского хозяйства в 1929–1935 гг., в послевоенном восстановлении

народного хозяйства в 1946–1953 гг., в освоении целинных и залежных земель в 1954–1964 гг., в подъеме сельского хозяйства в 1965–1985 гг.

В учебный план были введены такие дополнительные дисциплины, как «экономика социалистического сельского хозяйства», «организация и планирование производства в колхозах и совхозах», «планировка и застройка сельских населенных мест», «сельскохозяйственная районная планировка», «методика почвенного обследования при землеустройстве», «агроромелиорация», «механизация и электрификация сельского хозяйства» и ряд других.

В этот исторический период в институте работали такие видные ученые, как академики С.А. Удачин, П.П. Лобанов, С.Г. Колеснев, Г.М. Лоза, В.П. Мосолов, А.Н. Соколовский, П.Н. Першин; члены-корреспонденты М.П. Ким, К.П. Оболенский; профессора Н.В. Бочков, Г.И. Горохов, Н.И. Прокуронов, Г.В. Чешихин, А.С. Чеботарев, Г.М. Калабугин, М.И. Сидорин, Г.М. Меерсон, В.С. Косинский, Н.А. Павлов, Ю.В. Кемниц, А.И. Мазмишвили, Е.Г. Ларченко, В.Ф. Дейнеко, В.Ф. Шарапов, Д.И. Журавлев, В.К. Юркевич, А.К. Успенский, И.Ф. Голубев, М.А. Снегирев, Н.Н. Бурихин, И.В. Дегтярев, А.В. Маслов, Г.А. Кузнецов, В.В. Артеменко и др.

Отмечая успехи в деле развития землеустроительного образования, 11 марта 1979 г. Указом Президиума Верховного Совета СССР за заслуги в подготовке высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства, значительный вклад в развитие науки и практики землеустройства и в связи с 200-летием со дня основания, Московский институт инженеров землеустройства был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

В соответствии с Постановлением Совета Министров РСФСР от 18 января 1991 г. № 30 «О республиканской программе проведения земельной реформы на территории РСФСР» и Приказом № 193 от 24 марта 1992 г. по Министерству сельского хозяйства РФ на базе Московского института инженеров землеустройства создан Государственный университет по землеустройству (ГУЗ) для подготовки специалистов по земельному праву, землеустройству, почвоведению, геоботанике, геодезии, архитектуре и планировке сельских населенных мест.

В настоящее время ГУЗ является единственным в России специализированным и самым крупным высшим учебным заведением по подготовке инженеров в области землеустройства, земельного и городского кадастров. В нем также готовят геодезистов, архитекторов, юристов, экономистов-менеджеров в области управления земельными ресурсами и земельного рынка, оценщиков земли и недвижимости.

В январе 2001 г. было осуществлено окончательное оформление договора о создании университетского комплекса «Государственный университет по землеустройству», в состав которого вошли 22 образовательных, научно-исследовательских и производственных учреждения, организации, предприятия.

Таким образом, были созданы условия для непрерывного обучения граждан, начиная от довузовской и кончая послевузовской подготовкой.

В университете обучается более 5000 студентов и аспирантов из России и 40 зарубежных стран, действует аспирантура, докторантура, работают 2 диссертационных совета. Учебно-методическое объединение (УМО) в области землеустройства и кадастров координирует всю образовательную деятельность в этом направлении в России и странах СНГ.

Университет стал образовательным центром в области землеустройства и кадастров, не только возглавив УМО, но и взяв лидерство в этом направлении. Общее число вузов, входящих в УМО за период с 1997 по 2008 гг. возросло с 23 до 65, кроме того, в него входят и 12 ассоциированных членов — высшие учебные заведения стран СНГ.

ГУЗ поддерживает связи со многими высшими учебными заведениями США, Канады, Германии, Швеции, Дании, Китая, Вьетнама, Монголии, Чехии, Польши, Словакии, Болгарии, Франции и других зарубежных стран, участвует в международных образовательных программах.

В университете работают около 900 сотрудников, в том числе 300 преподавателей, включая 25 действительных членов и членов-корреспондентов различных академий, 55 профессоров и докторов наук, 170 кандидатов наук. Имеется девять факультетов (землеустроительный, городского кадастра, земельного кадастра, архитектурный, юридический, заочный, военный, второго высшего образования, повышения квалификации) и 27 кафедр.

На кафедрах университета работают такие видные ученые, как академики РАСХН С.Н. Волков, Н.В. Комов, В.Н. Хлыстун, члены-

корреспонденты РАСХН А.А. Варламов, Ю.К. Неумывакин, П.Ф. Лойко, А.П. Огарков, профессора В.Н. Баранов, Ю.Г. Батраков, В.В. Вершинин, С.А. Гальченко, Л.П. Груздева, Т.А. Емельянова, Н.В. Кислов, Н.А. Кирсанов, Н.Г. Конокотин, В.В. Косинский, М.И. Коробочкин, А.С. Косякин, А.В. Купчиненко, Б.К. Малявский, А.И. Обиралов, В.П. Раклов, В.И. Ревякин, Б.Н. Родионов, А.Э. Сагайдак, В.П. Троицкий, В.Х. Улюкаев, А.В. Хабаров, Ю.А. Цыпкин, С.А. Чибиряев, И.И. Широкоград, А.В. Шишин, М.П. Шубич.

Учебные классы и лаборатории университета оснащены современным оборудованием по цифровой картографии и фотограмметрии, автоматизированному землеустроительному проектированию, автоматизации земельного и городского кадастров, экологии, спектрального анализа воды, почвы и других.



Здание ГУЗ



Храм Святых Равноапостольных Константина и Елены при ГУЗ



Занятия в музее истории землеустройства ГУЗ

В университете постоянно совершенствуется воспитательная работа, основанная на сохранении исторических традиций и духовного наследия. С 1979 г. в университете действует Музей истории землеустройства, имеющий филиалы в Рязани (с 1998 г.) и в Чебоксарах (с 2001 г.). При активном участии преподавателей и студентов ГУЗ в 1999-2001 гг. была воссоздана домовая церковь во имя Святых Равноапостольных Константина и Елены, а 6 июня 2001 г. состоялось ее торжественное освящение Патриархом Московским и Всея Руси Алексием II.

29 марта 2008 г. прошла учредительная конференция Ассоциации выпускников Государственного университета по землеустройству. На конференции присутствовали 378 выпускников — представители всех факультетов и специальностей ГУЗ. Был принят Устав Ассоциации, выбраны руководящие и контрольно-ревизионные органы. Президентом Ассоциации избран ректор ГУЗ академик С.Н. Волков, вице-президентом — проректор по воспитательной работе и социальным вопросам профессор Н.Г. Коноктин.

В настоящее время в ГУЗ ведется большая работа по повышению качества учебного процесса, освоению программ многоуровневой подготовки специалистов, новых государственных образовательных стандартов.

В учебный план вошли такие дисциплины, как «Современные

проблемы землеустройства, земельного кадастра и мониторинга земель», «Экономико-математические методы и моделирование», «Автоматизированные системы проектирования в землеустройстве», «Управление земельными ресурсами», «Экономика землепользования и землеустройства», «Автоматизированные земельно-кадастровые системы», «Компьютерные технологии в землеустройстве и земельном кадастре» и т. п.

В университете готовят дипломированных специалистов, бакалавров, магистров. В школах Москвы и Московской области университет имеет лицейские классы, ведет подготовку абитуриентов совместно с техникумами и колледжами, участвует в российских и международных образовательных выставках.

В период с 2002 по 2008 гг. ГУЗ подготовил 2705 инженеров-землеустроителей, 570 инженеров-геодезистов, 1968 инженеров по кадастрам, 691 архитектора, 1186 юристов, 616 экономистов-менеджеров.

Согласно прогнозу потребности экономики России в квалифицированных кадрах по укрупненным группам специальностей на период до 2015 г., разработанному Министерством образования и науки РФ в ноябре 2008 г., специальности в группе «геодезия и землеустройство» будут оставаться остродефицитными. Чтобы удовлетворить потребность в специалистах данного профиля, до 2015 г. требуется ежегодно готовить по 7210 человек. Это говорит о необходимости дальнейшего развития образовательного пространства в этом направлении.

В 2008 г. УМО проводило разработку Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению 120300 «землеустройство и кадастры». В этой работе, кроме ГУЗ, приня-

ли участие коллективы факультетов и выпускающих кафедр Омского ГАУ, Нижегородского ГАСУ, Красноярского ГАУ, Бурятской ГСХА, Пермской ГСХА, Санкт-Петербургского ГАУ, Кубанского ГАУ, Алтайского ГАУ, Саратовского ГАУ, Тверского ГТУ и других вузов УМО, а также министерства и ведомства, организации и предприятия, заинтересованные в подготовке специалистов этого направления. Подготовка бакалавров будет осуществляться по профилям будущей деятельности выпускников, а магистров — по индивидуальным магистерским программам. Переход на новые образовательные стандарты в России будет проходить поэтапно, начиная с 2009 г.

По роду своей деятельности УМО постоянно сотрудничает со многими министерствами, учреждениями, организациями и ассоциациями, такими как Роснедвижимость, Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, РосНИЦ «Земля», Росземкадастръемка, НП «Саморегулируемая организация деятельности кадастровых инженеров», НО «Российская ассоциация частных землемеров», которые принимают участие как в разработке ФГОС ВПО по направлению, так и в экспертизе.

Мониторинг образовательной деятельности, проведенный в 2008 г., показывает, что из 65 вузов, входящих в УМО, выпуск специалистов осуществили 49 вузов. Общее количество студентов, обучающихся в вузах УМО, превышает 22 000 человек: 16 000 по очной форме обучения и 6000 по заочной. Заочное обучение ведут 37 вузов. Численность профессоров и преподавателей составляет 1050 человек, в том числе профессоров и доцентов 613 человек (58,4%). Выпуск специалистов в 2008 г. составил 3144 человека, в том числе 2350 — очного и 794 — заочного обучения.

В рамках реализации Программы развития Государственного университета по землеустройству на 2007–2012 гг. проводится плановая последовательная работа в области развития инновационной деятельности.

Одним из направлений инновационной деятельности университета является проведение мероприятий, связанных с подготовкой кадров, с учетом перспективных направлений развития агропромышленного комплекса. Наше учебное заведение — единственное в стране, которое, начиная со второй половины 1970-х гг. приступило к подготовке специалистов для нужд сельского хозяйства, способных по материалам аэрокосмических съемок в различных диапазонах спектра электромагнитного излучения распознавать виды сельскохозяйственных культур, анализировать и оценивать их состояние, а также состояние почвенного покрова сельскохозяйственных угодий, степень загрязнения окружающей среды.

Важным инновационным направлением университета является интеграция образовательной, научной и производственной деятельности, чем занимается созданный в конце 2006 г. научно-производственный институт земельно-информационных технологий (НПИ «Земинформ»), являющийся одним из внебюджетных структурных подразделений ГУЗ.

НПИ «Земинформ» представляет собой мощную базу производственных практик для студентов университета, позволяющую в ходе учебного процесса изучить современное производство практически во всех уголках Российской Федерации. При этом студентам предоставляется возможность выполнять работы, приобретая неоценимый опыт и навыки, осваивая современные технологии землеустроительного и картографического произ-

водства, геодезические приборы и фотограмметрические комплексы известных мировых производителей.

В 2008 г., благодаря дальнейшему развитию Института повышения квалификации университета «Информкадастр», существенно увеличились объемы предлагаемых услуг по дополнительному профессиональному образованию.

В связи с совершенствованием дистанционного образования в университете, реструктуризацией территориальных подразделений (филиалов кафедр) и выездных курсов института «Информкадастр» в 2008 г. обучение проводилось в 20 городах страны по 22 учебным курсам. Общее количество специалистов, прошедших повышение квалификации и профессиональную переподготовку, по сравнению с 2007 г., возросло в 1,7 раза и достигло 6693 человек. При этом общая стоимость образовательных услуг увеличилась в 1,8 раза, а бюджет института «Информкадастр» составил около 90 млн руб.

Поддержание традиций высшей межевой, российской и столичной образовательных школ, славящихся во всем мире, является главной задачей нашего университета. В условиях реформы российского образования, крупных политических и социально-экономических изменений в области землепользования и землеустройства, перехода к рыночным отношениям, сохранение позиций устойчивого роста в учебной, методической, научной, воспитательной, коммерческой, хозяйственной деятельности было характерно для ГУЗ все последние годы.

Развитие высшего землеустроительного образования в нашей стране — это не только веление времени, а государственная задача общенациональной значимости, решение которой позволит не только обогатить знаниями людей, но и воспитать



Учебный процесс по архитектурному моделированию в ГУЗ



Учебная практика на учебно-научной базе ГУЗ «Чкаловская»

человека, любящего и ценящего землю, бережно относящегося к ней, умеющего правильно организовать ее использование и сохранить для последующих поколений.

Поздравляю преподавателей, выпускников и студентов университета с 230-летием Государственного университета по землеустройству, а также всех тех, чья профессиональная деятельность связана с кадастровыми работами и землеустройством.

#### RESUME

There described the historical development stages of the higher land use planning education in Russia within the period of the 19th–20th centuries. Training of specialists is introduced in detail for both the State land use planning university and the other 65 higher educational establishments being members of the Educational and methodological association in the field of land use planning and cadastre.

# НАЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ГНСС ДЛЯ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ\*

**О.В. Евстафьев**

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия и навигация», в 2002 г. — факультет экономики и маркетинга ТУ (МАИ) по специальности «организация предпринимательской деятельности». С 1994 г. работал ведущим инженером, а с 1999 г. — менеджером отдела продаж в компании ПРИН, с 2001 г. — руководителем отдела геотехнологий ЗАО «Геотехсервис-2000». С 2004 г. по январь 2009 г. — ведущий специалист по спутниковому геодезическому оборудованию в региональном офисе Leica Geosystems.

Данная публикация завершает цикл статей, посвященных вопросу создания наземной инфраструктуры точного позиционирования на основе спутниковых базовых станций. В предыдущих публикациях были описаны принципы работы спутниковых систем точного позиционирования (СТП) и области их использования [1], оборудование и программное обеспечение, необходимое для работы ГНСС базовых станций [2]. Также были даны практические советы по проектированию сетей базовых станций, выбору мест установки их антенн, описаны способы их крепления и защиты [3]. Подробно были рассмотрены различные типы сетевых RTK поправок (FKP, VRS, MAX, i-Max и др.), формируемые программным обеспечением сервера сети базовых станций [4]. Отдельная публикация была посвящена способам передачи данных и каналам связи, используемым в системах точного спутникового позиционирования [5], поскольку коммуникации являются важной составной частью таких систем. Из материала предыдущих публикаций очевидно, что спутниковые базовые станции и сети базовых станций могут быть установлены и настроены

для решения различных прикладных задач с разным уровнем сложности. Конкретные решения при создании инфраструктуры точного позиционирования напрямую зависят от величины зоны охвата, вида предоставляемых услуг и имеющегося бюджета. Теперь перейдем от технических аспектов создания инфраструктуры систем точного позиционирования к вопросу и перспективам их коммерческого использования.

## ▼ Возврат инвестиций

Создание сетей базовых станций требует значительных инвестиций. После того как принято решение о развертывании СТП в отдельно взятом регионе или городе, составлен проект, определены места установки базовых станций, тип и состав спутниковой и коммуникационной аппаратуры, вид и способ предоставляемых данных для дифференциального позиционирования, необходимо оценить уровень эксплуатационных расходов и возможные сроки возврата вкладываемых средств на создание системы.

При оценке расходов на эксплуатацию СТП, кроме всего прочего, необходимо учесть аренду помещений, где установлено оборудование базовых



станций, центра управления, плату за пользование электроэнергией, линиями коммуникаций и трафик, затраты на ежегодную инспекцию состояния оборудования и переопределение координат антенн базовых станций.

Если организация создает спутниковую базовую станцию или небольшую сеть исключительно для собственных нужд, то возврат инвестиций возможен, только если проектируемая станция или сеть позволит значительно сократить расходы на полевые работы, обеспечив при этом необходимую точность измерений и качество результатов.

Вложенные на создание сети средства и расходы на эксплуатацию могут быть возвращены

\* Окончание. Начало в № 1–3, 5, 6-2008.

скорее в случае, если услуги или их часть предоставляются на коммерческой основе сторонним организациям. Например, на коммерческой основе может быть предоставлен доступ к распространяемым RTK и DGPS-поправкам или к RINEX-файлам и файлам «сырых» данных, размещенным на FTP-сервере. Также можно организовать услугу по выполнению обработки спутниковых измерений заказчика совместно с данными базовых станций сети, вычислению параметров трансформации и преобразованию координат из системы WGS-84 в местную систему координат. При этом передача данных и результатов обработки должна осуществляться в соответствии с установленными режимными ограничениями и соблюдением государственной и коммерческой тайн.

Получая плату за данные и услуги, предоставляемые пользователям, необходимо вести их контроль и учет. Если пользователям предоставляются RINEX-файлы для постобработки через FTP-сервер, то создается систе-

ма регистрации и паролей для доступа к данным, которая генерирует отчет о том, кто вошел в систему и получил их. Таким образом, оплата будет производиться за фактически предоставленные файлы. Предварительно можно потребовать внести некоторый регистрационный взнос.

Если RTK/DGPS-данные распространяются по радиоканалу, практически невозможно организовать систему оплаты. Решением для владельца сети базовых станций может быть арендная плата за прокат радиомодемов. Гораздо проще установить систему оплаты для пользователей при распространении данных по каналам мобильной связи или через Интернет. Можно осуществлять учет пользователей RTK-поправок путем регистрации номеров мобильных телефонов или IP-адресов у администратора СТП. Только зарегистрированные пользователи смогут получать данные системы. Программное обеспечение сервера системы будет отображать время подключения, продолжительность сеанса получения данных для каждого зарегистрированного устройства пользователя, а также тип и состав передаваемых спутниковых данных.

Если спутниковые данные распространяются с помощью Интернет-протокола NTRIP, то можно организовать доступ в систему с помощью имени и пароля [5]. Мобильные приемники смогут получать данные только, если они авторизованы. Владелец сети будет обладать полным контролем над доступом к данным, что облегчит расчеты и составление счетов за полученную информацию.

При надежной работе и приемлемой стоимости услуг СТП пользователи смогут постоянно принимать данные сети, списывая плату за их получение на производственные расходы

предприятия. Но основная выгода пользователей заключается в том, что им не нужно вкладывать средства в покупку дополнительных спутниковых приемников для создания собственных базовых станций. Некоторые владельцы СТП предоставляют даже полевое оборудование (подвижные приемники) пользователям в аренду, что дает возможность выполнять работы малым предприятиям, не имеющим на балансе собственного спутникового оборудования. При этом еще и обеспечивается полная совместимость полевых приемников с данными СТП.

Срок реализации проекта по созданию СТП во многом зависит от масштаба сети, количества станций и уровня применяемых технических решений. Для сети, состоящей из 5–10 спутниковых базовых станций, он может составить от 6 месяцев до 1 года. Однако эти сроки предварительны и зависят от многих факторов, в частности, от сроков поставки оборудования, монтажа, прокладки коммуникаций, геодезических работ по привязке и уравниванию координат спутниковых антенн базовых станций.

Срок возврата инвестиций рассчитать сложнее. Он зависит от интенсивности работы инфраструктуры системы в области ее коммерческого использования, количества пользователей, объема получаемых ими данных.

#### ▼ Высокая ответственность

Владелец сети спутниковых базовых станций несет ответственность перед пользователями за постоянное функционирование системы, непрерывность и качество предоставляемых данных. Чем больше объем работ, выполняемых сторонними организациями с использованием данных СТП, тем больше и масштабней ответственность владельцев, операторов и админис-



Рис. 1

Сеть базовых станций Великобритании

траторов системы. Сбой в работе СТП может привести не только к временным и финансовым потерям пользователей. Потери могут быть гораздо серьезнее, если конечными потребителями услуг пространственного позиционирования являются службы спасения, скорой помощи, пожарной охраны, службы безопасности, мониторинга важных объектов. Поэтому владелец сети спутниковых базовых станций должен осознать всю важность мероприятия, прежде чем начать оказывать услуги точного позиционирования и принимать плату за предоставляемые данные.

#### ▼ Эпоха вездесущих услуг позиционирования

Системы точного позиционирования уже функционируют во многих странах мира, обеспечивая потребителей спутниковыми данными для определения пространственных координат дифференциальным способом. Созданной инфраструктурой пользуются не только геодезисты, топографы и строители, но и широкий круг специалистов, осуществляющих точную навигацию в различных целях. Некоторые системы предоставляют пользователям данные в режиме реального времени, а также информацию и услуги с помощью различных каналов коммуникаций, включая Интернет.

Для примера можно привести Европейскую службу спутникового позиционирования EUPOS ([www.europos.org](http://www.europos.org)), Службу спутникового позиционирования геодезического управления Германии SAPOS ([www.sapos.de](http://www.sapos.de)), сеть референционных станций NYSNet штата Нью-Йорк в США ([www6.nysdot.gov](http://www6.nysdot.gov)), сеть RTK базовых станций SmartFIX в Новой Зеландии ([www.smartfix.co.nz](http://www.smartfix.co.nz)), коммерческую сеть RTK базовых станций Великобритании и Ирландии SmartNET (<http://smartnet.leica-geosystems.co.uk> — рис. 1). В России развитие спут-

никовых систем точного позиционирования также идет полным ходом, однако пока они служат сугубо для выполнения геодезических измерений и обеспечения земельно-кадастровых работ. В настоящее время функционирует Система спутникового межевания земель Москвы и Московской области ФГУП «Госземкадастръсъемка» ([www.viskhagi.ru](http://www.viskhagi.ru) — рис. 2), городская сеть базовых станций в Архангельске, спутниковая опорная межевая сеть Калужской области, система спутникового позиционирования Тверской области (ТРЕФ), спутниковая опорная межевая сеть на территории Кировской области. Отметим также развернутую систему в Харьковской области на Украине [6].

Ведутся работы по развитию подобных систем в Новосибирске, Красноярске, Омске, проектируются системы в Калининграде, Алтайском и Приморском краях. Возможно это не полный список городов и регионов, где осознана необходимость и эффективность применения СТП и ведутся работы по их проектированию. Тенденция развития таких систем в России очевидна.

Формированием наземной инфраструктуры точного позиционирования занимаются раз-

личные организации и ведомства. Исторически сложилось, что сети постоянно действующих спутниковых станций развивались силами научно-исследовательских и производственных организаций, работающих в области навигации, сейсмологии, кадастра и геодезии. Однако в настоящее время за развитие СТП взялись региональные органы власти, ведомства в лице федеральных предприятий. Также большой интерес проявляют компании-операторы сотовой связи, рассчитывая предложить разнообразный выбор навигационных услуг массовому потребителю на основе интеграции спутниковых методов и сервисов LBS (Location Based Services). Позиционирование в сотовых сетях предполагает автоматическое определение местоположения устройств мобильной связи в пределах зоны действия сотовых базовых станций. Для данной цели используются три основных параметра радиосигналов: амплитуда в месте приема, направление прихода и время задержки при распространении [7]. По мнению аналитиков, совместное использование LBS и спутниковых технологий определения местоположения придаст импульс развитию массовых услуг



Рис. 2

Базовая станция ССМЗ Москвы и Московской области

навигации и точного позиционирования.

Спутниковые технологии определения пространственного местоположения могут быть интегрированы и дополнены другими методами позиционирования, например, инерциальными. Комбинируя высокоточные спутниковые определения в сетях базовых станций и абсолютные данные гироскопов и акселерометров, можно непрерывно получать трехмерные координаты местоположения и направление движения, даже когда спутниковые сигналы принять невозможно. Определение пространственного местоположения стало возможным не только на открытой местности, но и в местах, где спутниковые сигналы недоступны: в помещениях, метро и тоннелях. Так что, несмотря на текущий финансовый кризис, мы находимся на

пороге новой эпохи вездесущих услуг навигации и трехмерного позиционирования. Создающиеся сети базовых станций ГНСС уже начинают работать и являются основой наземной инфраструктуры точного позиционирования в масштабах регионов, стран и всей планеты.

#### ▼ Список литературы

1. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 1. — С. 21–24.
2. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 2. — С. 24–28.
3. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 3. — С. 15–18.
4. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 5. — С. 43–48.

5. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 6. — С. 19–23.

6. Горб А.И., Федоренко Р.Н. Система высокоточных спутниковых геодезических измерений в Харьковской области // Геопрофи. — 2008. — № 6. — С. 51–53.

7. Букин М. Универсальный компас LBS // Сети. — 2005. — № 10.

#### RESUME

This publication completes the cycle of papers devoted to the creation of the ground infrastructure for precise positioning based on the satellite base stations, and it is dedicated to the prospects of its commercial usage. Possible ways of the investments return are considered. It is marked that the responsibility of an organization running the system before the companies using precise positioning data, is growing due to the constant increase of such service forms.

## Приемник GPS+ГЛОНАСС



## ТАХЕОМЕТР



**ГЕОМЕТР**  **Центр**

## БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ



## СОВЕРШЕННАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СИСТЕМА!

*Поставка, обучение, консультации*

115191, Москва, Холодильный пер., д.3 к.1

(495) 580 5816, 955 2851, 955 2857, 955 2852

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

**Leica**  
Geosystems

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДЗЗ ИЗ КОСМОСА В ГЕОПОРТАЛАХ И LBS-СЛУЖБАХ

М.А. Элердова (Компания «Совзонд»)

В 2001 г. прошла обучение по Президентской программе подготовки управленческих кадров. В 2006 г. окончила Всероссийскую академию внешней торговли по специальности «экономист-международник». С 2003 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — директор по развитию бизнеса.

За последние несколько лет получен значительный объем данных космической съемки, выполненной с космических аппаратов QuickBird и WorldView-1 с разрешением 50–70 см. В настоящее время космические изображения с этих КА полностью покрывают территорию земного шара. Это позволяет компании DigitalGlobe (США) разрабатывать и предлагать различным категориям пользователей во всем мире, включая Россию и страны СНГ, сервисы прямого доступа к архивным данным. Одними из таких сервисов являются ImageConnect и ImageBuilde, обеспечивающие пользователей геоинформационных систем прямым доступом к высокоточным данным со спутников QuickBird и WorldView-1 непосредственно из геоинформационной среды предприятия, а также позволяющие создавать и обновлять геопорталы органов местного самоуправления городов и областей, коммерческие web-порталы, сайты по продаже земли и объектов недвижимости, решать задачи навигации. Основным достоинством ImageBuilder является возможность интеграции спутниковых изображений с векторными данными пользователя, что позволяет создавать геопорталы. Возможности ImageBuilder использовались при создании и ведении геопорталов GoogleEarth (рис. 1) и Microsoft Live Search Maps

(рис. 2), нашедших широкое применение во всем мире. Начиная с 2008 г., сервисы ImageConnect и ImageBuilde предлагает компания «Совзонд» — дистрибьютор компании DigitalGlobe (США) на территории России и стран СНГ (подробнее см. Геопрофи. — 2008. — № 3. — С. 32–34).

Другим направлением широкого распространения космических снимков являются LBS-службы. LBS (Location-based service) — разновидность информационных и развлекательных услуг, основанных на определении текущего местоположения мобильного телефона пользователя. Современные мобильные телефоны (в частности, смартфоны) позволяют отображать на экране электронные карты достаточно высокого качества, что, в свою очередь, де-

лает возможным использование LBS для решения различных бизнес-задач и навигации. С 2002 г. в России операторы сетевых сетей применяют LBS в коммерческих целях. Основными направлениями при этом являются определение местоположения собственной мобильной станции (мобильного телефона) и местоположения удаленной мобильной станции (ассоциируется с определением местоположения другого абонента).

К дополнительным услугам относятся:

- навигация и слежение;
- прогноз погоды в зоне местонахождения, поиск ближайших объектов инфраструктуры;
- службы общения и развлечений, например, многопользовательские игры, учитывающие местоположение игроков, или службы знакомств.

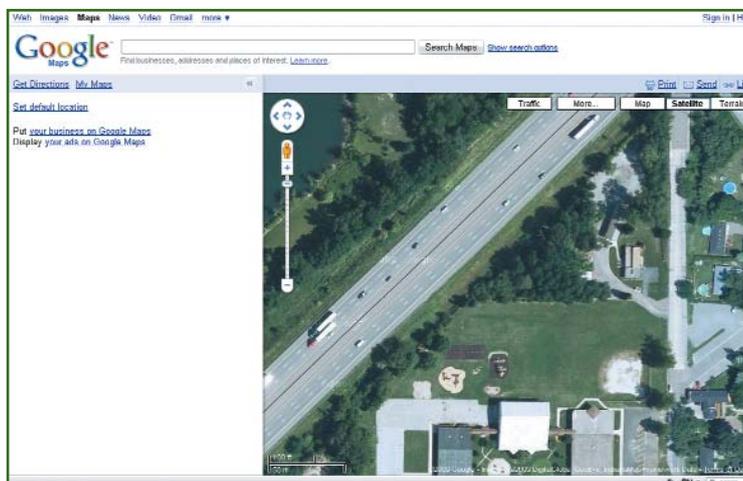
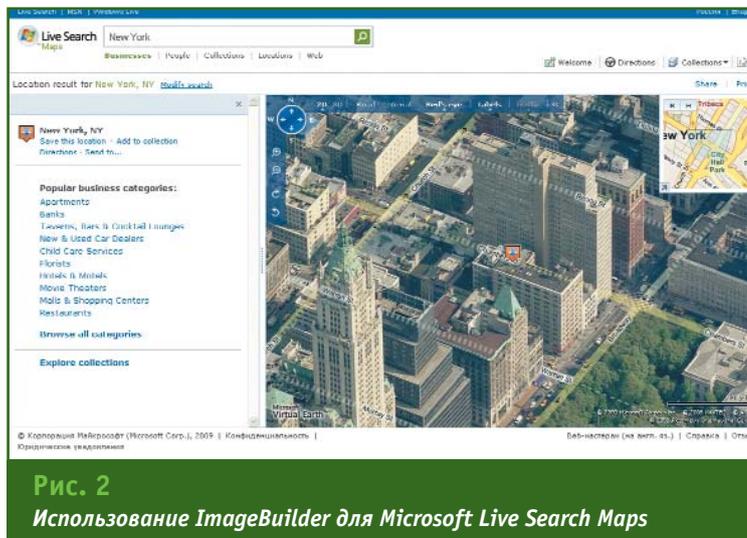


Рис. 1  
Использование ImageBuilder для GoogleEarth



Производители мобильных телефонов и навигационных устройств, предоставляя услуги LBS, все больше внимания уделяют космическим снимкам. Рассмотрим в качестве примеров предложения компаний Nokia (Финляндия) и Garmin (США) по использованию космических изображений для решения различных задач.

#### ▼ Космические снимки DigitalGlobe в сервисах Nokia

12 февраля 2009 г. компания DigitalGlobe подписала соглашение с компанией Nokia, в рамках которого достигнута договоренность о расширении партнерства в целях обеспечения пользователей Nokia доступом к космическим снимкам высокого разрешения в LBS. Снимки будут доступны через Nokia Maps, на мобильных устройствах и на Ovi.

Ovi (в переводе с финского означает «дверь») — новый бренд компании Nokia для Интернет-сервисов (рис. 3). Анонсируя Ovi, компания расширяет сферу деятельности, которая будет охватывать не только мобильные устройства, но и широкий набор Интернет-сервисов. Этот Интернет-сервис обеспечит пользователям простой доступ к существующим сетям и информации, а также будет играть роль шлюза к сервисам Nokia.

Выступая на мероприятии Nokia Go Play, в Лондоне, президент и генеральный директор компании Олли-Пекка Калласвуо (Olli-Pekka Kallasvuo) представил Ovi и новые сервисы Nokia. Он, в частности, отметил, что в настоящее время развитие идет в направлении Интернет-конвергенции, и Ovi отражает концепцию соединения Интернет и мобильных возможностей устройств компании Nokia, которые в будущем упростят доступ и позволят раскрыть пользователям весь потенциал сети Интернет.

Интеграция космических снимков сверхвысокого разрешения в сервис Nokia Maps позволяет на порядок повысить его

функциональность. Помимо наглядности, при навигации по городским территориям, полезно иметь подложку в виде космических снимков, путешествуя по малоизученной территории, на которую нет обновленных и детальных карт. Сервис Nokia Maps может быть загружен практически во все устройства Nokia, включая Nokia N96 и Nokia N95.

«Мы выбрали компанию DigitalGlobe в качестве поставщика данных для наших сервисов, поскольку эта компания обладает огромным архивом снимков высокого качества и значительным опытом в области технической поддержки интеграции снимков в мобильные устройства, — заявил директор и глава разработки навигационной платформы в Nokia Кристоф Хеллмис (Christof Hellmis). — Интеграция еще большего количества снимков высокого разрешения в Nokia Maps расширит возможности наших клиентов».

В качестве составных частей Ovi Nokia представила сервисы Nokia Music Store и Nokia N-Gage, упрощающие пользователям поиск, прослушивание и приобретение музыки и игр самых популярных исполнителей и издателей, включая эксклюзивную информацию, доступную



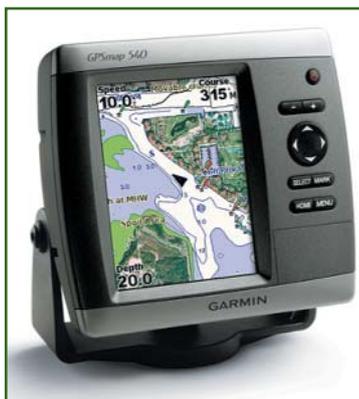
только через Nokia. Кроме того, посредством Ovi будет обеспечиваться доступ к Nokia Maps — навигационному сервису, предлагающему карты, путеводители и многое другое для совместимых мобильных устройств. В ближайшие месяцы компания намерена добавить в Ovi новые Интернет-сервисы.

#### ▼ **Космические снимки DigitalGlobe в навигаторах Garmin**

Одной из первых по внедрению космических снимков является и компания Garmin. Космические изображения будут использоваться при создании и обновлении картографической основы крупных масштабов для новой серии оборудования компании BlueChart g2. Электронные устройства BlueChart g2 одними из первых предоставят пользователям беспрецедентную возможность доступа из любой точки мира к коммерческой системе космических снимков высокого пространственного разрешения.

Вице-президент и генеральный менеджер коммерческого отдела компании DigitalGlobe Марк Трэмблей (Marc Tremblay) заявил, что предоставленные для BlueChart g2 космические снимки позволят улучшить уровень точности, надежность и реалистичность представления информации. Компания DigitalGlobe возлагает большие надежды на дальнейшее сотрудничество с Garmin в области навигации с использованием высокодетальных материалов космической съемки.

Продукция BlueChart g2 обладает уникальным набором особенностей и функций по отображению космических снимков. Для реалистичного отображения карты имеется возможность просмотра информации в виде фотокарты. С помощью дополнительного программного обеспечения BlueChart g2 Vision снимки будут преобразовываться в высокодетальные изображения с возмож-



**Рис. 4**  
*Космические снимки, интегрированные в BlueChart g2*

ностью просмотра в трехмерном режиме. Также будут предоставляться отдельные дополнения, включающие в себя детализацию прибрежных дорог, информацию от морских служб, улучшенные навигационные данные IALA (International Association of Marine Aids to Navigations and Lighthouse Authorities), планы портов, информацию о катастрофах, закрытых территориях и других объектах.

Следует отметить, что все снимки, предоставленные компанией DigitalGlobe, прошли дополнительную обработку в компании Garmin. Изображения были сегментированы на несколько регионов и добавлены в карты BlueChart g2 SD (рис. 4).

#### ▼ **Возможности использования космических снимков для геопорталов и других сервисов в России**

Бизнес-модель коммерческих взаимоотношений провайдера и покупателя космических снимков (владельца сервиса или поставщика мобильных устройств и т. д.), как правило, строится на основе единовременного годового взноса, а также выплаты определенного процента (роялти) от проданного устройства (карты и т. д.) или от количества обращений к сайту. Такая бизнес-модель позволяет совместно инвестировать проект, минимизировав первоначальный взнос покупателя. С техниче-

ской точки зрения интеграция космических снимков может быть реализована через ImageBuilder — в этом случае покупатель доверяет функцию «хоста» компании DigitalGlobe. Если покупатель изъявляет желание провести дополнительную обработку снимков, а также готов самостоятельно обеспечить хранение, безопасность и доступ к изображениям, то ему предоставляется архив снимков на этих условиях.

Для многих компаний в мире именно с появлением в сети Интернет геопорталов, таких как GoogleEarth и Microsoft Live Search Maps, все более интересным становится создание собственного геопортала. Причем особый интерес представляет сфера так называемых «государственных» геопорталов, где заказчиком выступает какое-либо ведомство, администрация области или города. В этом случае одновременный доступ к закупленным космическим снимкам получают не несколько технических специалистов (как правило, ГИС-отдел), но и все сотрудники организации и, при желании, жители данного города или области, что увеличивает экономический эффект от покупки в несколько раз.

На космические снимки распространяются авторские права компаний-владельцев данных ДЗЗ со спутников, поэтому снимки закупаются по лицензии. В лицензии указывается количество организаций, получивших права на пользование данными ДЗЗ, а также прописываются права заказчика на публикацию снимков в Интернет.

Ценовая политика у провайдеров космических снимков разная. Основными критериями, влияющими на величину надбавки (роялти) за публикацию снимков в сети Интернет, являются следующие:

1. Кому принадлежит геопортал. Если заказчик — некоммерческий пользователь (адми-

## Предложения ведущих провайдеров космических снимков

Компания-провайдер	Космический аппарат	Условия лицензирования	
		Коммерческие геопорталы	Некоммерческие геопорталы
DigitalGlobe (США)	QuickBird (разрешение 0,6 м; цветные изображения), WorldView-1 (разрешение 0,5 м; черно-белые изображения)	Средствами ПО ImageBuilder на основе роялти за транзакцию (выплаты провайдеру за каждое новое подключенное к порталу устройство или за количество посетителей) + годовой взнос. Архив снимков передается покупателю для организации собственного хранилища данных. Стоимость лицензии согласовывается с покупателем. При подписании соглашения на использование ImageBuilder бесплатно предоставляется мозаика из снимков Landsat на весь мир	Одноразовая надбавка при покупке космических снимков. Заказчики, которые уже приобрели снимки, имеют возможность доплатить за лицензию на размещение снимков на геопортале
GeoEye (США)	GeoEye-1 (разрешение 0,5 м; цветные изображения) IKONOS (разрешение 1,0 м; цветные изображения)	Нет (эксклюзивные права на размещение снимков GeoEye принадлежат компании Google). Одноразовая надбавка в размере 15-90% от стоимости данных. Заказчики, которые уже приобрели снимки, имеют возможность доплатить за лицензию на размещение снимков на геопортале	Требует согласования с провайдером
JAXA (Японское космическое агентство)	ALOS (разрешение 2,5 м; цветные или черно-белые изображения) ALOS (разрешение 10 м; цветные изображения)	Размещение снимков на геопортале без дополнительной оплаты возможно по согласованию с компанией «Совзонд»	
RapidEye (Германия)	Группировка спутников RapidEye (разрешение 5,0 м; цветные изображения)	Размещение снимков на геопортале без дополнительной оплаты возможно по согласованию с компанией «Совзонд»	
USGS (США)	Landsat (разрешение 15–30 м)	Разрешено без дополнительных выплат. В наличии есть готовая мозаика на весь мир	

нистрация области или города, ведомство и т. д.), надбавка либо не взимается, либо она гораздо меньше, чем для коммерческого портала, содержащего рекламу.

2. Объем заказа. При большом объеме заказа по некоторым космическим снимкам лицензия на размещение в Интернет может быть предоставлена бесплатно.

3. Формат космических снимков. Как правило, изображения на геопортале размещаются в формате JPG, однако, если заказчик хочет предоставить посетителям возможность загрузки изображений в формате TIFF (например, для качественной печати), стоимость лицензии будет выше.

В России внедрение и переговоры по интеграции космических снимков DigitalGlobe в Интернет-сервисы, мобильные устройства и т. д. проводит компания «Совзонд».

Наиболее интересные предложения ведущих провайдеров космических снимков представлены в таблице. Следует обратить внимание, что информация в таблице приведена по состоянию на март 2009 г., и условия лицензирования могут меняться. Кроме того, при покупке программного обеспечения Bentley GeoWeb Publisher для геопортала, космические снимки могут быть предоставлены на специальных условиях.

И, конечно же, любые публикации данных ДЗЗ в Интернет требуют обязательного указания копирайта компании-владельца авторских прав на космические снимки.

**RESUME**

It is marked that due to creating large archives of space images the space images operators have lately widen types of services providing direct access to the remote sensing data. The LBS-services' capabilities in space imagery distribution are briefly described by the examples of the Nokia and Garmin companies. Terms of space images acquisition are given for various providers for commercial and non-commercial purposes.

# ПАКЕТНАЯ ОБРАБОТКА В ПО «ЦФС-ТАЛКА»

## 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.

## А.В. Викторов (ИПУ РАН)

В 2000 г. окончил факультет фотограмметрии Московского государственного университета геодезии и картографии по специальности «инженер-фотограмметрист». С 2000 г. по настоящее время — младший научный сотрудник 22-й лаборатории ИПУ РАН.

## В.Б. Кекелидзе («Талка-ТДВ»)

В 2000 г. окончил 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».

## В.В. Костин («Талка-ГИС»)

В 1998 г. окончил механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «математик». В настоящее время — старший научный сотрудник Института проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, руководитель отдела программирования ООО «Талка-ГИС». Кандидат физико-математических наук.

В настоящее время наблюдается значительный спрос на работы по созданию ортофотопланов, в связи с чем возникает необходимость оперативно обрабатывать материалы аэрофотосъемки с минимальными трудозатратами.

ПО «ЦФС-Талка» позволяет быстро, эффективно и с минимальными затратами обработать материалы аэрофотосъемки, космической съемки, лазерного сканирования для создания электронных и бумажных карт, ортофотопланов и моделей местности с помощью автоматически выполняемых алгоритмов. Многие алгоритмы, используемые в программе, уникальны и защищены патентами РФ.

Одним из механизмов, позволяющих заданным образом

обрабатывать группы объектов карты, являются **задачи**. С помощью задач можно выполнять разнообразные работы по подготовке и оформлению карты — автоматически создавать рельеф, зарамочное оформление, строить горизонтали, наносить условные знаки, проводить контроль и исправление ошибок, преобразовывать объекты разными способами и т. д. (в программе имеется несколько сотен задач). Каждую задачу настраивают с помощью **параметров**. Задачи могут выполняться на одной либо на нескольких картах, включенных в проект. Также задачи могут выполняться только над одним конкретным объектом, над всеми объектами, включенными в показ, а также над отмеченными объектами.

Требования заказчика в реальных проектах выливаются в большое количество задач, среди которых выделяют повторяющиеся группы. Чтобы выполнить несколько задач подряд их объединяют в **пакеты**. Пакет — это группа задач с уже заданными параметрами, которые выполняются последовательно. Пользователь может добавить в пакет любые задачи в любом количестве и задать для каждой задачи особые параметры, или добавить несколько копий одной и той же задачи, но с разными параметрами. Пакеты можно сохранять в файл и загружать из файла. Пакеты могут быть вложенными, т. е. в пакет, помимо задач, могут входить другие пакеты (рис. 1).

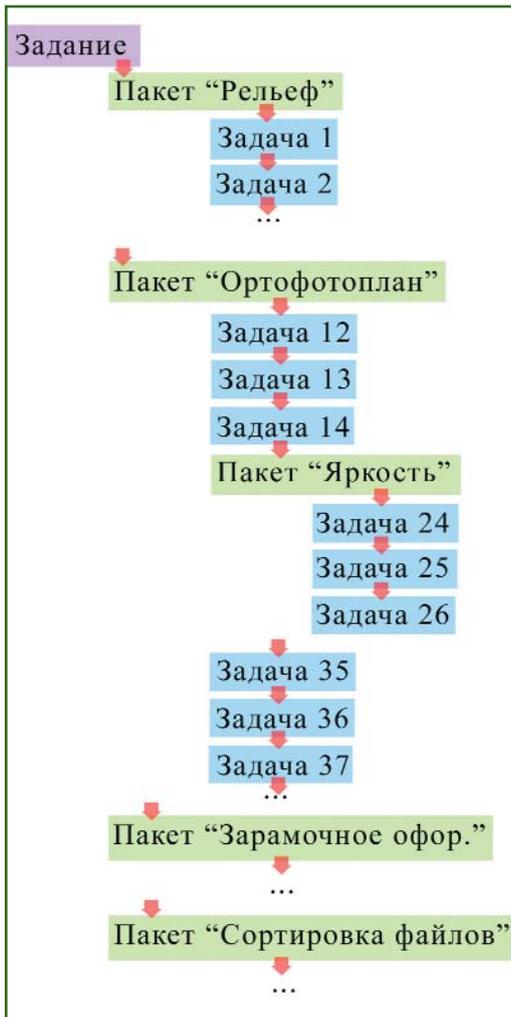


Рис. 1

Блок-схема последовательности выполнения пакетов и задач

Во время обработки пакета бывает необходимо изменить либо создать новый набор обрабатываемых объектов. Например, в пакете может присутствовать задача, создающая зарамочное оформление, а затем задача, экспортирующая зарамочное оформление в формат MapInfo. В связи с тем, что на момент запуска пакета карт с зарамочным оформлением еще не существовало, их список нельзя внести в задачу экспорта до начала запуска обработки пакета. Изменить набор обрабатываемых карт и объектов карты по ходу выполнения пакета можно с помощью задач раздела «Выбор объектов» и специальных задач установки

типа перебора карт и объектов (все, отмеченные, активный). Также есть задачи, позволяющие редактировать свойства карт и удалять выбранные карты из проекта.

В пакеты задач можно включать вызовы произвольных сторонних утилит в виде файлов в форматах EXE и BAT.

Если у нескольких задач пакета имеется одинаковый параметр, то он может быть объявлен общим для этих задач. В таком случае считается, что параметр принадлежит пакету в целом, и вводится только одно его значение для всего пакета.

Задачи и пакеты бывают трех видов в зависимости от тематики:

— «Карты» — для обработки объектов карты;

— «Точки, снимки, растры, фотоплан» — для работы с точками проекта, исходными снимками и готовыми растрами;

— «Рельеф» — для создания и редактирования рельефа.

В один пакет не могут войти задачи разных видов.

Для последовательного выполнения задач разных видов используется «пакетная обработка». Пользователь выбирает несколько пакетов — это называется **заданием** — и запускает их последовательное выполнение. Ход выполнения задания фиксируется в подробном отчете, который можно просмотреть. Если в процессе обработки пакета произошли ошибки, то, в зависимости от настроек выполнения этого пакета, задание может быть либо остановлено, либо продолжено, либо пользователю будет задан вопрос о дальнейших действиях. **Пакетная обработка** значительно увеличивает эффективность работы, позволяя оформить в одну команду сложный набор рутинных действий. Задания могут быть сохранены в файл и использованы в дальнейшем в других проектах для выполнения сложных действий нажатием одной клавиши.

Как пример пакетной обработки, опишем создание и оформление ортофотопланов в соответствии с требованиями

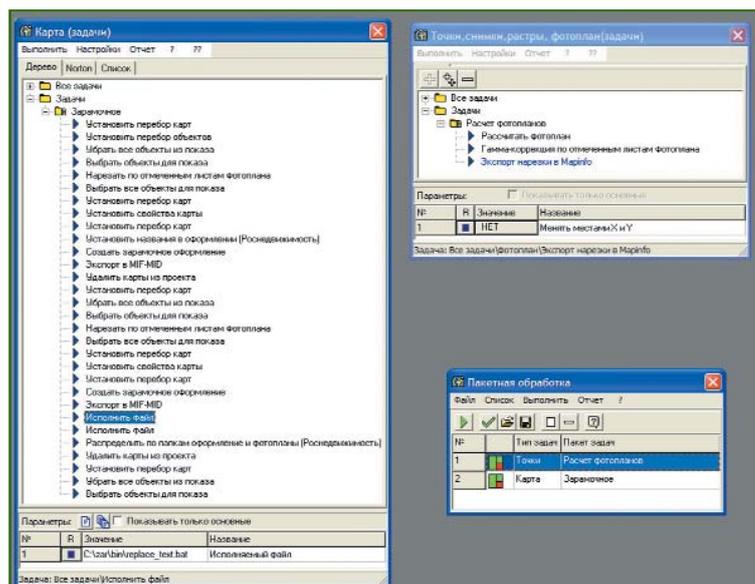


Рис. 2

Пример задания для создания и оформления ортофотопланов в соответствии с требованиями Роснедвижимости

Роснедвижимости (рис. 2). Предположим, что в исходной ситуации рассчитано ориентирование снимков и геометрия преобразований, построена ЦМР (регулярная или TIN), создана «нарезка» листов фотоплана и имеется карта, на которую нанесены границы населенных пунктов и поселений с названиями.

Задание состоит из двух пакетов. Пакет «Расчет фотопланов» для каждого листа рассчитывает фотоплан, устанавливает в нем нужную яркость и формирует файл привязки TAB. Пакет «Зарамочное оформление» создает для каждого листа зарамочное оформление, причем надписи в оформлении листа создаются автоматически, в зависимости от того, какие поселения и населенные пункты попали на этот лист. Пакет задач создает зарамочное оформление, состоящее из двух MID/MIF-файлов, и запускает отдельные утилиты, окончательно структурирующие MID/MIF-файлы в соответствии с требованиями Роснедвижимости.

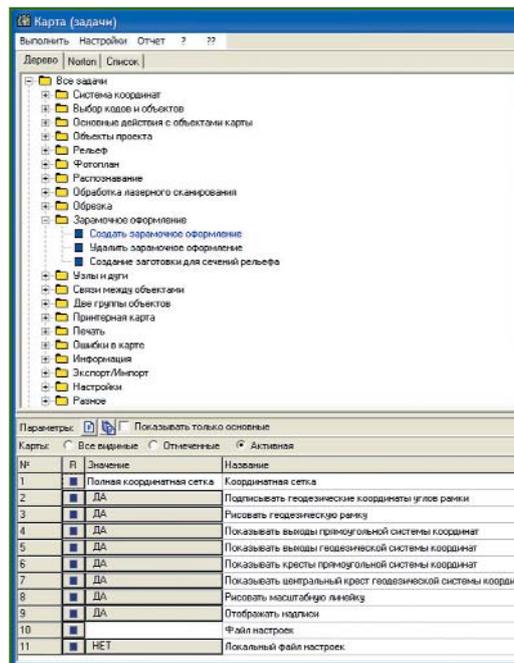
В этих пакетах, помимо BAT-утилит, имеются специфические задачи — «Установить названия в оформлении» и «Распределить по папкам названия и фотопланы». Остальные задачи универсальные. Рассмотрим подробнее наиболее важную из них — «Создать зарамочное оформление» (рис. 3). Задача автоматически создает зарамочное оформление для планов масштабов 1:500–1:5000 и карт масштабов 1:10 000–1:500 000. По умолчанию оформление будет создано в соответствии со стандартными условными знаками. Стандартные надписи — заголовков, номенклатура и т. д. — создаются автоматически. Основные настройки оформления задаются параметрами задачи.

Тонкая настройка осуществляется с помощью команд, содержащихся в **файле настроек**, и позволяет добавлять новые надписи вокруг рамки, менять стиль и расположение стандартных надписей, добавлять схему участка работ, описания склонов, уклонов, настраивать масштабную линейку и многое другое.

Подготовив задание, **оператор просто запускает процесс его выполнения одним нажатием кнопки «мыши»**. Если район большой и состоит из десятков или сотен листов, вычисления (в первую очередь расчет фотопланов) будут проводиться в течение нескольких часов, поэтому пакетную обработку лучше запустить в конце рабочего дня. Утром следующего дня оператор записывает готовый результат (TIF-файлы с привязкой TAB и MID/MIF-файлы зарамочного оформления, структурированные нужным образом) на диски без какой-либо дополнительной подготовки или обработки.

В случае необходимости пользователи могут самостоятельно добавлять новые функции в программу, разумеется, с помощью программистов. Добавление новых функций возможно благодаря тому, что ПО «ЦФС-Талка» содержит средства разработчика (SDK), позволяющие сторонним программистам написать приложение в виде задачи карты.

Освоение всех возможностей программы может потребовать у пользователя большого количества времени. Использование готовых пакетов задач для обработки позволяет малоопытным операторам выполнять сложные производственные задачи без существенных затрат времени. С другой стороны, на технологов и руководителей производств



**Рис. 3**  
Задача «Создать зарамочное оформление»

возлагаются функции по разработке пакетов задач для многократно повторяющихся процессов.

Чем эффективнее работает программа и значительно степень автоматизации производственных процессов, тем более творческой и интересной становится работа человека, так как скучные, повторяющиеся «механические» действия программа берет на себя.

Более подробно вопросы, рассматриваемые в статье, освещены в документации программы и материалах, представленных на сайте <http://gis.talka2000.ru>.

**RESUME**

Batch processing possibility in the DPW-Talka software is considered. Batch processing makes it possible to automate creation of the paper and electronic maps, orthophotoplans, and the digital terrain models based on aerial and space survey and laser scanner data. It also provides for considerable reduction of the time required for the finished product creation.

# ВЛИЯНИЕ «ОРТОГОНАЛИЗАЦИИ» КОНТУРОВ НА ТОЧНОСТЬ ВЕКТОРНЫХ ПЛАНОВ

**И.В. Оньков** («Тримм», Пермь)

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

В настоящее время при создании карт и планов различных масштабов широко используются растровые изображения — ортофотопланы, созданные по аэро- и космическим снимкам. При векторизации зданий и сооружений, имеющих ортогональную (прямоугольную) форму, вследствие ошибок, вызванных дискретностью растра, и распознавания угловых точек объекта, происходит искажение ортогональной формы объектов на векторном изображении (рис. 1а). Помимо эстетической непривлекательности это приводит к неоднозначности решения некоторых метрических задач, например, определения линейных размеров прямоугольных объектов. Поэтому в ряде широко распространенных коммерческих программ, таких как ГИС «Карта 2008» (КБ «Панорама»), RasterDesk Pro (CSoft Development), Spotlight (CSoft Development) и др., реализована процедура «ортогонализации» контуров.

Для соблюдения условия ортогональности исходную форму контура объекта изменяют так, чтобы все углы нового (ортогонального) контура были прямыми, а его ребра — либо перпендикулярны, либо параллельны друг другу (рис. 1б). Кроме то-

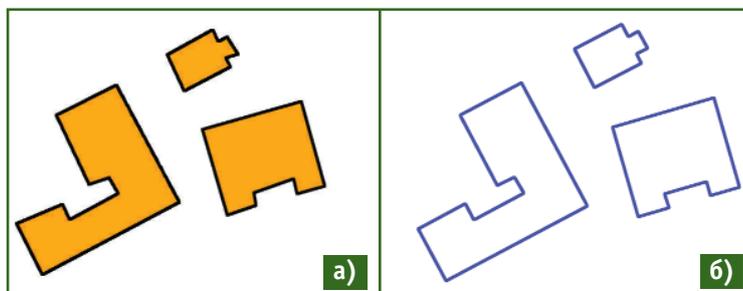
го, путем сдвига, поворота и масштабирования выполняют пространственную привязку ортогонального контура к исходному, при условии, например, минимума суммы квадратов расстояний между угловыми точками исходного и ортогонального контура.

Так как в этом случае меняется форма и пространственное положение контура, то происходит и изменение координат его угловых точек. В связи с этим возникают важные с практической точки зрения вопросы: каким образом процесс «ортогонализации» влияет на точность планового положения контуров? Приводит ли этот процесс к улучшению, либо к ухудшению геометрической точности векторного плана? Стоит ли, в по-

следнем случае, ради повышения графической строгости отображения объектов на карте жертвовать его точностью?

Для ответа на эти вопросы было выполнено статистическое моделирование методом Монте-Карло процесса «ортогонализации» контуров, а также обработаны материалы векторизации двух цифровых ортофотопланов городской территории, созданных по космическим снимкам IKONOS.

Исследования проводились с использованием прикладной программы, в которой был реализован разработанный автором алгоритм «ортогонализации» контуров. В основу алгоритма программы положен принцип минимизации расстояний между угловыми точками



**Рис. 1**

*Пример приведения углов поворота зданий к ортогональной форме с использованием процедуры «ортогонализации»: а) векторизованные по растру углы зданий; б) углы зданий после процедуры «ортогонализации»*

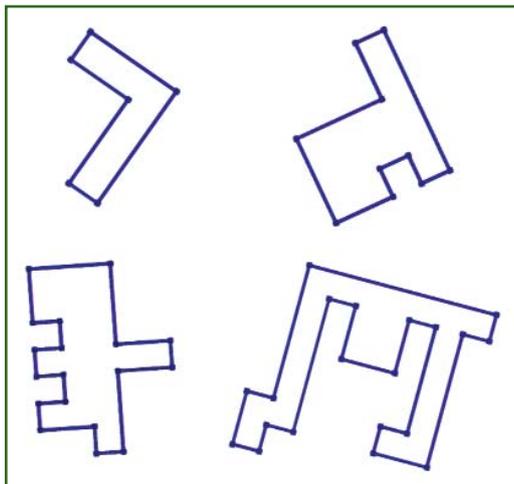


Рис. 2

Примеры моделируемых контуров

исходного и ортогонального контура, а также условие неизменности положения центра «тяжести» фигуры объекта до и после ее «ортогонализации».

#### ▼ Исследования на моделях

Статистическое моделирование выполнялось на 18 ортогональных контурах произвольной формы с числом угловых точек  $n$  от 4 до 20 (два набора данных по 9 фигур). Фигуры в наборах при одинаковом значении  $n$  отличались размерами и формой контура. Некоторые примеры моделируемых контуров показаны на рис. 2.

Точные координаты угловых точек искажались случайными ошибками с заданным законом распределением вероятностей, а затем полученный таким образом контур обрабатывался модулем «ортогонализации». Для

каждого из 18 моделируемых контуров было выполнено по 100 000 реализаций методом Монте-Карло с равномерным (ошибка дискретизации) и нормальным (ошибка опознавания) законами распределения ошибок, и вычислены значения  $\theta = \text{MRE}_{\text{орто}}/\text{MRE}_{\text{исх}}$ , т. е. отношение средних радиальных ошибок MRE (Mean Radial Errors) после «ортогонализации» **MRE<sub>орто</sub>** и до «ортогонализации» **MRE<sub>исх</sub>** по отклонениям координат угловых точек от их точных значений. Результаты вычислений приведены в табл. 1.

На основании результатов выполненного статистического моделирования можно с высокой степенью достоверности утверждать, что процедура «ортогонализации» приводит к уменьшению средних ошибок положения угловых точек контуров в среднем на 20–25% вне зависимости от числа угловых точек,

формы контура и закона распределения ошибок. Необходимо заметить, что эти выводы справедливы, если ортогонализация контуров выполняется по упомянутому выше алгоритму.

#### ▼ Исследования на реальных данных

Исходным материалом для исследований послужили результаты векторизации двух фрагментов ортофотоизображения городской территории, созданных по космическим снимкам IKONOS с размером пикселя растрового изображения на местности, равным 1 м. Снимки были получены в различные периоды года (весна, осень) с углами зенитного отклонения, соответственно,  $1,6^\circ$  и  $14,5^\circ$ . Оцифровка зданий выполнялась в ручном режиме по контурам крыш в ГИС MapInfo 6.5. На ортофотоплане, полученном по снимку с малым углом зенитного отклонения, сдвиг контуров не выполнялся



Рис. 3

Примеры векторизации зданий на ортоизображениях: а) снимок с углами зенитного отклонения  $1,6^\circ$ ; б) снимок с углами зенитного отклонения  $14,5^\circ$

Значения отношений средних радиальных ошибок угловых точек контуров

Таблица 1

Число угловых точек контура	Первый набор контуров		Второй набор контуров	
	Равномерный закон	Нормальный закон	Равномерный закон	Нормальный закон
4	0,764	0,786	0,765	0,786
6	0,736	0,760	0,736	0,760
8	0,724	0,748	0,723	0,748
10	0,733	0,751	0,718	0,742
12	0,749	0,760	0,712	0,735
14	0,746	0,758	0,716	0,736
16	0,739	0,750	0,718	0,739
18	0,740	0,752	0,721	0,741
20	0,738	0,751	0,722	0,742
Среднее	0,741	0,757	0,726	0,748

**Результаты оценки точности контуров по координатам угловых точек до и после «ортогонализации»**

**Таблица 2**

Наименование параметра	Первый файл контуров		Второй файл контуров					
	Исходные	Ортогональные	Исходные	Ортогональные	Исходные	Ортогональные		
	x	y	x	y	x	y	x	y
Средняя квадратическая ошибка, м	0,91	0,84	0,88	0,83	1,41	1,12	1,38	1,10
Средняя радиальная ошибка, м	1,07		1,06		1,56		1,53	

**Результаты оценки параметров 95% эллипса ошибок и круговой ошибки СЕ95**

**Таблица 3**

Наименование параметра	Первый файл контуров		Второй файл контуров	
	Исходные	Ортогональные	Исходные	Ортогональные
Большая полуось, м	2,41	2,34	3,49	3,41
Малая полуось, м	1,82	1,80	2,71	2,66
Круговая ошибка СЕ95, м	2,15	2,10	3,15	3,08

**Результаты оценки коэффициентов асимметрии, эксцесса и статистики критерия нормальности Мардиа**

**Таблица 4**

Наименование параметра	Первый файл контуров		Второй файл контуров	
	Исходные	Ортогональные	Исходные	Ортогональные
Коэффициент асимметрии	0,453	-0,006	0,941	0,547
Коэффициент эксцесса	0,065	0,023	0,227	0,224
Статистика критерия Мардиа	4,972	1,333	17,242	15,154

(рис. 3а). На ортофотоплане, созданном по снимку с углом зенитного отклонения 14,5°, контуры сдвигались параллельным переносом к основанию здания (рис. 3б).

В обработку были взяты только контуры зданий и сооружений, ортогональные по форме. Число угловых точек на таких контурах колебалось от 4 до 20, но в основном (90%) это были пяти-девятиэтажные здания прямоугольной формы с четырьмя угловыми точками.

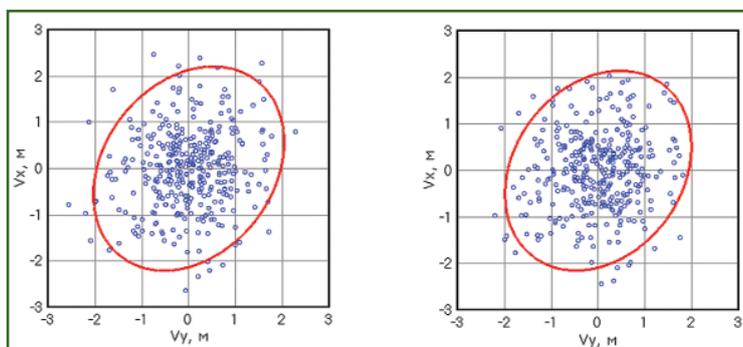
Полученные в результате векторизации TAB-файлы конвертировались в обменный формат MID/MIF и преобразовывались в текстовую форму, удобную для дальнейшей обработки в программе «ортогонализации» и статистического анализа.

По каждому участку территории формировалось два идентичных файла контуров: первый — с координатами непосредственно оцифрованных контуров, второй — с координатами одно-

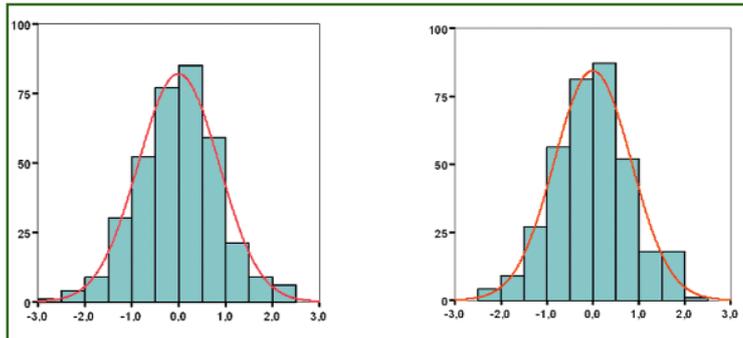
именных контуров, преобразованных к ортогональному виду.

Оценка точности выполнялась для каждого файла контуров по разностям, получаемым между координатами угловых точек контуров из файла и координатами этих же точек, снятых с цифрового топографического плана города масштаба 1:500, созданного путем оцифровки планшетов наземной топографической съемки города прошлых

лет. Предварительно из разностей координат точек исключались систематические сдвиги. Помимо среднеквадратических и средних радиальных ошибок вычислялись параметры 95% эллипса ошибок и значение круговой ошибки СЕ95 [1, 2]. Оценивался также двумерный закон распределения ошибок по значениям коэффициентов асимметрии, эксцесса и статистики критерия нормальности Мардиа [3].



**Рис. 4**  
Примеры диаграмм рассеяния ошибок контуров (первый файл контуров): исходные данные (слева); после «ортогонализации» (справа)



**Рис. 5**

Примеры гистограмм ошибок контуров по оси X (первый файл контуров): исходные данные (слева); после «ортогонализации» (справа)

Объем данных первого файла контуров составил 354 угловые точки (81 контур), а второго — 334 угловые точки (78 контуров). Результаты исследований по каждому из исследуемых параметров приведены в табл. 2–4 и на рис. 4 и 5.

Анализ полученных результатов экспериментальных исследований на реальных данных, в основном, согласуется с результатами статистических исследо-

ваний на моделях и позволяет сделать вывод о том, что процесс «ортогонализации» контуров, по крайней мере, не ухудшает точность результатов векторизации раstra и существенно не меняет характер закона распределения ошибок.

▼ **Список литературы**

1. Титаров П.С. Характеристики точности CE и LE // [www.racurs.ru/?page=169](http://www.racurs.ru/?page=169).

2. Standards and practices for control surveys (Sp1), version 1.6. Inter-governmental Committee on Surveying and Mapping. ICSM Publication, no.1, 2004 // [www.icsm.gov.au/icsm/publications/sp1/sp1v1-6.pdf](http://www.icsm.gov.au/icsm/publications/sp1/sp1v1-6.pdf).

3. Mardia K.V. Tests of univariate and multivariate normality. In: S. Kotz et al., editors, Handbook of Statistics, vol 1, pp. 279–320, John Wiley & Sons, Inc.: New York, 1980.

**RESUME**

Problem of accuracy of the vectoring raster contours after their «orthogonalization» is considered. Studies on the models were fulfilled by both statistical modeling technique and using real data. Statistical modeling technique has shown that the contour accuracy after «orthogonalization» increases on average by 20–25%. An analysis of the experimental results makes it possible to conclude that contour «orthogonalization» does not either worsen the accuracy of the raster images digitizing or change considerably the nature of the error distribution.

**PENTAX**  
Глобальные геодезические решения

Каждому покупателю оборудования журнал «ГЕОПРОФИ» в подарок!

R-300  
V-200  
W-800

СКО измерения угла одним приемом от 1"  
Дальность измерения расстояния без отражателя - 270м  
Рабочая температура, С от -30 до + 58  
Диапазон компенсатора - 3"  
Влагозащитенность - IP55  
Внутренняя память - 22 000 точек  
Заводская гарантия - 2 года



**Pentax W-825NX**  
Раздвигая пределы...

ООО НПЦ «ГеоТрейд»  
109028, РФ, г. Москва, Покровский б-р, 16/10, стр. 1  
Тел.: +7 (495) 916 2335, тел./факс: +7 (495) 916 2173  
E-mail: [support@geo-trade.ru](mailto:support@geo-trade.ru), <http://www.geo-trade.ru>

# МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ МЕСТНЫХ СИСТЕМ КООРДИНАТ

**О.В. Беленков** (КБ «Панорама»)

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

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 3 марта 2007 г. № 139 «Об утверждении Правил установления местных систем координат» под местной системой координат понимается условная система координат, устанавливаемая на ограниченной территории, не превышающей территорию субъекта Российской Федерации. В местной системе координат (СК) начало отсчета координат и ориентировка осей координат смещены по отношению к началу отсчета координат и ориентировке осей координат единой государственной системы координат, используемой при осуществлении геодезических и картографических работ в Российской Федерации.

Местные системы координат могут устанавливаться по инициативе федерального органа исполнительной власти, исполнительного органа государственной власти субъекта РФ, органа местного самоуправления и другого субъекта отношений в области геодезической и картографической деятельности. Они устанавливаются для проведения геодезических и топографических работ при инженерных изысканиях, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, межевании земель, ведении кадастров и других работ.

Обязательным требованием, предъявляемым к вводимой местной системе координат, является обеспечение возможности перехода от нее к единой госу-

дарственной системе координат с помощью параметров перехода (ключей). В качестве параметров перехода могут быть использованы:

- координаты начала местной системы координат в единой государственной системе координат;

- координаты начала местной системы координат в местной системе координат;

- долгота осевого меридиана, проходящего через начало местной системы координат;

- угол поворота осей координат местной системы координат в точке начала местной системы координат;

- высота поверхности относимости местной системы координат;

- система высот.

Для примера рассмотрим задачу преобразования топографической карты на территорию Ленинградской области в местную систему координат.

Выберем для построения местной системы координат следующие параметры:

- эллипсоид WGS-84;

- проекцию UTM, зона 36;

- Балтийскую систему высот 1977 г. (пересчет высоты для местной СК не выполняется);

- смещения к началу местной СК относительно системы WGS-84:  $DX = -23,400$  м;  $DY = 117,400$  м;  $DZ = 73,650$  м;

- углы поворота осей местной СК относительно системы WGS-84:  $WX = 0,135''$ ;  $WY =$

$0,345''$ ;  $WZ = 0,815''$ ;

- масштабный коэффициент ( $M = 0,05$  мм/км =  $0,05 \times 10^{-6}$ ).

Для перехода от геодезической системы координат (СК-95, СК-42, WGS-84/UTM и т. п.) к местной системе координат по заданным параметрам необходимо выполнить следующие действия:

- пересчитать координаты объектов карты из системы координат карты (например, СК-95 или СК-42) на эллипсоид WGS-84;

- вычислить геодезические координаты по 7 коэффициентам;

- перевести полученные геодезические координаты в выбранную проекцию (например, WGS-84/UTM, зона 36);

- внести изменения в паспорт карты.

В результате получаем карту в местной системе координат. Ключами являются следующие параметры — 7 коэффициентов для пересчета координат, вид эллипсоида, на котором выполнен пересчет координат по коэффициентам, вид и параметры проекции, в которой вычислены плоские прямоугольные координаты (в данном случае — WGS-84/UTM, зона 36 или значение осевого меридиана). Знание ключей позволяет при необходимости осуществить обратный пересчет карты из местной системы координат в исходную геодезическую систему.

Описанный выше метод перехода к местной СК или обратно

для карты, состоящей из любого числа листов и объектов, выполняется в автоматическом режиме с помощью задачи «Преобразование геодезических координат», входящей в состав ГИС «Карта 2008».

Общий вид формулы преобразования имеет вид:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_6 = (1 + m) \begin{pmatrix} 1 & +\omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 1 & +\omega_x \\ +\omega_y & -\omega_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_a \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix},$$

где  $\Delta x$ ,  $\Delta y$ ,  $\Delta z$  — линейные элементы трансформирования, м;

$\omega_x$ ,  $\omega_y$ ,  $\omega_z$  — угловые элементы трансформирования, рад;

$m$  — дифференциальное различие масштабов систем координат;

$a$ ,  $б$  — системы координат.

Последовательность действий пользователя для описанного выше примера будет иметь следующий вид.

1. Подготовить шаблон выходной карты. Для этого необходимо создать пользовательскую карту (Файл — Создать — Пользовательскую карту) с параметрами:

— имя карты — ввести требуемое имя файла паспорта карты в отдельной папке;

— файл ресурсов (RSC) — указать RSC исходной карты;

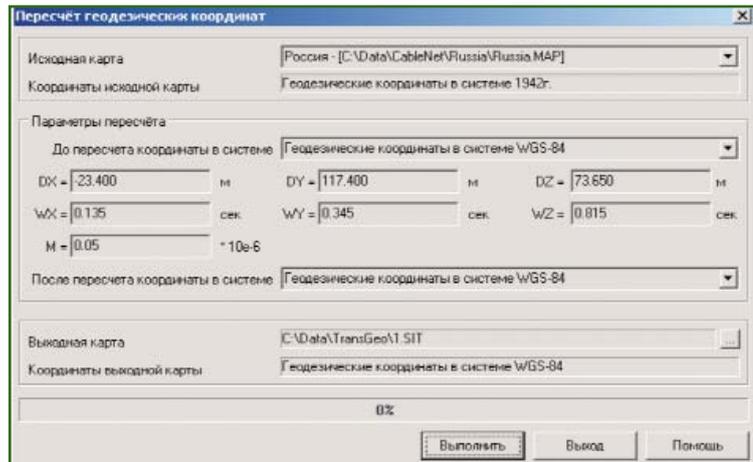


Рис. 1

Пример выполнения задачи «Преобразование геодезических координат» в ГИС «Карта 2008»

— название района — указать название исходного района или новое;

— тип карты — WGS-84/UTM;

— исходный масштаб изображения — указать масштаб исходной карты;

— номер зоны — 36 (можно указать осевой меридиан 33 или другое значение для усложнения параметров перехода).

Создание карты выполняется с открытием в новом окне (опция «Открыть новый документ»). Эту же операцию можно выполнить и из диалога задачи «Преобразование геодезических координат», если ука-

зать в качестве выходной карты новый файл.

2. Запустить выполнение задачи «Преобразование геодезических координат».

Ввести параметры перехода:

— в поле «Преобразовать координаты к системе» выбрать «Геодезические координаты в системе WGS-84»;

— в поле «Выходная карта» выбрать имя предварительно созданной пользовательской карты (SIT);

— в поле «Координатная система после пересчета» выбрать «Геодезические координаты в системе WGS-84»;

— смещения к началу местной СК (DX = -23,400 м; DY = 117,400 м; DZ = 73,650 м);

— углы поворота осей (RX = 0,135°; RY = 0,345°; RZ = 0,815°);

— масштабный коэффициент (M = 0,05 мм/км = 0,05×10<sup>-6</sup>).

Затем, нажатию кнопки «Выполнить», запустить задачу (рис. 1). После ее завершения необходимо закрыть диалоговое окно и исходную карту. Выходная карта будет открыта автоматически.

3. Внести изменения в паспорт выходной карты (рис. 2). Открыть паспорт новой карты (Задачи — Паспорт карты). Установить тип электронной карты «Крупномасштабный план» и сохранить паспорт карты. При

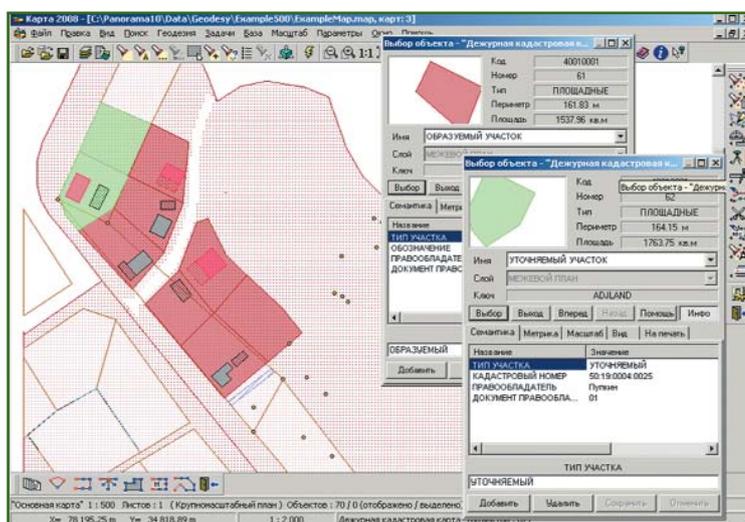


Рис. 2

Пример внесения изменений в паспорт выходной карты

этом все параметры проекции карты будут «сброшены», а карта переведена в местную систему координат.

При решении обратной задачи — перехода от местной СК к исходной геодезической системе координат — необходимо выполнить следующие действия.

1. Внести изменения в паспорт карты в местной СК. Открыть паспорт новой карты (Задачи — Паспорт карты). В закладке Проекция/Постоянные проекции указать номер зоны 36 (или осевой меридиан, который был введен при создании карты) и нажать «ввод». Сохранить паспорт карты.

2. Запустить на выполнение задачу «Преобразование геодезических координат».

Ввести параметры перехода:

— в поле «До пересчета координаты в системе» выбрать

«Геодезические координаты в системе WGS-84»;

— в поле «Выходная карта» выбрать имя предварительно созданной пользовательской карты (SIT) с параметрами исходной системы координат (СК-95, СК-42 и т. д.);

— в поле «После пересчета координаты в системе» выбрать «Геодезические координаты в системе WGS-84»;

— смещения к началу местной СК ввести с обратным знаком ( $DX = +23,400$  м;  $DY = -117,400$  м;  $DZ = -73,650$  м);

— углы поворота осей ввести с обратным знаком ( $RX = -0,135''$ ;  $RY = -0,345''$ ;  $RZ = -0,815''$ );

— масштабный коэффициент ввести с обратным знаком ( $M = -0,05$  мм/км =  $-0,05 \times 10^{-6}$ ).

Нажатием кнопки «Выполнить» запустить задачу. После ее завершения необходимо закрыть диалоговое окно и исход-

ную карту. Выходная карта будет открыта автоматически.

Координаты объектов должны совпасть с исходными. При переходе от СК-95 к местной системе координат, основанной на WGS-84, и обратно погрешность в плане обычно составляет несколько сантиметров.

**RESUME**

The «local coordinate systems» notion is briefly described in accordance with the Government regulation of March 3, 2007 № 139 «On approval regulations for local coordinate systems determination». An algorithm and a sequence of transforming a topographic map into a local coordinate system and inversely with the help of the GIS «Karta» software is described. It is marked that a transfer from SK-95 to the WGS-84 based local coordinate system and back results in a planimetric error of several centimeters.



**КБ ПАНОРАМА**  
Геоинформационные технологии

www.gisinfo.ru



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

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

Официальный разработчик ГИС «Карта 2008», GIS ToolKit, «Земля и Недвижимость», GIS WebServer  
Свидетельство Роспатент: 940001, 990438, 2000610161, 2007614531, 2007614529  
© Copyright Panorama Group 1991-2009

# СОБЫТИЯ

## ▼ Семинар «Современные методы трехмерного моделирования на этапах реконструкции и технического контроля промышленных объектов» (Москва, 25–26 февраля 2009 г.)

В семинаре, организованном компанией НАВГЕОКОМ, приняли участие ведущие специалисты компаний «Аркон», «Сибгипротранс», «АэроТех», «Северсталь», «Экотехнологии», «Северсталь-Проект», представители МЧС России, Leica Geosystems, «ИнжГео» и другие.

Первый день семинара был посвящен общим вопросам технологии лазерного сканирования: особенностям внедрения на предприятии, выбору программного обеспечения, обработке результатов лазерного сканирования. Специалисты НАВГЕОКОМ и Leica Geosystems провели мастер-класс по обработке данных лазерного сканирования с использованием специализированного ПО Cyclone. Слушателям были продемонстрированы основные возможности программного обеспечения по начальной обработке «облаков точек», построению ортофотоизображений и моделированию.

В рамках второго дня семинара участники познакомились с опытом использования трехмерного моделирования при проектировании, строительстве и техническом контроле промышленных объектов. Специалисты компаний НАВГЕОКОМ, «Аркон», «ИнжГео» и Leica Geosystems представили свои проекты, которые были реализованы с помощью технологии лазерного сканирования. Слушатели смогли обменяться опытом и обсудить преимущества трехмерного моделирования. Полученные в ходе семинара знания участники применили в деловой игре

при разработке условного проекта.

В условиях экономического кризиса подобный обмен опытом среди профессионалов очень важен, так как позволяет двигаться вперед и находить новые решения.

### По материалам пресс-релиза компании НАВГЕОКОМ

## ▼ Семинар «Современное геодезическое оборудование и технологии для изыскателей Карелии» (Петрозаводск, 4 марта 2009 г.)

Семинар был организован ЗАО «Геодезические приборы» (Санкт-Петербург) и ООО «Карельский геодезический центр» (Петрозаводск). В его работе приняли участие ведущие предприятия Карелии, такие как ООО «Геоком» (Костомукша), ООО «Геомарксервис», ПИ «Карелагропромпроект», ГУП РК «Карелмостострой», ООО «Пилот», ГУП РК «Мост», ОАО «Карелземпредприятие» и др. (Петрозаводск), ООО «Сегежский ЦБК» (Сегежа), МУП «Кондопогаагропромлес» (Кондопога), а также преподаватели учебных заведений г. Петрозаводска.

В рамках семинара состоялась презентация ООО «Карельский геодезический центр» как официального представителя компании «Геодезические приборы» в республике Карелия. ООО «Карельский геодезический центр», выполняющее полный спектр топографических работ, пользуется заслуженным авторитетом в Карелии и известно далеко за ее пределами. С 2008 г. компания также приступила к решению задач, связанных с поставками и обслуживанием геодезической техники.

На семинаре было представлено современное геодезическое оборудование производства компаний Sokkia и Topcon (Япония), в том числе новая серия

тахеометров SET X и модельный ряд тахеометров Topcon, включая роботизированный тахеометр Image Station. Были рассмотрены их функциональные возможности применительно к решению различных геодезических и маркшейдерских задач.

Большое внимание было уделено спутниковым технологиям и референчным станциям и сетям ГНСС. Были рассмотрены типы сетей: постоянно действующие референчные станции, стандартные RTK-сети, моделируемые RTK-сети; их функциональные и точностные возможности, а также возможности сетевых приложений в области геодезии, ГИС, автоматизированного контроля и управления строительными механизмами, сельского хозяйства и др. Вниманию участников семинара были представлены примеры структурного построения сетей и программное обеспечение.

Поскольку в современной практике изысканий весьма актуальной задачей является поиск подземных коммуникаций, то в программу семинара было включено сообщение о георадарах компании IDS (Италия) и их использовании для поиска подземных коммуникаций. Сообщение сопровождалось демонстрацией работы георадара.

Участниками семинара была подчеркнута его актуальность, необходимость регулярного проведения подобных мероприятий, и принято решение о проведении тематических семинаров на базе ООО «Карельский геодезический центр». Так, один из ближайших семинаров будет посвящен вопросу обработки результатов геодезических измерений с помощью современных программных комплексов.

**В.И. Глейзер**  
(«Геодезические приборы»)

▼ **GEOFORM+ 2009 (Москва, 10–13 марта 2009 г.)**

Организатором 6-го Международного промышленного форума GEOFORM+ 2009, который прошел в МВЦ «Крокус Экспо», традиционно выступила выставочная компания MVK при поддержке Министерства транспорта РФ и Министерства экономического развития РФ. Партнерами MVK стали: Ассоциация транспортной телематики, Ассоциация «Инженерные изыскания в строительстве» и, впервые, Ассоциация разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на базе глобальных навигационных спутниковых систем «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум».

Подготовительный этап и время проведения форума совпало с началом нестабильности в экономике, вызвавшей изменения в рекламно-маркетинговой политике большинства компаний, предлагающих оборудование, программное обеспечение и услуги, реорганизацией Федерального агентства геодезии и картографии — одного из главных партнеров организатора выставки, а также серьезными изменениями в структуре дилерской сети основных российских поставщиков геодезического оборудования. Все это существенно повлияло на объем экспозиций выставки и состав ее участников.

В том, что форум состоялся, особой благодарности заслуживают ее постоянные участники, которые в столь непростой экономической ситуации приняли решение участвовать в форуме, подтвердив его главное назначение — демонстрацию новых разработок, ознакомление с ними специалистов-практиков и поиск надежных партнеров. Среди этих компаний хотелось бы отметить следующие: НПК «Джи Пи Эс Ком», НПК «Йена Инструмент», «Ракурс», «Совзонд», КБ «Панорама» и Группу компаний «Талка».

В форуме приняли участие около 70 компаний, подтвердивших свой высокий статус и жизнеспособность, доказав важность и востребованность новых технологий, о чем свидетельствует более двух тысяч посетителей выставки из России, стран СНГ и других стран.

На площади экспозиции в 2365 м<sup>2</sup> демонстрировались различные разработки. Наиболее широко было представлено спутниковое ГНСС-оборудование для решения геодезических, картографических, землеустроительных работ (Московское представительство компании Magellan Navigation (США), НПК «Джи Пи Эс Ком», Институт телекоммуникаций, ФГУП «РНИИ КП») и обеспечения навигационных задач на автомобильном и железнодорожном транспорте («ГНСС плюс», ФГУП «РНИИ КП», «ГлобалСат», «Кварта Технологии», МКБ «Компас», «Центр навигационных технологий», «Русские Навигационные Технологии», «ТЛК»). Ряд компаний предлагали новое программное обеспечение для разработки геоинформационных проектов и решения навигационных задач (Easy Trace Group (Рязань), «Мит Геоматика» (Санкт-Петербург), КБ «Панорама», «Риэл Гео Продакт») и комплексной фотограмметрической обработки цифровых данных дистанционного зондирования Земли («Гео-Альянс», «Ракурс», «Совзонд», Группа компаний «Талка»). Наземные лазерные сканирующие системы представляла НПК «Йена Инструмент». С геофизическими приборами и оборудованием можно было ознакомиться на стендах НИИ «Геотех», НПК «Сибгеофизприбор» (Новосибирск) и компании «Велко». Разнообразные виды данных дистанционного зондирования Земли из космоса представляли компании «Гео-Альянс», НЦ ОМЗ и «Совзонд». Картографические данные для решения навигационных задач на транспорте де-



монстрировали компании «Центр навигационных технологий» и «ТелеПроводник». Также были представлены услуги в области геодезических, картографических, землеустроительных и проектно-изыскательских работ (НПК «Йена Инструмент», группа компаний «Талка», НП АГП «Меридиан плюс»). С рекламно-информационными материалами компании «ГеоПолигон» и Группы компаний «Гео-технологии» можно было ознакомиться в фойе выставки и в каталоге участников форума.

GEOFORM+ 2009 прошел в преддверии юбилейной даты — 230-летия геодезического, картографического и землеустроительного образования в России. Представители МИИГАиК, МИИТ и СГГА ознакомили посетителей форума с перспективами подготовки профессиональных кадров в области геодезии, картографии, землеустройства, навигации, а также наиболее динамично развивающимися направлениями — спутниковыми технологиями, геоинформатикой на транспорте, дистанционным зондированием Земли из космо-

са — на своих стендах, а слушателей 5-й Международной научно-практической конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения» — на пленарном и секционном заседаниях.

Организаторами конференции выступили высшие учебные заведения России: МИИГАиК, ГУЗ, МИИТ и МГСУ, а также Информационное агентство «ГРОМ» и Международная выставочная компания MVK. Конференция включала пленарное заседание, которое было посвящено 230-летию геодезического, картографического и землеустроительного образования в России, и секцию «Навигационное обеспечение транспорта». Спонсором конференции выступил ОАО «НИИАС», а секции — компания «Кварта Технологии». В рамках конференции было заслушано более 50 докладов. На пленарном заседании в докладах ректора МИИГАиК профессора В.А. Малинникова и заведующего кафедрой геодезии, геоинформатики и навигации МИИТ профессора С.И. Матвеева основное внимание было уделено качеству подготовки специа-

листов с учетом новых требований, предъявляемых геоинформационными технологиями, широко внедряемыми на производстве. Ряд компаний выступили с конкретными предложениями для образовательных учреждений. Выступления участников конференции касались различных направлений применения геопространственных технологий: кадастра недвижимости и прогноза землетрясений, обеспечения аэронавигационной информацией гражданской авиации и использования координатно-временных и навигационных данных в телематических системах наземного пассажирского транспорта, опыта применения аэрофотограмметрических комплексов и космических данных с высоким разрешением, концепции внедрения спутниковых технологий в ОАО «РЖД» и автоматизированных спутниковых систем для автомобильного транспорта и др. За два дня работы конференции ее посетило более 400 слушателей, которые могли не только послушать доклады, принять участие в дискуссиях, но и более детально ознакомиться с выступлениями в материалах конференции.

Кроме того, в рамках деловой программы форума состоялся семинар «Спутниковая навигация и мониторинг в России — перспективы развития рынка навигационных услуг в 2009 году», организованный сотрудниками Интернет-портала GPS-CLUB.RU. В ходе семинара, который прошел в формате «круглого стола», были подняты вопросы развития рынка навигационных услуг в России в условиях экономического спада, обсуждался новый закон о навигационной деятельности и функциях федерального сетевого оператора, а также проблемы безопасности дорожного движения при использовании навигационных устройств.

Важной задачей как семинара по спутниковой навигации, так и научно-практической кон-

ференции стало, в том числе, поддержание и расширение связей внутри сообщества специалистов в сферах, связанных с изучением Земли и применением информации о ней, получаемой с помощью спутниковых систем. Судя по количеству участников и посетителей мероприятий, с решением этой задачи форум отлично справился.

Многие участники уже во время работы выставки выразили готовность принять участие в 7-м Международном промышленном форуме GEOFORM+ 2010, который состоится 30 марта — 1 апреля 2010 г. в КВЦ «Сокольники».

#### По материалам пресс-релиза компании MVK

#### ▼ 37-й Международный салон изобретений, технологий и продуктов (Женева (Швейцария), 1–5 апреля 2009 г.)

На салоне изобретений Группой компаний «Талка» были представлены новые версии ПО «ЦФС-Талка», «Талка-ГИС» и «Талка-КПК». Эти разработки были по достоинству оценены международными экспертами и получили одну золотую и две серебряные медали. Фирма «Талка» была отмечена дипломом Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам за высокий уровень представленных разработок.

**В.Б. Кекелидзе**

(Группа компаний «Талка»)

#### ▼ III Международная конференция «Космическая съемка — на пике высоких технологий» («Атлас Парк-Отель», Московская обл., 15–17 апреля 2009 г.)

Конференция была организована компанией «Совзонд». Генеральным спонсором конференции выступила компания DigitalGlobe (США), спонсором конференции — компания «Саллайета» STS Group, спонсором одного из семинаров — Bentley



Systems (США), партнером конференции — ГИС-Ассоциация. Информационную поддержку конференции оказали Интернет-портал R&D.CNews и журнал GISDevelopment — генеральные информационные спонсоры, а также журналы «Геопрофи», «Новости космонавтики», «Аэрокосмический курьер», «Информация и Космос», GEOconnexion, GIM International, газета «ГИСинфо» и электронный каталог «GeoTop».



В конференции приняли участие более 300 делегатов из 12 стран (России, Республики Беларусь, Украины, Казахстана, США, Франции, Германии, Китая и др.).

В первый день пленарное заседание было посвящено современному состоянию и тенденциям развития российских и зарубежных программ ДЗЗ. Его традиционно открыл генеральный директор компании «Совзонд» В.И. Михайлов, который отметил, что отрасль ДЗЗ динамично развивается, и участие в данном мероприятии дает отличную

возможность ознакомиться с новыми тенденциями и поделиться опытом использования передовых технологий.

С анализом основных тенденций развития отрасли выступил заместитель генерального директора компании «Совзонд» М.А. Болсуновский.

В ходе пленарного заседания с докладами выступили представители ведущих мировых поставщиков космических данных. Большой интерес вызвала презентация главного технического директора компании DigitalGlobe Вальтера Скота (W. Scott) о возможностях спутника нового поколения WorldView-2. Новый спутник, запуск которого запланирован на III квартал 2009 г., будет поставлять снимки с разрешением 0,5 м в панхроматическом диапазоне и 2 м — в мультиспектральном, причем число спектральных зон будет увеличено с традиционных 4 до 8. В результате значительно повысится точность классификации и правильного распознавания объектов на снимках. Коммерческая эксплуатация WorldView-2 может начаться в IV квартале 2009 г., после чего компания DigitalGlobe получит возможность одновременно снимать поверхность Земли с помощью спутников высокого разрешения QuickBird, WorldView-1 и WorldView-2. Общая суточная производительность системы составит 2,7 млн км<sup>2</sup>.

С планами развития российской группировки спутников ДЗЗ собравшихся ознакомили начальник НЦ ОМЗ Н.Н. Новикова и генеральный директор Госцентра «Природа» В.П. Седелников.

Н.Н. Новикова сообщила, что в перспективе, до 2015 г., российская группировка ДЗЗ будет состоять из 8–10 космических аппаратов природно-ресурсного и детального мониторинга, в том числе серий «Метеор-М», «Канопус-В» и др., позволяющих решать большинство научно-практических задач в интересах социально-экономического развития России и международного сотрудничества.

В.П. Седелников отметил, что для повышения эффективности использования результатов космической деятельности и создания инфраструктуры пространственных данных российской орбитальная группировка спутников ДЗЗ должна состоять из четырех аппаратов: двух с оптико-электронными и двух с радиолокационными системами съемки. Оптико-электронные системы должны обеспечивать, соответственно, проведение стереоскопической панхроматической съемки с разрешением не хуже 1,5 м для построения топографической основы и проведения панхроматической и многозональной съемки с разрешением порядка 0,5 м и 1,5 м для наполнения построенной топографической основы. Спутники с радиолокационными системами должны работать в тандеме и обеспечивать всепогодную съемку с различной поляризацией с разрешением от 1 м и хуже, а также интерферометрическую и стереоскопическую съемку для построения и наполнения данными топографической основы независимо от метеорологических условий.





Представитель компании GeoEye А. Шумаков рассказал о начале коммерческой эксплуатации нового спутника GeoEye-1, который в настоящее время обладает самым высоким пространственным разрешением (0,41 м) и самой высокой точностью пространственной привязки (около 3 м без опорных наземных точек). Стоимость заказа зависит только от площади съемки и уровня обработки и не связана с выбранным типом снимка — панхроматический и мультиспектральный снимки, а также «пакет» стоят одинаково.

От компании Infoterra GmbH выступил Роберт Ланцл (R. Lanzl), который сообщил, что в конце 2009 г. запланирован запуск нового спутника TanDEM-X с радиолокационной аппаратурой, который в паре с уже действующим спутником TerraSAR-X обеспечит создание высокоточной цифровой модели рельефа всей планеты.

С большим интересом участники конференции приняли сообщение инженера компании RapidEye AG Рене Грисбаха (R. Griesbach). Он отметил, что маневренность, большие площади съемки и возможность ежедневного мониторинга, а также высокое пространственное разрешение делают использование данных, получаемых с группировки из пяти спутников RapidEye, особенно перспективными в следующих направлениях: сельском и лесном хозяйствах; мониторинге чрезвычайных ситуаций и охране окружающей среды; планировании и управлении в нефтегазовой и транспортной сферах. Уникальным для спутников высокого разре-

шения является дополнительный спектральный канал «крайний красный», который оптимально подходит для наблюдения и анализа состояния растительного покрова (оценка содержания хлорофилла, протеина и азота).

Опытом применения данных ДЗЗ поделились представители ФГУП «Уралгеоинформ» (Екатеринбург), ФГУП «НПП ВНИИЭМ», ООО «НКС Вектор» и многие другие. Одно из новых направлений — использование данных ДЗЗ в работе ситуационных центров представил генеральный директор компании «Салайета» STS Group Д.В. Румянцев.

Во второй день конференции темой пленарного заседания в первой половине дня были «Программные комплексы, системы и решения для обработки данных ДЗЗ от ведущих российских и зарубежных разработчиков», второй — «Опыт решения практических задач с использованием данных ДЗЗ в нефтегазовом комплексе».

Вице-президент Bentley Systems Стефано Мориси (S. Morisi) рассказал об основных тенденциях развития геоинформационного сектора программных решений компании. Современный рынок САПР и ГИС предлагает пользователям широкий выбор, но лишь немногие программные решения совмещают в себе черты систем автоматизированного проектирования и возможности полнофункциональных ГИС, которые реализованы в ПО компании Bentley Systems. Он отметил также эффективность использования программных средств компании Bentley Systems для создания геопорталов.

С новыми возможностями программных комплексов по фотограмметрической и тематической обработке данных ДДЗ ознакомили участников конференции представители компаний ITT VIS (США) Шери Дарнел (Ch. Darnel), представившая но-

вую версию ПК ENVI, и INPHO GmbH (Германия) Барбара Кведенфельдт (B. Quedenfeldt), рассказавшая о фотограмметрическом комплексе INPHO.

Во второй половине пленарного заседания докладчики наглядно продемонстрировали широкие возможности данных ДДЗ и геоинформационных технологий при решении различных задач в нефтегазовой сфере. Участники конференции отметили выступления Е.А. Брагина (ГП НАЦРН им. В.И. Шпилемана) об использовании ДЗЗ для мониторинга объектов инфраструктуры и экологических нарушений, И.Н. Каргаполовой (ООО «ЭКОН-Гинжиниринг») об использовании данных ДЗЗ для диагностики подводных переходов магистральных трубопроводов, Ю.И. Кантемирова (ООО «ВНИИ-ГАЗ») о мониторинге деформаций зданий и сооружений в Новом Уренгое методом интерферометрии постоянных рассеивателей по данным TerraSAR-X и др.

Пленарное заседание заключительного дня конференции было посвящено опыту решения практических задач с использованием данных ДЗЗ, уникальным и перспективным технологиям. Наибольший интерес вызвали доклады директора ФГУП «РНИИ КП» Г.М. Чернявского по организационно-технологическим аспектам мониторинга наркосодержащих растений из космоса, руководителя центра мониторинга пожарной опасности ФГУ «Авиалесоохрана» Р.В. Котельникова о применении космических снимков высокого разрешения в ИСДМ-Рослесхоз, специалиста фирмы «Геодинамика-М» О.И. Рыжовой об использовании данных ДЗЗ для аэронавигационного обеспечения полетов и др.

В рамках конференции ведущие специалисты компаний «Совзонд» при участии представителей компаний-партнеров провели разнообразные специализированные семинары и мастер-классы.

На конференции впервые был развернут демонстрационный центр космического мониторинга, аппаратно-техническую реализацию которого обеспечила компания «Салайета» STS Group, а информационно-аналитическую составляющую — компания «Совзонд». Для демонстрации работы ситуационного центра были оборудованы два зала, один из которых выступал в роли Центра управления и принятия решений, а другой — вспомогательного удаленного ситуационного центра (филиала). Между залами была установлена видеосвязь и участники заседаний могли передавать свои отчеты, вести совместные дискуссии, обсуждать предлагаемые решения. В качестве мощного средства визуализации пространственных данных использовался программно-аппаратный комплекс TouchTable. Участники конференции имели возможность непосредственно

ознакомиться с принципами работы ситуационного центра и наглядно убедиться в высокой эффективности использования данных ДЗЗ, представленных в тематических геопорталах.

Помимо официальной части конференция включала разнообразную и насыщенную развлекательную программу. 16 апреля состоялся праздничный банкет с участием музыкальной группы «Несчастный случай» и ее лидера Алексея Кортнева. По итогам проведенных конкурсов наиболее активным участникам вечера были вручены сертификаты на снимки со спутников WorldView-1 или QuickBird, GeoEye-1, RapidEye, а также другие призы, предоставленные компаниями «Совзонд», DigitalGlobe, GeoEye и RapidEye.

На конференции работала съемочная группа телеканала «ТВ Центр». Подробный репортаж о конференции был представлен в вечернем выпуске программы «События» 17 апреля.



Тезисы и презентации выступлений доступны на сайте конференции [www.sovzondconference.ru](http://www.sovzondconference.ru) в разделе «Программа».

Подводя итоги, участники конференции отметили высокий уровень организации конференции и тот факт, что она становится все более популярной в геоинформационном сообществе.

Следующая, IV Международная конференция «Космическая съемка — на пике высоких технологий» состоится в апреле 2010 г.

**По материалам пресс-релиза компании «Совзонд»**

## КОМПАНИЯ "СОВЗОНД" - ВРЕМЯ РЕШЕНИЙ.



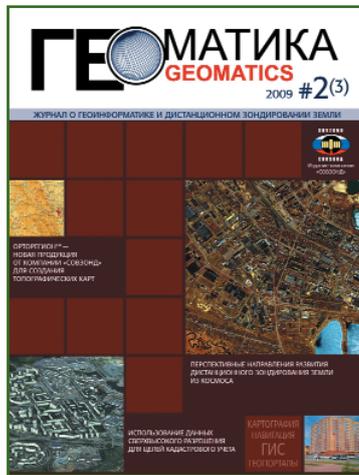
- Данные ДЗЗ различного пространственного разрешения.
- Геопорталы на базе современных данных ДЗЗ.
- Программное обеспечение для технических проектов различного уровня сложности.
- Комплексные проекты по обработке космических снимков для создания и обновления картографической продукции.
- Тематическая обработка космических снимков.
- Создание прикладных ГИС.
- Центры оперативного космического мониторинга и пространственного анализа (ведомственные, региональные, отраслевые, корпоративные).
- Консалтинговый центр.



КОМПАНИЯ "СОВЗОНД"  
Тел: +7 (495) 988-7511, 988-7522, 514-8339.  
Факс: +7 (495) 988-7533,  
E-mail: [sovzond@sovzond.ru](mailto:sovzond@sovzond.ru)  
Web-site: [www.sovzond.ru](http://www.sovzond.ru)

# ИЗДАНИЯ

▼ Журнал «Геоматика»  
№ 2-2009



Статьи этого номера журнала посвящены использованию данных ДЗЗ для целей картографирования, кадастра, территориального планирования, навигации, разработки геоинформационных проектов различного назначения и создания тематических геопорталов.

В разделе «Данные дистанционного зондирования» рассмотрены перспективные направления развития дистанционного зондирования Земли из космоса и спутниковой стереосъемки.

Вопросам обработки данных ДЗЗ сверхвысокого разрешения, возможностям программных комплексов ENVI и INPHO и результатам исследований влияния геометрических параметров космической съемки на точность ортофотопланов посвящены статьи в разделе «Обработка данных ДЗЗ». Здесь же приводятся предложения компании «Совзонд» по созданию лаборатории ДЗЗ в высших учебных заведениях и рассказывается об опыте работы инновационного научно-образовательного центра «СГА-Совзонд».

Публикации в разделе «Использование данных ДЗЗ» охватывают широкий диапазон сфер применения космических изоб-

ражений, включая создание и обновление топографических карт, построение ГИС для сельского хозяйства, решение кадастровых задач и территориального планирования, использование геопорталов для отраслевых задач и образовательных целей, создание комплексов для диспетчеризации и др. В этом же разделе приводятся исследования по оценке качества новой продукции компании «Совзонд» — ОРТОРЕГИОН для создания топографических карт, а также перспективы использования полигона для тестирования данных ДЗЗ из космоса, создаваемого на Украине.

Статьи в этих разделах подготовлены сотрудниками компании «Совзонд» и их партнерами из России и стран СНГ - «Агрокультура», «Тримм» (Пермь), КБ «Панорама», «Самаранефтегаз», ФГУП «Уралгеоинформ» (Екатеринбург), ЦНИИП Градостроительства РААСН, БТП «ЯРОЭО Ландшафт» (Ярославль), STS Group, «Казгеокосмос» (Алматы, Казахстан), НИИ геодезии и картографии (Киев, Украина) и УП «Проектный институт Белгипрозем» (Минск, Республика Беларусь).

В справочном разделе приводятся результаты исследований компании «Совзонд» по оценке дешифровочных свойств космических снимков со спутника ALOS для создания топографических карт масштаба 1:25 000 и возможности создания и обновления топографических карт и планов крупного масштаба по данным ДЗЗ из космоса.

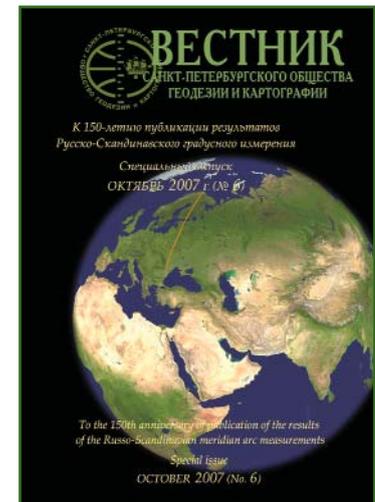
Завершается журнал кратким словарем терминов, которые использовались в этом номере.

Более подробно с содержанием журнала, а также с условиями публикации материалов в нем можно ознакомиться на сайте <http://geomatica.ru> или, обратившись в редакцию, по

тел: (495) 988-75-11, 988-75-22, 514-83-39 и электронной почте: [geomatics@sovzond.ru](mailto:geomatics@sovzond.ru).

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

▼ Журнал «Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии» № 6



Специальный выпуск журнала целиком посвящен результатам, опубликованным 150 лет назад академиком В.Я. Струве в его знаменитом труде «Дуга меридиана в 25° 20' между Дунаем и Ледовитым морем...».

Инициативу правления Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии (СПб ОГиК), возглавляемого А.С. Богдановым, выполнить и опубликовать сравнение численных результатов 40-летних геодезических измерений 1816–1855 гг. с современными данными поддержали геодезические службы ряда стран, входящих в международный Координационный комитет по управлению «Геодезической дугой Струве» (ГДС). Важность этой поддержки объясняется тем, что все пункты ГДС, которых более 300, кроме двух, в настоящее время расположены за пределами территории России. Как указывается в приветственном обращении к читателю, правление общества

считает эту публикацию совместной международной акцией стран — членов Координационного комитета по ГДС. Вместе с тем, следует подчеркнуть, что СПб ОГиК с честью выполнило эту задачу, благодаря поддержке со стороны фирм, организаций и учреждений топографо-геодезического и изыскательского профиля не только Санкт-Петербурга, но и других городов. Так, например, обзорная карта ГДС, размещенная на страницах журнала, составлена компанией «Параллель» из Москвы специально для этого номера и передана СПб ОГиК.

Работа, начатая в 2006 г., вылилась в масштабное исследование, вобравшее в себя: изучение научного и практического значения «Русско-Скандинавской дуги меридиана»; изучение «судеб» физических центров на каждом из 13 основных пунктов ГДС — «носителей» результатов исторического измерения; проработку различных аспектов методики сравнения данных, полученных

150 лет назад, с современными; вычисления; анализ полученных в результате сравнения разностей и, наконец, выводы. Выполнил эту непростую работу и подготовил ее результаты к печати секретарь правления СПб ОГиК В.Б. Капцюг, известный своими работами по изучению геодезических памятников и давним интересом к «Геодезической дуге Струве».

Результаты исследований, опубликованные в журнале, хорошо иллюстрированы. Детальные карты местоположений и во многих случаях фотографии основных пунктов ГДС дают исчерпывающую картину того, что представляют собой в настоящее время ключевые точки первого геодезического памятника ЮНЕСКО, и послужат надежным путеводителем любому, кто пожелает совершить путешествие по главным пунктам исторического измерения.

Исследования, выполненные СПб ОГиК, при широкой поддержке российских и зарубеж-

ных геодезистов, представляют собой пример профессионального подхода к популяризации уникального памятника культуры. Они полностью раскрывают геодезическое содержание и значение ГДС, описывают и подчеркивают первостепенную роль 13 главных пунктов «Геодезической дуги Струве», 8 из которых (в том числе российский пункт «Мекипелюс» на острове Гогланд) в той или иной степени нуждаются в эффективных мерах по защите, реставрации и сохранению.

Материалы, опубликованные в журнале, служат очередным свидетельством того, что активное участие профессионалов в области геодезии и картографии в сохранении культурно-исторического наследия России является одним из способов поднять престиж и уважение к профессии у специалистов других областей знаний и в государстве, в целом.

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

## НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

**Leica**  
Geosystems

Официальный дистрибьютор в Украине

### Геодезическое оборудование

- Тахеометры TPS
- Теодолиты
- Нивелиры Runner

### Лазерное оборудование

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

### GPS - оборудование

- Приемники
- Базовые станции
- Система 1200
- Система SmartStation™

### Услуги

- Сервисное обслуживание
- Обучение
- Техподдержка

### Представляет журнал "Геопрофи" в Украине

#### Наши координаты:

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

#### Киевский офис:

02094, Киев,  
ул. 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](http://www.ngc.com.ua)

E-mail: [ngc@ngc.com.ua](mailto:ngc@ngc.com.ua)



# ТЕХНОЛОГИИ ГНСС — ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ СНИЖЕНИЯ СТОИМОСТИ ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Г.А. Назаров («Демидург-Проект», Екатеринбург)

В 1986 г. окончил химико-технологический факультет Уральского государственного технического университета (УПИ, Екатеринбург) по специальности «инженер-механик». После окончания университета работал в ФГУП «НПО автоматики», с 2002 г. — в ЗАО «РСУ Экология» и ООО «Демидург-Строй». С 2005 г. по настоящее время — директор ООО «Демидург-Проект».

В последние годы все большее число предприятий использует в работе современное спутниковое геодезическое оборудование, которое, объединяя в себе необходимые функции для получения качественной конечной продукции, способно оптимизировать процесс полевых измерений. Компания «Демидург-Проект», специализирующаяся на мониторинге транспортных сооружений, разработке архитектурных эскизных и рабочих проектов промышленных и гражданских объектов, инженерно-геологических и геодезических изысканиях, не стала исключением.

При реализации своих проектов компания в обязательном порядке проводит геодезическую съемку, на основании которой составляется топографический план участка, строятся поперечные сечения, разрабатываются эскизные проекты и проектно-сметная документация для предоставления подряда. Одной из трудоемких задач, которую постоянно приходится решать, является съемка и вынос

проекта в натуру при обследовании автомобильных дорог и замене конструкций мостов. В поисках эффективного оборудования для геодезических измерений за последние годы специалисты компании «Демидург-Проект» прошли следующие технологические этапы.

Семь лет назад работы по топографической съемке, необходимые для замены моста среднего размера, занимали у группы из четырех человек более пяти дней. Плановая разбивка и геометрическое нивелирование выполнялись с помощью традиционных оптических геодезических приборов и стальной мерной ленты. Результаты полевых измерений фиксировались в бумажных журналах и после обработки использовались для составления топографического плана и последующего проектирования. Спустя два года специалистами компании были освоены и внедрены для этих целей электронные тахеометры, которые позволили сократить время работ до 7,5 человеко-дней. Опыт применения этой технологии в последние пять лет показал следующее. Из-за того, что измерения с помощью электронных тахеометров основаны на визировании призмы и данные о снимаемых объектах фиксируются в полевом контроллере, тахеометрическая съемка требует наличия бригады из 3–4 человек. Учиты-

тельно небольшая, и технические специалисты, задействованные на геодезических работах, дополнительно выполняют множество других функций, например: инспектируют состояние инженерных конструкций или осуществляют аудит завершенных проектов, у нас был дополнительный импульс для поиска путей сокращения численности бригады, выполняющей геодезические работы.

Одним из таких направлений является использование для топографической съемки спутникового оборудования геодезического класса, которое позволяет значительно сократить численность полевой бригады. Однако два года назад стоимость спутниковых геодезических приемников была слишком высока для нашей компании. Но, несмотря на это, мы не теряли надежду перейти на современные технологии, ожидая появления нового оборудования или снижения цен на этот класс оборудования, изучали проспекты новых приборов, посещали выставки. Весной 2008 г., на очередной геодезической выставке мы познакомились со спутниковым оборудованием ProMark500 RTK компании Magellan Navigation S.A.S. (США), обеспечивающим сантиметровую точность и имевшем стоимость в два раза ниже, чем другое ГНСС-оборудование с аналогичными техническими характеристиками. Спутниковый



приемник ProMark500 является мультисистемным ГНСС-приемником, позволяющим использовать при определении пространственных координат данные от трех систем: GPS, ГЛОНАСС и SBAS. Это качество особо выделяет его среди традиционных спутниковых приемников, работающих в режиме реального времени и обеспечивающих сантиметровую точность. Другое его преимущество заключается в возможности обновления цифровых картографических данных геоинформационных систем, благодаря применению в качестве полевого контроллера MobileMapper CX. Привлекательной оказалась и цена на это оборудование — 950 тыс. руб., что намного ниже цен на аналогичные системы других марок.

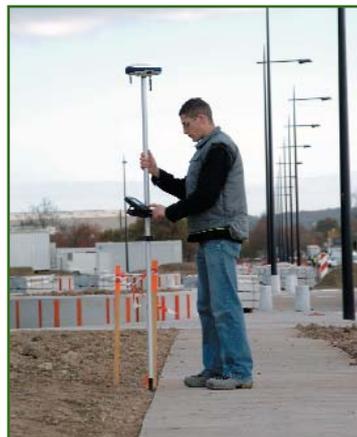
В настоящее время специалисты компании приступили к освоению новой технологии, основанной на использовании этого ГНСС-приемника. Она позволяет одному исполнителю менее чем за 1,5 дня выполнить топографическую съемку участка, на съемку которого с помощью электронного тахеометра затрачивается 2,5 дня при численности бригады в 3–4 человека.

Мультисистемный спутниковый ГНСС-приемник ProMark500 оказался простым как в изучении, так и в использовании. Система может работать в различных режимах, включая беспроводной прием RTK-поправок (режим кинематики реального времени) в районах действия мобильной сотовой связи, когда используется встроенный модем с возможностью передачи данных (GPRS/EDGE). В нашем случае для измерений используется система из двух приемников (базовый и подвижный). Передача поправок происходит посредством встроенных в приемники модемов и программного обеспечения Magellan RTDS (Real Time Data Server). Это программное обеспечение передает RTK-поправки, формируемые базовым приемником, через Интер-

нет, что позволяет получать их большему числу роверов (до 100 приемников). Порядок работ на снимаемом участке включает вычисление координат контрольной точки в режиме постобработки, установку на ней спутникового приемника, выполняющего роль базовой станции, и определение пространственных координат точек снимаемого участка с помощью подвижного приемника в режиме реального времени. Точность определения высот съемочных точек составляет не менее 2 см.

Кроме того, благодаря возможности загрузки в контроллер MobileMapper CX с помощью программного обеспечения FastSurvey в качестве подложки цифровой картографической информации, например, цифрового аэрофотоснимка, специалист в процессе измерений имеет возможность видеть общую картину снимаемого участка местности. Перемещаясь по границам и разделительным линиям дорог, он устанавливает подвижный приемник над снимаемой точкой, за считанные секунды получает ее пространственные координаты и вносит необходимую семантическую информацию об этой точке в память контроллера. Это дает возможность значительно повысить качество съемочных работ и исключает необходимость повторного выезда на объект.

Небольшой вес ГНСС-приемника ProMark500 позволяет одному исполнителю практически «на ходу», в течение одного рабочего дня, выполнить измерения на 500–600 точках, что более чем в два раза превышает объем съемочных точек, получаемых за это же время электронным тахеометром. Кроме того, благодаря использованию спутникового оборудования, при неблагоприятных погодных условиях исключаются простои в работе, которые возникали при измерениях с помощью оптических и электронных геодезических приборов, осо-



бенно в туман или при выпадении осадков.

Другим преимуществом этой технологии, как и всех цифровых технологий, является возможность автоматической загрузки результатов съемки в программы автоматизированного проектирования, что предоставляет проектировщику гораздо более точную картину о топографических и геометрических особенностях местности и дает возможность разрабатывать оптимальные проектные решения.

Не секрет, что стоимость обслуживания автомобильных дорог растет, и администрация региона пытается найти пути экономии средств. Наш опыт внедрения спутниковых технологий на основе оборудования компании Magellan ProMark500 в режиме RTK, хотя и малый фрагмент в общей мозаике экономии средств, но позволяющий внести свой вклад. В настоящее время, используя спутниковое оборудование, один специалист за день или, самое большее, полтора дня может выполнить геодезическую съемку участка автомобильной дороги, обеспечив при этом высокое качество топографических материалов.

#### RESUME

An experience of using the Magellan company's GNSS-equipment (ProMark500) for both topographic surveying segments of roads during their maintenance and development of projects on bridge reconstruction is considered.

# GEONICS ЖЕЛДОР. НОВЫЙ МОДУЛЬ «СЪЕМКА»

**Д.Н. Степанов** (Группа компаний CSoft)

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

**В.И. Чешева** (Группа компаний CSoft)

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

Модуль «Съемка» программы GeonICS ЖЕЛДОР предназначен для автоматизированной обработки данных, получаемых от геодезистов, выполняющих топографическую съемку железных дорог, и последующего оформления на их основе рабочих чертежей. Модуль поддерживает основную кодировку, используемую при съемке на железных дорогах как при новом строительстве, так и при капитальном ремонте. В кодировании, помимо основной части кода, может присутствовать семантическая часть, которая содержит дополнительную информацию.

В целом модуль «Съемка» — это независимая база данных основных параметров объекта (трассы, продольные и поперечные профили), которые передаются в проект после предварительной обработки и расчетов. При обработке навигация осуществляется через окно «Проводник чертежа», где все элементы упорядочены и представлены в виде «дерева». За каждым элементом закреплены собственные наборы команд и объектов.

**Входные данные** представляют собой базу съемочных точек. При выборе этого элемента отображается список точек, полученных при съемке (рис. 1). Каждая точка имеет номер, полевой код, тип, класс, описание, координаты и отметку. Имеется панель инструментов, позволяющих загружать или определять точки из чертежа, текстовых файлов форматов TXT или RGD, по геодезическим точкам, а также создавать точки вручную.

Для удобства работы созданы команды, позволяющие найти нужную точку в списке по номеру, указав ее на чертеже, либо, наоборот, выбрав точку в списке, подсветить ее на черте-

же. Команда «Анализ» дает возможность анализировать данные на предмет их изменений. При выполнении команды «Расчет съемки» рассчитываются все элементы, которые автоматически определены программой по коду и имеют заданные пользователем параметры расчета. Предусмотрена возможность изменения или редактирования кодировки точек при помощи окна «Камеральное кодирование» (рис. 2). В этом окне составляется код для съемочной точки — вручную или при помощи списка основных железнодорожных объектов, кодируемых при съемке. В код каждой точки можно до-

№	Включено в расчет	Полевой код	Тип точки	Класс	Описание	Координата X	Координата Y	Отме...
332	<input checked="" type="checkbox"/>	5	Светофор карлик, по коду	Светофор к...	494.40м	1273.47м	82.47м	
333	<input checked="" type="checkbox"/>			Точка	481.29м	1291.54м	82.25м	
334	<input checked="" type="checkbox"/>	1060		Нет класса	482.45м	1292.49м	81.90м	
335	<input checked="" type="checkbox"/>		Светофор карлик, по коду	Светофор к... М4	480.35м	1287.31м	82.43м	
336	<input checked="" type="checkbox"/>	5		Точка	470.07м	1283.99м	82.59м	
337	<input checked="" type="checkbox"/>			Точка	475.27м	1285.07м	82.50м	
338	<input checked="" type="checkbox"/>	PS	Предел столб	Пределы...	470.99м	1286.05м	82.41м	

**Рис. 1**

Пример отображения базы съемочных точек

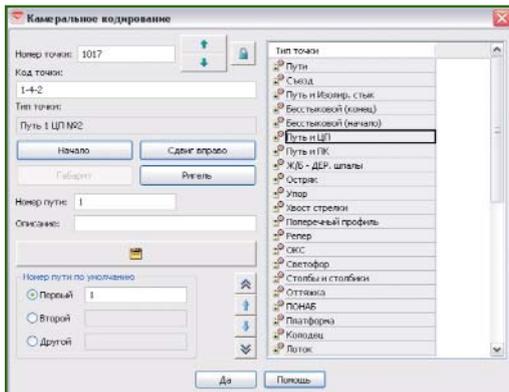


Рис. 2  
Пример окна «Камеральное кодирование»

бавить дополнительные признаки (признак начала, сдвиг вправо, габарит, ригель, номер, материал и т. п.), после чего эта информация отобразится в виде кода в поле «Код точки». Программа поддерживает и ручной ввод кода: либо в поле «Код точки», либо в колонке «Полевой код» списка входных данных. Имеется команда «Запомнить», позволяющая применить код для нескольких точек по команде «Сохранить». Перемещаться по списку, не выходя из этого окна, можно посредством стрелок справа от

поля «Номер точки». Чтобы быстро перейти к требуемой точке, ее номер нужно ввести в этом поле вручную.

Для удобства работы и улучшения читаемости чертежа предусмотрены следующие команды управления отображением точек, вызываемые из контекстного меню в списке точек.

«Отобразить только выбранные» — на чертеже остаются видимыми выбранные точки, а остальные программа

и наборы подписей, позволяющие настроить отображение всех элементов и подписей на чертеже (не только съемочных, но и проектных). Стили упорядочены для всех объектов в виде «дерева» — это упрощает поиск нужных настроек для разных объектов. Элемент «Съемка» в этом «дереве» содержит стили отображения для всех съемочных точек (в папке «Точка съемки») и для разных типов точек (в элементе «Классифика-

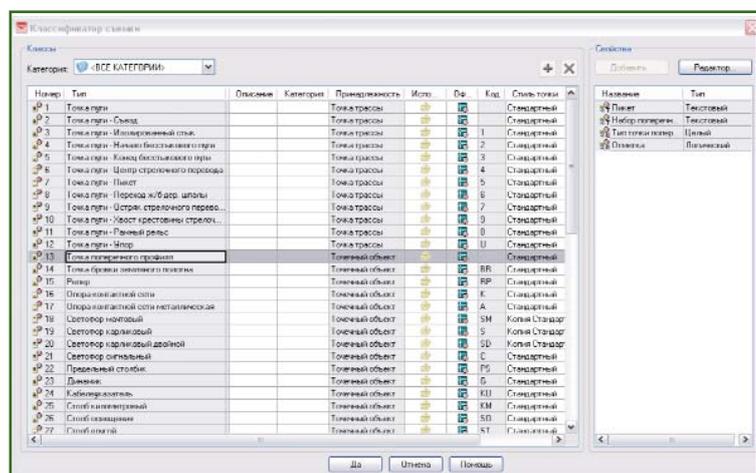


Рис. 3  
Окно «Классификатор съемки»

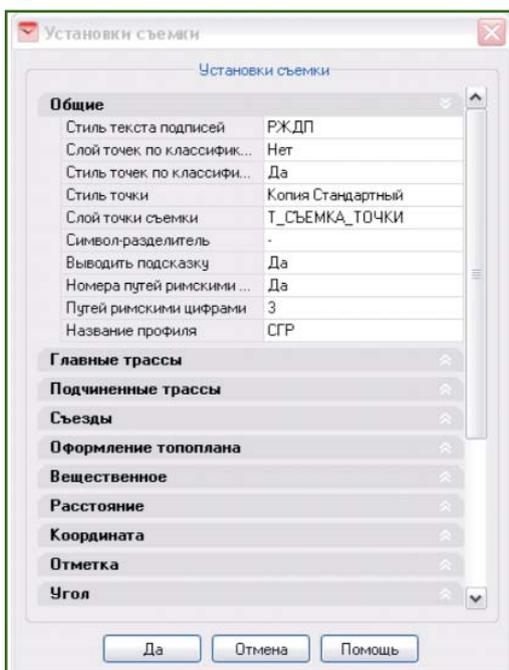


Рис. 4  
Пример настройки в окне «Установки съемки»

скрывает. Команда является сессионной (действующей до окончания сеанса работы). При следующем выборе точек изолируются только те из них, которые оказались в следующем наборе (точки, которые были изолированы ранее, но не выбраны в следующий раз, будут скрыты).

«Отобразить выбранные» — включается отображение выбранных точек (команда сессионная).

«Скрыть выбранные» — программа скрывает выбранные точки (команда сессионная).

«Отобразить все» — показываются все точки на чертеже. В окне «Проводник чертежа» на закладке «Установки» содержатся необходимые стили

тор»). При редактировании классификатора открывается окно «Классификатор съемки» (рис. 3), содержащее стили для разных типов съемочных точек. Эти стили можно изменять, редактировать и копировать. Настройка необходимых стилей после загрузки точек обеспечивает различное отображение этих точек на чертеже.

Отображение по умолчанию подписей элементов (междупутий, габаритов, существующих отметок головок рельсов на пикетах) и непосредственно самих объектов настраивается в окне «Установки съемки» (рис. 4), которое вызывается из контекстного меню элемента «Съемка». Здесь содержатся все параметры, необходимые при оформлении плана трасс и

подписей. Изменить эти настройки можно и через свойства объектов в чертеже — такой путь позволит сразу же увидеть результат редактирования, что бывает удобно для неопытных пользователей при этапном редактировании. Если изменить какой-либо стиль, примененный к нескольким объектам, динамически изменится отображение всех объектов.

В элементе «Трассы» модуля «Съемка» содержится вся информация о существующих трассах и съездах, съемка которых была выполнена в поле, закодированная соответствующим образом. При анализе входных данных программа отбирает точки с кодировкой 1-89 для существующих путей и 90-99 для съездов, по которым будут осуществляться дальнейшие операции расчета или редактирования. По данным этих точек выполняется расчет осей трасс и съездов — редуцирование (определение положения оси трассы путем смещения отображаемой оси относительно съемочных точек на величину, зависящую от ширины колеи и приемов съемки существующих железнодорожных путей). Параметры редуцирования (рис. 5) задаются в соответствующем окне при выборе названия съемки в «дереве» навигации модуля. Смещение до оси определяется как поделенная пополам ширина колеи с учетом ширины головок рельсов (при съемке пути по оси задается смещение, равное 0 м). Минимальное расстояние между съемочными точками при отрисовке составляет по умолчанию 5 м, максимальное — 50 м. После редуцирования выполняется сглаживание оси в границах коридора, размеры которого определяются погрешностью съемки в полевых условиях в разделе «Максимальная сдвигка».

В «Параметрах сечений» (рис. 5) задаются значения, позволяющие отбраковывать из

данных для поперечника точки, находящиеся на расстоянии более 5 м от его оси, а ось поперечника привязывать к пикету на расстоянии, не превышающем 2 м и задаваемом с помощью опций.

После расчета, на чертеже автоматически отображаются оси по предварительно заданному смещению, с учетом кодировки, определяющей с какой стороны от оси находится точка. Для этих трасс можно задавать начальный пикет, направление пикетажа, список подчиненных трасс для ведения пикетажа по главной трассе. Интерфейс модуля позволяет получать основную информацию по рассчитанным трассам в табличном (длины, пикетаж, расположение и тип съемочных точек, участвующих в расчете оси) и графическом видах в окне предварительного просмотра (продольный профиль по существующей головке рельса (СГР) или график кривизны) (рис. 6). После расчета каждый путь получает собственный продольный профиль по СГР, который экспортируется в проект вместе с трассами. Дополнительно имеется возможность создать текстовый файл по любой трассе для последующего расчета в модуле «Выправка» и

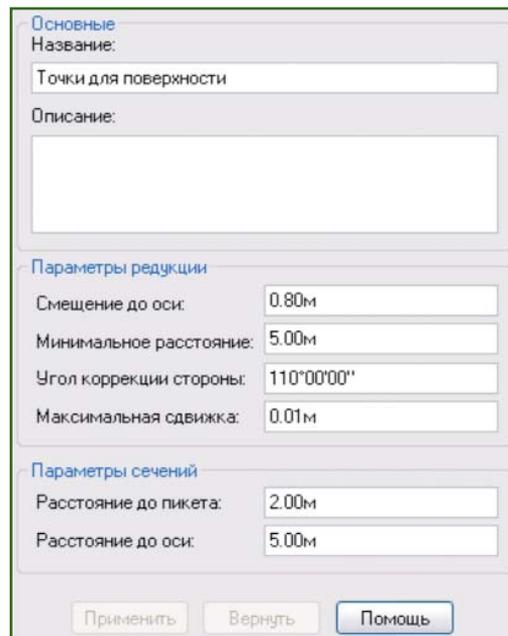


Рис. 5  
Пример задания параметров редуцирования и сечений

подсветить интересующую точку на чертеже.

«Поперечные сечения» — элемент модуля «Съемка», позволяющий рассчитывать поперечные сечения в полуавтоматическом режиме. В этом элементе содержится информация по поперечникам. Имеются три ветви навигации: «Базовый список», «Наборы сечений», «Составные сечения».

Все поперечные профили находятся в «Базовом списке».

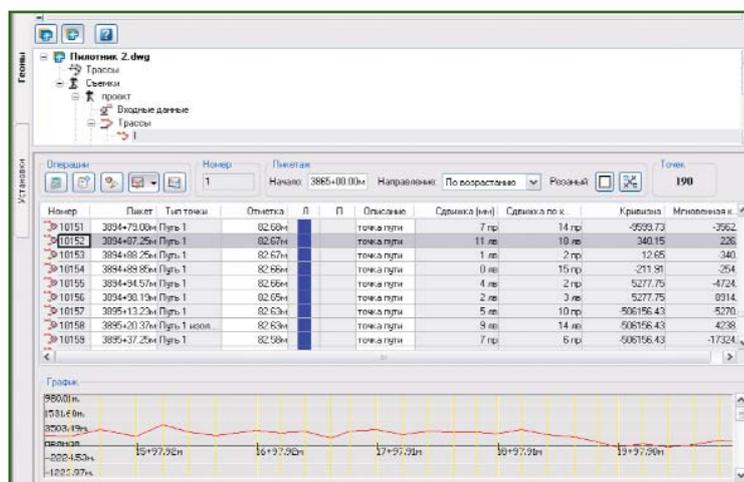
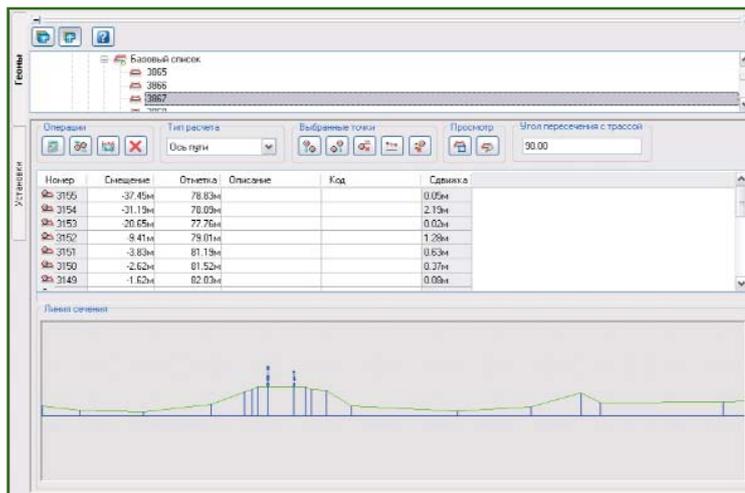


Рис. 6  
Пример построения продольного профиля по существующей головке рельса



**Рис. 7**  
Интерфейс элемента «*Поперечные сечения*»

Для расчета поперечников требуется задать базовую трассу, на которой строятся линии поперечных сечений. Точки для поперечников программа автоматически определяет из входных данных по коду. Код для поперечников начинается с символа «-», а в его теле содержится пикетажное значение (для обозначения пересечений на искусственных сооружениях код поперечника выглядит следующим образом: -223645).

Интерфейс элемента «*Поперечные сечения*» представлен в виде списка точек по каждому поперечнику и окна предварительного просмотра (рис. 7). При редактировании можно, указав любую ординату в окне предварительного просмотра, увидеть данную точку в списке. В этом списке содержится информация о смещении точек относительно базовой трассы, отметках и сдвигках до линии сечения. Над списком с данными размещена панель инструментов, при помощи которой пользователь может вносить изменения в очертания поперечника. Имеется возможность добавлять точки до или после выбранной, изменять отметки вручную или путем интерполяции по соседним, разворачивать поперечник слева направо, а при необходимости — из-

менять угол пересечения линии сечения с базовой трассой.

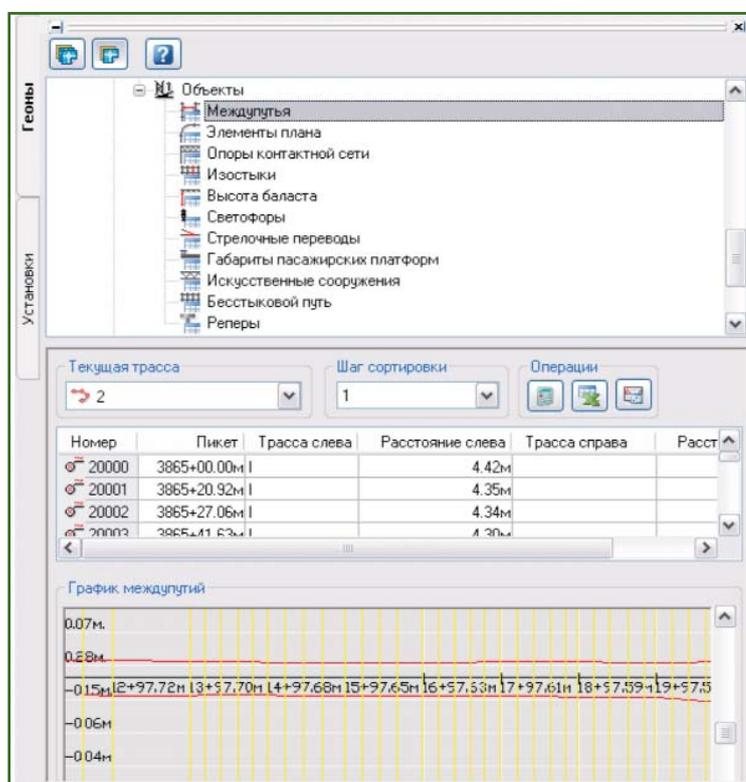
При помощи контекстного меню для выбранной точки в списке на поперечных профилях можно выносить подписи различных сооружений и коммуникаций.

В «*Наборах сечений*» по трассе рассчитываются сечения,

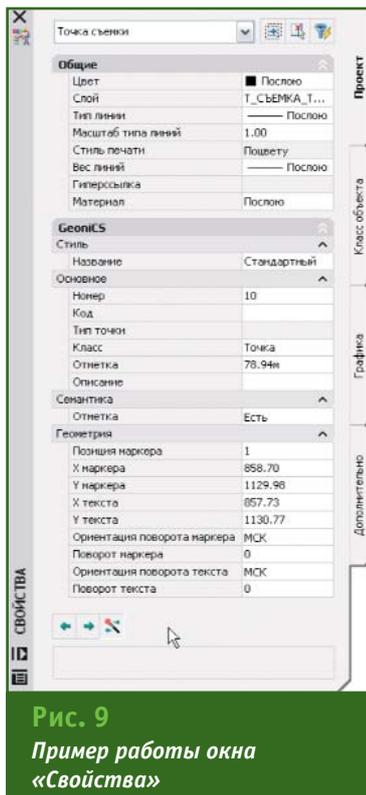
входящие в эту группу. Если к группе добавляется сечение из базового списка, то из него это сечение исключается. Наборы используются при необходимости рассчитывать сечения съемки по разным путям. В этих случаях для каждого пути создается собственный набор, в который включаются сечения, которые можно по нему рассчитать.

«*Составные сечения*» включают несколько сечений, в том числе и таких, которые входят в разные наборы сечений. После экспорта трасс в проект поперечные сечения содержатся только в базовой трассе, которая была указана при расчете.

**Объекты** содержат ведомости для расчета по всем элементам, которые были закодированы при съемке. Имеется возможность экспорта ведомостей в файлы Microsoft Excel, график междупутий доступен в окне предварительного просмотра. Для каждой ведомости опреде-



**Рис. 8**  
Пример ввода дополнительных параметров перед расчетом ведомости объекта



**Рис. 9**  
Пример работы окна «Свойства»

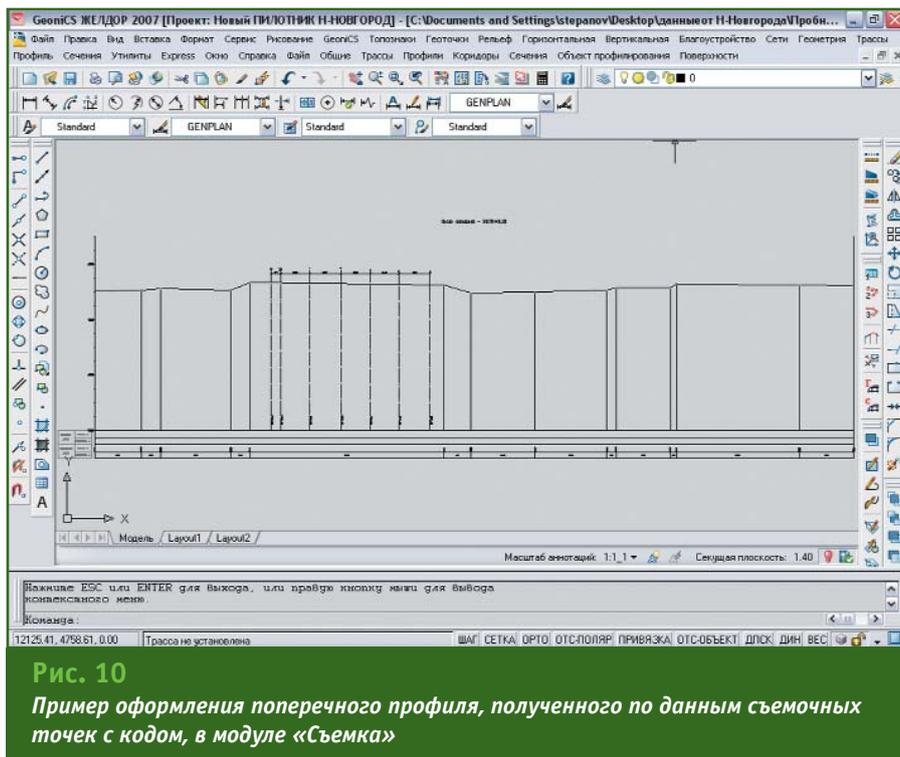
лен собственный вид и, соответственно, набор данных.

Чтобы рассчитать ведомость, нужно выбрать ее из списка объектов в «дереве» навигации модуля и задать текущую трассу, относительно которой будет проводиться расчет. Имеются дополнительные параметры (отражатель для опоры контактной сети и светофоров, шаг сортировки для междупутий),

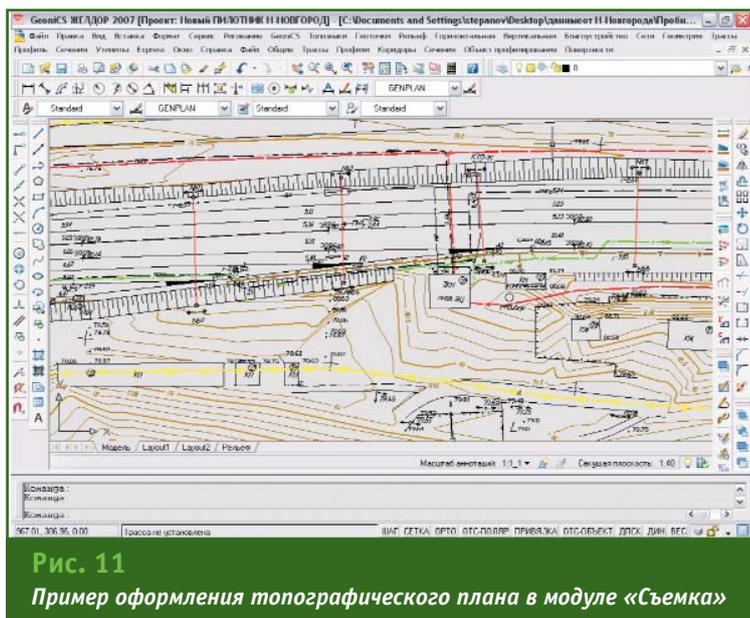
которые могут задаваться перед расчетом (рис. 8).

Изменение стиля отображения съемочных точек, их кода и дополнительных параметров возможно не только с помощью команд и специальных инструментов, но и непосредственно в окне «Свойства» (рис. 9) модуля «Съемка», при выделении точки в чертеже. Изменения динамически отобразятся и во входных данных.

Таким образом, модуль «Съемка» позволяет геодезистам получать необходимые данные для оформления продольного и поперечных профилей (рис. 10), планов трасс и съездов со всеми подписями и отрицательными условными знаками, согласно кодировке (рис. 11), а также точек для построения трехмерной модели поверхности земли. Эти данные в соответствующем виде передаются ге-



**Рис. 10**  
Пример оформления поперечного профиля, полученного по данным съемочных точек с кодом, в модуле «Съемка»



**Рис. 11**  
Пример оформления топографического плана в модуле «Съемка»

ологам и проектировщикам для дальнейшей работы над проектом.

**RESUME**

Main elements of the «Siomka» module of the GeonICS ZhELDOR software are briefly described. The software has been designed for an automated processing the data obtained from land-surveyors fulfilling surveys of railways and subsequent preparation of blueprints. Examples of working with the input data, settings of displaying all the surveyed elements and captions on drawings, drawing longitudinal and transversal profiles as well as a topographic plan for its subsequent passing to geologists and planners.

# МЕСТНЫЕ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ, СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

## Г.В. Демьянов (ЦНИИГАиК)

1963 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работает в ЦНИИГАиК, с 1996 г. по настоящее время — заведующий геодезическим отделом ЦНИИГАиК. В 1971 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 2005 г. — докторскую диссертацию. С 2005 г. — заведующий кафедрой «Высшая геодезия» МИИГАиК. Доктор технических наук, профессор. Лауреат премии Ф.Н. Красовского. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

## А.Н. Майоров (ЦНИИГАиК)

В 1982 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в полевых подразделениях аэрогеодезических предприятий ГУГК СССР. В 1993 г. окончил аспирантуру ЦНИИГАиК. В настоящее время — старший научный сотрудник геодезического отдела ЦНИИГАиК. Кандидат технических наук.

## Г.Г. Побединский (Роскартография)

В 1980 г. окончил геодезический факультет НИИГАиК (СГГА) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал в НИИ прикладной геодезии («Сибгеоинформ», Новосибирск). В 1983 г. поступил в аспирантуру ЦНИИГАиК. После защиты кандидатской диссертации с 1986 г. работал в Московском АГП. С 1992 г. — генеральный директор Верхневолжского АГП (Нижний Новгород). С 2006 г. по настоящее время — заместитель руководителя Роскартографии. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

Целью настоящей статьи является анализ существующего положения дел с местными системами координат\* (МСК) с точки зрения современных требований геодезического и картографического обеспечения ведения кадастра объектов недвижимости, инженерных изысканий, градостроительной деятельности.

Анализ проведен по критериям точности и достоверности информации, возможностям реализации потенциала современных спутниковых технологий, а также возможностям модернизации местных систем координат и геодезических сетей, на которых они основаны.

Предлагаемые решения базируются на результатах исследований вопросов модернизации городских геодезических сетей, проведенных до 1990 г. Московским АГП [2–4], в 1995–2004 гг. Московским АГП, Верхневолжским АГП и МИИГАиК [5–8], а также анализа местных систем координат, выполненного в 2006–2008 гг. ЦНИИГАиК и МИИГАиК по заданию Роскартографии [9].

### ▼ История вопроса

В историческом плане возникновение местных систем координат как геодезической категории связано с тем, что они начали создаваться раньше общегосударственных и тем более

общеземных. В местных (условных) системах координат выполнялась съемка городов и крепостей в XVIII–XIX веках.

Интенсивное развитие городов и необходимость топографо-геодезического обеспечения строящихся объектов обуславливали необходимость создания этих геодезических построений и на их основе крупномасштабных топографических планов для локальных участков местности. В дальнейшем, по мере развития государственных геодезических сетей и создания общегосударственных систем координат, все локальные сети были связаны с государственными. При этом выяс-

\*Примечание. «Под местной системой координат понимается условная система координат, устанавливаемая в отношении ограниченной территории, не превышающей территорию субъекта Российской Федерации, начало отсчета координат и ориентировка осей координат которой смещены по отношению к началу отсчета координат и ориентировке осей координат единой государственной системы координат, используемой при осуществлении геодезических и картографических работ» [1].

нилось, что городские геодезические сети имели более высокую точность и лучшую внутреннюю согласованность. Поэтому вопросы создания, реконструкции и развития городских геодезических сетей в научных работах и нормативно-технической литературе рассматривались отдельно от региональных и общегосударственных геодезических построений. К моменту формирования общегосударственных систем координат в местных системах координат было создано большое количество крупномасштабных планов населенных пунктов и крупных инженерных объектов. В местных системах координат было составлено также большое количество технической документации инженерной городской инфраструктуры и юридической документации, фиксирующей права на землю и недвижимость. Основной целью сохранения и развития существующих местных систем координат, а также создания новых является стремление минимизировать на локальной территории разницу между параметрами, измеренными на местности, и получаемыми на крупномасштабном плане.

Ссылки некоторых авторов на снижение секретности крупномасштабных топографических планов, как на основную причину введения местных систем координат, несостоятельны, так как до 1930-х гг. планы городов были несекретны в любой системе координат. Затем, до 1980-х гг., они были секретны, независимо от площади съемки или территории геодезического построения. В период с 1990 по 2003 гг. несекретными были планы в местной системе координат на площади до 10 км<sup>2</sup> застроенной территории и до 25 км<sup>2</sup> незастроенной. В 2003 г. критерии несекретности по площади увеличились до 25 км<sup>2</sup> застроенной территории

и до 75 км<sup>2</sup> незастроенной. В системе координат 1963 г. (СК-63) топографические карты и планы масштаба 1:50 000 и крупнее (совокупность сведений на этих картах и планах) секретны для любой площади территории. Но в связи со снятием в 2006 г. ограничений на точность определения координат географических объектов в любой системе координат, критерии секретности крупномасштабных карт и планов в МСК уже не актуальны для целей ведения различных кадастров в государственной системе координат.

Таким образом, преобразование существующих крупномасштабных карт и планов, инженерной и юридической документации из местных систем координат в государственную не привело бы к изменению грифа секретности, а с другой стороны — увеличило разницу между измерениями на местности и на плане, а также потребовало больших финансовых затрат и сложных организационных мероприятий.

Главным образом, в силу этих причин местные системы координат существуют до настоящего времени даже в высокоразвитых зарубежных странах. Именно в связи с указанными причинами к середине прошлого столетия на территории СССР практически во всех крупных городах существовали местные системы координат, основанные на городских геодезических сетях.

Во второй половине XX века, после введения в 1946 г. государственной системы геодезических координат 1942 г. (СК-42) [10], местные системы координат стали создаваться на основе пунктов государственной геодезической сети (ГГС) 1–4 классов, с использованием различных способов задания осевого меридиана и поверхности относимости, как правило, в

3-градусной зоне проекции Гауса-Крюгера.

В дальнейшем, на развитие систем координат в нашей стране повлияли существовавшие в то время жесткие ограничения на возможность открытого использования геодезической и картографической продукции в единой государственной системе координат.

Только желанием уйти от имеющихся режимных ограничений можно объяснить решение о введении СК-63 — видоизмененной СК-42. Система координат 1963 г. не являлась местной системой координат, так как была создана на всю территорию Советского Союза большими блоками, включающими до нескольких областей и республик. СК-63 была предназначена для создания топографических и специальных карт гражданского применения (землеустроительных, лесоустроительных, для борьбы с лесными пожарами и др.). Ее отличие от государственной системы координат 1942 г. состояло только в изменении стандартной разграфки листов карт в проекции Гауса-Крюгера и использовании в европейской части СССР 3-градусных зон. Положение осевых меридианов считалось неизвестным для предприятий и организаций, использующих созданную в этой системе координат продукцию. Предполагалось, что это будет служить основанием для понижения уровня секретности картографических и геодезических материалов. Точность СК-63 удовлетворяла требованиям для создания карт масштаба 1:10 000 и мельче. Крупномасштабные топографические планы населенных пунктов по-прежнему создавались и обновлялись в эти годы в более точных местных системах координат.

Система координат СК-63 просуществовала более 20 лет и в 1988 г. Постановлением Пра-

вительства СССР была упразднена. Тем не менее, за это время в СК–63 было создано довольно большое количество топографических и специальных карт гражданского применения. Желание сохранить возможность применения в той или иной форме этих материалов и в то же время уйти от режимных ограничений привело к идее создания местных систем координат по субъектам Российской Федерации. Постановлением Правительства РФ [1] к местным системам координат были отнесены все системы координат для территорий, по размерам не превышающим территорию субъекта Российской Федерации (ранее, в соответствии с действующими нормами, размеры территорий местных систем координат не могли превышать 5000 км<sup>2</sup>).

Для этой цели в 29-м НИИ МО РФ было предложено решение, в котором осевой меридиан МСК устанавливался приблизительно в середине территории субъекта РФ параллельно осевому меридиану системы координат СК–63. Само положение осевого меридиана МСК вычислялось таким образом, чтобы максимально сохранить возможность практически без изменений использовать картографические и геодезические материалы в системе координат СК–63.

Довольно остроумное решение, но достойное лучшего применения, так как к моменту его принятия уже было ясно, что система координат СК–63 по своим характеристикам точности не отвечает современным требованиям создания и использования крупномасштабных карт и планов, инженерной и юридической документации.

В настоящее время общее количество местных систем координат на территории России исчисляется несколькими тысячами. Только в ведении Москов-

ского территориального управления геодезии и картографии находится более 500 МСК.

#### ▼ Современное состояние проблемы

Геодезические системы координат имеют два вида характеристик. К первому из них относятся принципы ориентирования координатных осей и положения начала координат. Этот вид характеристик, по существу, декларативен. Второй вид характеристик определяет принципы практической реализации системы координат в виде опорных геодезических сетей, представляющих собой совокупность геодезических пунктов, закрепленных на поверхности Земли. Именно состав и точность геодезических измерений, выполненных на пунктах геодезических сетей, в конечном счете, определяют фактическое положение осей системы координат и ее начала в теле Земли. При этом немаловажное значение имеют методы математической обработки результатов геодезических измерений, применяемые при построении системы координат. Только совокупность этих факторов в полной мере определяет систему координат как геодезическую категорию [8]. Следовательно, построение системы координат тесно связано с созданием и реконструкцией опорных геодезических сетей, являющихся не только физической реализацией систем координат на поверхности Земли, но и исходными данными для построения системы координат.

Существующие местные системы координат можно разбить на два основных типа:

— МСК, созданные на основе построения локальных (специальных) геодезических сетей;

— МСК, созданные на основе традиционной государственной геодезической сети пунктов триангуляции и полигонометрии 1–4 классов.

МСК первого типа, особенно городские местные системы координат, имеют, как правило, опорную геодезическую сеть высокой точности (выше точности государственной геодезической сети в системе координат СК–42).

Препятствием для дальнейшего успешного использования МСК такого типа в современных условиях широкого применения спутниковых технологий являются следующие проблемы:

1. Большинство МСК состоит из плоских прямоугольных геодезических координат, поэтому при расширении территории для использования местной системы координат, например, на присоединенных территориях, на территориях городов-спутников, аэропортов, возрастает разница между значениями параметров, измеренными на местности и на крупномасштабном плане.

2. При использовании современных спутниковых методов для достижения высокой точности исполнителю необходимо знать либо параметры перехода к пространственной геоцентрической системе координат, либо к государственной системе координат 1995 г. (СК–95), которые имеют закрытый характер. Поэтому, строго говоря, эти работы можно выполнять только в режиме постобработки, при соблюдении соответствующих режимных требований. Эти условия в значительной степени усложняют процессы геодезических работ и делают их экономически менее эффективными.

3. В ряде случаев городские сети в процессе их развития и расширения территорий хозяйственного освоения сгущались и дополнялись опорными сетями низкого качества, не отвечающими современным требованиям к точности координат и методам закрепления геодезических пунктов на местности.

При использовании местных систем координат второго типа, созданных на основе системы координат СК-42, основные проблемы связаны с тем, что точность координат государственной геодезической сети в СК-42 не соответствует современным требованиям и составляет 1/50 000–1/150 000 или до нескольких дециметров на расстоянии 15–20 км. Именно поэтому Постановлением Правительства РФ в 2000 г. [11] была введена государственная система СК-95, имеющая более высокую и однородную точность для всей территории России, — 1/300 000 или менее 10 см на расстоянии до 30 км [12, 13].

Кроме того, в процессе развития сетей сгущения в МСК положение вещей усугублялось новыми дополнительными ошибками. Часть пунктов в местных системах координат не сохранилась, и во многих случаях не ясно, на основе каких опорных пунктов создана техническая документация инженерной инфраструктуры. Во многих случаях на границах присоединенных территорий, имевших ранее разные местные системы координат, возникают невязки, достигающие метра и более. Эти недостатки в равной степени присущи системе координат СК-63 и, следовательно, ее новой модификации — местным системам координат субъектов РФ.

В равной, даже в большей степени, ввиду ее значительных размеров, к системе координат СК-63 для субъектов Федерации относится проблема искажений при редукции на плоскость.

Таким образом, резюмируя сказанное выше, существующим местным системам координат в той или иной степени свойственны основные недостатки:

— низкая и неоднородная точность опорных геодезических сетей (исключение может составлять ограниченное коли-

чество опорных геодезических сетей для городов, где выполнена их модернизация с применением глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС));

— невозможность (в силу режимных ограничений) эффективно применять современные спутниковые технологии в существующих местных системах координат.

Как следствие этих факторов возникает комплекс проблем, без решения которых эксплуатация местных систем координат просто невозможна. Одни проблемы носят чисто формальный характер, связанный с существующим порядком официального установления и регистрации местных систем координат, другие — имеют причины принципиального характера.

Первая проблема связана с необходимостью определения с высокой точностью параметров перехода от местной системы координат к государственной системе геодезических координат СК-95. Ошибки координат опорных геодезических сетей в МСК, а часто и неизвестность координат пунктов этих сетей в системе координат СК-95, делают выполнение этого требования довольно сложным.

Вторая проблема связана с обеспечением ведения государственного кадастра объектов недвижимости в МСК субъекта РФ. Желание осуществлять реализацию этого процесса в системе координат субъекта РФ вполне естественно, ведь для того эти системы координат и создавались. Поэтому возникает необходимость определения параметров перехода от местных систем координат субъектов РФ к существующим городским МСК. Решение этой проблемы весьма сложное, поскольку сказываются ошибки старых локальных геодезических сетей и местных систем координат. Следовательно, возни-

кает необходимость модернизации геодезических построений (городских геодезических сетей) и на их основе модернизации МСК городов, при условии минимизации расхождений в каталогах местных систем координат и, соответственно, в имеющихся крупномасштабных картах и планах, в инженерной и юридической документации. Для решения этой проблемы также требуется уточнение и МСК субъектов РФ. И, как следствие этой ситуации, встает вопрос: кто и за какие средства должен выполнять эту работу?

Такая же ситуация возникает при расширении зоны хозяйственного освоения в городах. В этом случае появляется необходимость определять параметры перехода от городской МСК к местной системе координат присоединяемого района. При решении этой задачи стандартными средствами могут возникать расхождения, достигающие метра и более.

Перечень проблем, связанных с эксплуатацией МСК, может быть продолжен. Мы остановились лишь на тех из них, которые носят принципиальный характер и свойственны подавляющему большинству МСК. Их выбор осуществлялся для обоснования необходимости принятия принципиального решения, без которого эксплуатация местных систем с необходимой точностью в современных условиях практически невозможна. Очевидно, что такое решение возможно только на основе применения пространственных систем координат.

#### ▼ Предлагаемое решение

Оптимальным решением проблемы обеспечения эффективного применения местных систем координат в системе геодезического и картографического обеспечения территории России является создание интегрированной системы пространственных МСК по субъектам РФ.

Идея этого решения состоит в следующем.

Для каждого субъекта Федерации проектируется пространственная местная система координат (ПМСК). Параметры ориентировки этих ПМСК в теле Земли выбираются такими, чтобы координаты опорных геодезических сетей в новой (создаваемой) ПМСК отличались от координат в общеземной геоцентрической и государственной геодезической СК-95 системами координат на величину, больше 10 м. Причем естественно, что параметры ориентировки ПМСК данного субъекта РФ должны быть отличны от пространственных местных систем координат других субъектов РФ.

Значения этих параметров будут закрытыми (неизвестными) для пользователя. Эти параметры передаются в Территориальные управления Роскартографии совместно с информацией, необходимой для регистрации ПМСК в соответствии с установленным порядком.

Исполнителю при проведении работ в ПМСК на территории любого субъекта РФ эти параметры не нужны.

Преимущества такого решения заключаются в следующем:

1. ПМСК является оптимально эффективной для реализации потенциала спутниковых технологий на основе применения ГНСС.

2. Пользователю при выполнении работ не нужно знать параметры перехода от ПМСК ни к СК-95, ни к WGS-84 (ITRF). Ему достаточно располагать информацией о координатах пунктов опорной геодезической сети в ПМСК, которые будут открыты для использования.

3. Параметры перехода от ПМСК к любой уже существующей или вновь создаваемой МСК будут открыты для использования в виде параметров картографической проекции.

4. ПМСК не будут иметь иска-

жений, независимо от размеров территорий, на которые они распространяются.

5. Работы по развитию геодезического обоснования инженерных изысканий или другие работы в целях проектирования каких-либо объектов, расположенных на границе субъектов РФ, могут выполняться в любой ПМСК из граничащих субъектов РФ и затем, в случае необходимости, пересчитываться в новую картографическую проекцию для МСК данного района.

6. В ряде уникальных случаев при проектировании газопроводов и нефтепроводов и транспортных магистралей, имеющих большую протяженность с запада на восток, целесообразно использовать специальные проекции для узких участков местности большой протяженности. Опыт разработки таких «экзотических» проекций имеется в МИИТ и МИИГАиК.

В ЦНИИГАиК и МИИГАиК на основе изложенных принципов был разработан ряд ПМСК и внедрен в практику работ в регионах. Результаты выполненных работ подтверждают эффективность предлагаемого решения.

#### ▼ Анализ соответствия предлагаемого решения общей тенденции развития современной системы геодезического обеспечения

Предлагаемое решение по созданию интегрированных систем ПМСК соответствует концепции развития высокоэффективной системы геодезического обеспечения, создаваемой Роскартографией в рамках Федеральной целевой программы «Глобальная навигационная система» (ФЦП «ГЛОНАСС»).

В соответствии с планами мероприятий ФЦП «ГЛОНАСС», в 2011 г. Роскартографией будут завершены работы по развитию спутниковой государственной геодезической сети нового поколения для экономически раз-

витых и густонаселенных районов Российской Федерации. Структура этой сети оптимальным образом соответствует эффективному применению ГНСС. По состоянию на 2008 г. Роскартографией создана сеть ФАГС и ВГС в количестве порядка 240 пунктов и более 1000 пунктов СГС-1.

Именно сеть пунктов СГС-1 предназначена для задач геодезического и картографического обеспечения, имеющих массовый характер. Расстояние между пунктами СГС-1, в среднем, составляет 30 км. Это расстояние является оптимальным при создании сетей постоянно действующих базовых дифференциальных станций ГНСС в целях измерений в режиме кинематики реального времени (РТК).

Одна треть пунктов СГС-1 совмещена или связана точными измерениями с пунктами ГГС 1–4 классов (т. е., как минимум, через каждые 100 км). Это обеспечивает надежную связь ПМСК с государственной системой СК-95.

Треть пунктов СГС-1, в свою очередь, связана с пунктами нивелирования не ниже чем III класса. Благодаря этому требованию, обеспечивается возможность построения детальных цифровых моделей квазигеоида, строго согласованных со спутниковыми данными. В результате, спутниковые технологии будут успешно применяться не только при развитии планового обоснования в МСК, но и при определении нормальных высот.

В соответствии с ФЦП «ГЛОНАСС», планируется также на основе спутниковых технологий построение городских каркасных геодезических сетей.

Таким образом, создаваемая сеть пунктов СГС-1 и каркасные геодезические сети будут являться основой для реализации предлагаемого решения про-

блемы модернизации МСК. Для интенсификации этих процессов необходимо доленое участие заинтересованных ведомств и организаций.

Существенным моментом для решения проблемы реконструкции МСК является то, что планами ФЦП «ГЛОНАСС» предусмотрено также в течение 2009–2011 гг. выполнение совместного уравнивания координат пунктов ГГС 1–4 классов совместно с пунктами спутниковых сетей ФАГС, ВГС и СГС-1. Таким образом, совокупность пунктов ГГС (порядка 300 тыс. пунктов) будет одновременно являться реализацией как национальной геоцентрической системы координат, так и уточненной системы координат СК–95. И самое главное, все системы в результате уравнивания будут иметь высокоточные параметры взаимного перехода для всей территории Российской Федерации.

В заключении хотелось бы отметить, что создание местных систем координат для субъектов Российской Федерации на основе СК–63, также как и предлагаемый авторами выход из создавшейся ситуации, главным образом продиктован существующими ограничениями на режим использования геодезической и картографической продукции. При поиске оптимального решения авторы исходили из мнения, что рано или поздно существующие ограничения будут отменены (будем надеяться, что это время наступит достаточно быстро).

И в этом случае представленное решение не окажется напрасным, поскольку оно создает оптимальную возможность для модернизации и развития МСК на основе применения спутниковых технологий.

По мнению авторов, местные системы координат будут использоваться еще достаточно продолжительное время, неза-

висимо от режимных ограничений.

Авторы при подготовке статьи не ставили перед собой цели детального анализа имеющихся проблем, поскольку в рамках одной статьи это сделать вряд ли возможно. Основное назначение работы — это обоснование необходимости принятия безотлагательного решения данного вопроса. По мнению авторов, предлагаемое решение является оптимальным в современных условиях как с позиции существующих требований к точности геодезического и картографического обеспечения, так и с точки зрения эффективной реализации современных спутниковых технологий. Авторы рассчитывают также на ответную реакцию широкого круга пользователей по существу данной проблемы.

#### ▼ Список литературы

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 03 марта 2007 г. № 139 «Об утверждении правил установления местных систем координат».
2. Гринберг Г.М. Деформации геодезических сетей, связанные с потерей точности при их математической обработке // Сборник докладов Всесоюзной конференции «Проблемы математической обработки геодезических сетей», Новосибирск: НИИПГ, 1977.
3. РТМ Методы устранения деформаций городских геодезических сетей, особенности их математической обработки, проектирования и проложения. ГКИНП-06-206–87. — М.: ГУГК при СМ СССР, 1987.
4. Руководство по математической обработке геодезических сетей и составлению каталогов координат и высот пунктов в городах и поселках городского типа. ГКИНП-06-233–90. — М.: ГУГК при СМ СССР, 1990.
5. Ефимов Г.Н., Побединский Г.Г. О необходимости координации работ по созданию государственной и городских геодезических сетей // Геодезия и картография. — 1999. — № 3. — С. 24–30.
6. Побединский Г.Г., Сучков А.В., Бутович Ю.К., Лобазов В.Я. Рекон-

струкция геодезической сети города Владимира // Геодезия и картография. 1999. — № 4. — С. 24–30.

7. Андриянов В.А., Бородко А.В., Еруков С.В. и др. Руководство по созданию и реконструкции городских геодезических сетей с использованием спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS (ГКИНП (ОНТА)-01-271–03). — М.: ЦНИИГАиК, 2003. — 182 с.

8. Бородко А.В., Еруков С.В., Побединский Г.Г. и др. Создание и реконструкция городских геодезических сетей по спутниковым технологиям // Геодезия и картография. — 2004. — № 2. — С. 15–25.

9. Демьянов Г.В. Геодезические системы координат, современное состояние и основные направления развития // Геодезия и картография. — 2008. — № 9. — С. 17–20.

10. Постановление Совета Министров СССР от 7 апреля 1946 г. № 760 «О введении единой системы геодезических координат и высот на территории СССР».

11. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 июля 2000 г. № 568 «Об установлении единых государственных систем координат».

12. Бородко А.В., Макаренко Н.Л., Демьянов Г.В. Развитие системы геодезического обеспечения в современных условиях // Геодезия и картография. — 2003. — № 10. — С. 7–13.

13. Ефимов Г.Н. Результаты уравнивания астрономо-геодезической сети // Геодезия и картография. — 1995. — № 8. — С. 17–22.

#### RESUME

Current situation with the local coordinate systems in Russia is analyzed. Under security restrictions for the geodetic and cartographic products usage authors propose to create an integrated spatial local coordinate system for every RF subject. Such a system implementation will make it possible to both optimally modernize and develop local coordinate systems of various destination based on satellite technologies. This exactly corresponds to the conception of developing a highly efficient geodetic support system, being created by the Roskartografiya company within the framework of the Federal target program «Global Navigation System».

# ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АССОЦИАЦИИ «ГЛОНАСС/ГНСС-ФОРУМ»

**В.Н. Климов** (Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»)

В 1979 г. окончил Харьковское высшее командное училище им. Маршала Советского Союза Н.И. Крылова по специальности «радиотехнические системы измерительных комплексов», в 1989 г. — Военную академию им. Ф.Э. Дзержинского по специальности «инженер-экономист». После окончания училища служил в кадрах Вооруженных Сил РФ. С 1997 г. — начальник отдела ФГУП «Центр эксплуатации объектов космической инфраструктуры» Роскосмоса. С 2008 г. по настоящее время — исполнительный директор Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум».



Компания CNN провела международный опрос экспертов о наиболее значимых инновациях за последние 25 лет. Развитие и использование навигационных технологий на базе спутниковых систем закрепилось на 6-й позиции в ответах, заняв соответствующее место наряду с Интернетом, сотовой связью и персональными компьютерами. В настоящее время технологией создания и управления глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС) в мире обладают два государства: Российская Федерация (ГЛОНАСС) и США (GPS). Работы по созданию аналогичных систем ведутся странами Евросоюза (Galileo) и Китаем (Compass).

С выходом в мае 2007 г. Указа Президента РФ № 638 российские и зарубежные гражданские пользователи получили гарантированный доступ к навигационным сигналам системы ГЛОНАСС. Фактически это означало,

что Россия заявила о появлении прямой альтернативы системе GPS и о своих правах на часть мирового рынка навигационных товаров и услуг на основе российской навигационной технологии.

Для продвижения на российском и зарубежном рынках товаров и услуг на основе системы ГЛОНАСС, участия в определении государственной политики в области коммерческого использования отечественных навигационных технологий, защиты интересов отечественных производителей возникла необходимость объединения российских компаний — профессионалов в области навигационных товаров и услуг. В результате, в конце 2007 г., во исполнение поручения Правительства РФ от 28 сентября 2007 г. № СИ-П7-4720 была создана Ассоциация разработчиков, производителей и потребителей оборудования и приложений на базе глобальных навигационных спутниковых систем «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» (Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум»).

За год существования в состав Ассоциации вошло более 45 ведущих российских предприятий и организаций различных форм собственности — разработчики, производители навигационного оборудования, операторы телематических услуг, а также российские научные учреждения и вузы. Абсолютное большинство товаров и услуг в

сфере навигационной деятельности, производящихся российскими компаниями, являются результатом деятельности участников Ассоциации.

В 2008 г. на базе Ассоциации была создана система добровольной сертификации СДС «Базис». Она предназначена для проведения сертификации продукции, работ (услуг) и систем менеджмента качества в области разработки, производства и применения аппаратуры и оборудования спутниковой навигации в целях решения навигационных задач, задач связи, охраны и поиска, мониторинга и управления, геодезии и топографии. Система обеспечивает независимую оценку соответствия объектов сертификации требованиям, положениям и нормам государственных (национальных) и зарубежных стандартов, стандартов организаций, технических условий, договоров (контрактов) на создание и поставку соответствующей аппаратуры, а также документов системы. Подробно с этим направлением работы можно ознакомиться на официальном сайте Ассоциации [www.aggf.ru](http://www.aggf.ru).

С 2008 г. при поддержке Ассоциации ежеквартально выпускается электронный журнал «Интегрированные спутниковые навигационные системы» о глобальных навигационных спутниковых системах, сферах использования навигационных технологий, навигационном оборудова-

нии ГЛОНАСС/GPS ([www.isns.ru](http://www.isns.ru)).

Специалисты из числа членов Ассоциации привлекаются в качестве экспертов для оценки, проведения экспертизы и выработки рекомендаций до начала реализации региональных и федеральных проектов, затрагивающих навигационные и геоинформационные вопросы.

На сайте Ассоциации представлен каталог электронной компонентной базы, базовых модулей и образцов навигационно-временной аппаратуры российского производства, работающих по сигналам ГЛОНАСС/GPS/Galileo для гражданских потребителей.

Члены Ассоциации принимают активное участие в деятельности Международного комитета по глобальным навигационным спутниковым системам, который признан в качестве неофициального органа ООН и имеет целью обеспечение более широкого применения ГНСС в гражданском секторе.

Для расширения международного сотрудничества и обеспечения использования навигационных технологий на основе системы ГЛОНАСС за пределами РФ Ассоциацией в 2008 г. представлены доклады на 9 международных форумах и конференциях. Одновременно Ассоциация выступает организатором проведения Международного форума по спутниковой навигации, который, по мнению его участников, является наиболее эффективной площадкой в России для обмена опытом между российскими и зарубежными компаниями, использующими спутниковую навигацию для бизнеса.

Ассоциацией на регулярной основе проводятся семинары и заседания «круглого стола» в субъектах РФ. Однодневные семинары уже прошли во Владимире, Калуге, Сочи, Новосибирске, Ульяновске и других городах России. Использование таких инновационных, ресурсос-

берегающих и антикризисных технологий, как ГЛОНАСС — один из путей устойчивого экономического развития регионов. Инновации междисциплинарного характера в области современных навигационных и телекоммуникационных технологий отвечают требованиям времени. В условиях экономических трудностей направленность компаний на региональное развитие способствует расширению малого бизнеса и созданию новых рабочих мест. В 2009 г. проведено заседание «круглого стола» в Тюменской областной Думе, на котором присутствовали представители органов государственной власти Тюменской, Новосибирской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов. В конце апреля 2009 г. аналогичное мероприятие состоится при поддержке Администрации Вологодской области.

В апреле 2009 г. по инициативе Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» состоялась деловая поездка российской делегации разработчиков и системных интеграторов навигационного оборудования на базе системы ГЛОНАСС в Каир (Египет). В рамках поездки было проведено несколько встреч, в частности, прошли переговоры с Министерством обороны Египта и Главным управлением вооружений.

Для дальнейшего расширения сферы применения технологий ГЛОНАСС в интересах развития экономики РФ Ассоциацией предполагается к реализации ряд проектов, затрагивающих интересы широких слоев населения. В частности, в России остро стоит вопрос повышения безопасности дорожного движения и снижения пострадавших/погибших в дорожно-транспортных происшествиях. Наиболее полно этим задачам отвечает использование телематических систем на базе ГЛОНАСС, которые позволяют решать не только эту социально-

экономическую проблему, но и обеспечивают предоставление в режиме реального времени информации об участниках дорожного движения и контроль состояния транспортных средств, пассажиров и грузов. С учетом имеющихся технологий, наработок и технических решений работы по проектированию и созданию систем силами Ассоциации начаты в 2009 г.

В целях подготовки специалистов в области исследования спутниковых навигационных технологий Ассоциацией на базе учреждений среднего профессионального и высшего образования организуются специализированные центры обучения, подготовки и переподготовки кадров.

Ассоциация проводит исследование конъюнктуры рынка оборудования, приложений и услуг, основанных на использовании технологий ГЛОНАСС. Ассоциацией «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» и ЗАО «Современные Телекоммуникации» подготовлен отчет «Российский рынок систем мониторинга и диспетчеризации автомобильного транспорта», краткое содержание которого приведено на сайте Ассоциации. Материалы этого исследования будут доступны участникам III Международного форума по спутниковой навигации, который состоится 12–13 мая 2009 г.

Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» способствует налаживанию деловых связей между компаниями и открыта для взаимовыгодного сотрудничества с потенциальными партнерами.

#### RESUME

Activity of the Association of Designers, Manufacturers and Users of Equipment and Applications Based on Global Navigation Space Systems «GLONASS/GNSS Forum» has been reckoned up since the moment of its foundation.

# ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВУЗОВСКОЙ НАУКИ КОМПАНИЕЙ «РАКУРС» НЕ ИСЧЕРПАН

230 лет — возраст для российских вузов более чем внушительный. Но, общаясь, с преподавателями и студентами вузов, видя, как динамично они развиваются, как быстро осваивают современные технологии и включают их в учебный процесс, понимаешь, что «старыми» МИИГАиК и ГУЗ назвать нельзя. Компания «Ракурс» гордится тесной кооперацией и дружескими отношениями с ними. Желаем руководителям и преподавателям МИИГАиК и ГУЗ иметь мудрость, соответствующую возрасту институтов, и быть энергичными, восприимчивыми к новому и жаждущими знаний, как лучшие студенты. А студентам — соответствовать великим традициям прославленных вузов. Поздравляем!

За более чем пятнадцатилетнюю историю сотрудничества компании «Ракурс» с учебными заведениями цифровую фотограмметрическую систему PHOTOMOD приобрели больше двух десятков организаций высшего и среднего специального образования. География вузов-пользователей обширна: помимо российских вузов (МИИГАиК, ГУЗ, СГГА, МГУ, МИИТ и другие) PHOTOMOD используется в Казахстане (Восточно-Казахстанский государственный технический университет), Эстонии (Estonian University of Life Sciences), Австрии (Graz University of technology), Вьетнаме (Ha Noi resources and environmental technical college), Аргентине (Instituto de Geodesia), Франции (National Institute of Applied Sciences of Strasbourg) и других странах.

Говоря об истории развития отношений с вузами, генеральный директор компании «Ракурс» В.Н. Адров отметил следующее:

«В отличие от большинства аналогичных западных разработок, на ранней стадии создания ЦФС PHOTOMOD у компании не было тесной кооперации с каким-либо российским вузом. Ци-

фровая фотограмметрия в России только зарождалась, коммерческие ЦФС практически отсутствовали, а базовые знания можно было получить из российской и мировой литературы. По мере развития компании и нашего программного обеспечения взаимодействие с вузами становилось активнее, мы начали получать больше откликов о перспективах и направлениях развития системы, рекомендаций по ее улучшению.

По прошествии 15 лет, после выпуска первой коммерческой версии системы PHOTOMOD, трудно вспомнить, какой вуз стал первым использовать PHOTOMOD в учебном процессе. Может быть, это была Московская геологоразведочная академия, в которой профессор Ю.Б. Баранов начал обучать ци-

фровой фотограмметрии студентов — будущих геологов. Или Омский государственный аграрный университет, где профессор Л.В. Быков читал лекции и вел семинары по фотограмметрии, пользуясь первыми версиями PHOTOMOD. А может быть, Технический университет в г. Грац (Австрия) или Сибирская государственная геодезическая академия, купившая в 1995 г. PHOTOMOD версии 1.4. Но, не в обиду другим вузам будет сказано, наиболее тесные, взаимовыгодные и дружеские отношения сложились у компании «Ракурс» с МИИГАиК и его кафедрой фотограмметрии, на которой более 10 лет система PHOTOMOD является основной при обучении студентов цифровой фотограмметрии. Кроме того, на базе МИИГАиК с этого же времени проводятся курсы обучения пользователей системы PHOTOMOD. Надеемся на продолжение и расширение этой кооперации.»

С 2005 г. осуществляется «Программа поддержки вузов по внедрению в учебный процесс современных цифровых фотограмметрических технологий», в соответствии с которой, вузам предоставляется возможность





приобретения полнофункциональных лицензий цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD с существенными скидками. Понимая непростые финансовые возможности вузов, компания «Ракурс» предлагает бесплатный программный комплекс PHOTOMOD Lite, который вызвал активный интерес более чем в 30 вузах.

Ежегодно компания «Ракурс» проводит конкурс проектов, выполненных с использованием программного комплекса PHOTOMOD, для высших учебных

заведений, направленный на поддержку научно-образовательного процесса, поощрение талантливых молодых ученых, развитие лабораторий, кафедр, факультетов.

Представители вузов регулярно принимают активное участие в Международной научно-технической конференции «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии», проводимой компанией. В 2009 г. мы также будем рады видеть на нашей конференции в Греции преподавателей, аспирантов и сту-

дентов вузов России и зарубежных стран.

Под руководством начальника производственного отдела компании «Ракурс», выпускницы МИИГАиК Н.К. Малявиной, проходят производственную практику студенты IV курсов профильных вузов, некоторые из них остаются работать в компании. На основе производственных проектов пишутся курсовые и дипломные работы по темам: «Технология создания ортофотопланов на ЦФС PHOTOMOD» и «Исследование цифрового моделирования рельефа при решении задач мониторинга земель (по материалам пленочной камеры RC и цифровым — DMC и UltraCam)».

Мы считаем, что потенциал использования вузовской науки компанией «Ракурс» не исчерпан. Планируется шире развивать сотрудничество с вузами, в том числе и на принципах аутсорсинга.

**А.Н. Пирогов,**  
компания «Ракурс»



**РАКУРС**

Программные разработки и услуги в области цифровой фотограмметрии и данных ДЗЗ

выбери  
BPIQΘDN

нужный

**РАКУРС**

Приглашаем Вас принять участие в IX Международной научно-технической конференции «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии». 5-8 октября 2009 г. Атика, Греция

#### Программное обеспечение PHOTOMOD®

Компания РАКУРС является разработчиком цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD®, занимающей лидирующие позиции в России и широко распространенной за рубежом. PHOTOMOD® позволяет выполнить весь спектр фотограмметрических работ с получением всевозможных выходных продуктов: цифровых моделей рельефа, ортофотопланов и цифровых карт на основе аэро- и космических изображений и блоков изображений.

#### Фотограмметрические проекты

Компания имеет большой опыт выполнения производственных проектов для российских и зарубежных заказчиков. Мы обладаем достаточными ресурсами для выполнения фотограмметрических работ любого объема и уровня сложности.

#### Данные дистанционного зондирования

Компания РАКУРС является официальным дистрибьютором данных SPOT-2,4,5, GeoEye, FORMOSAT-2, KOMPSAT-2, IKONOS, TerraSAR-X.

#### Программные продукты ПАНОРАМА

Компания РАКУРС является официальным дистрибьютором геоинформационных технологий ПАНОРАМА.

129366, Россия, г. Москва  
ул. Ярославская, д.13А, оф. 15

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

E-mail: info@racurs.ru  
Internet: http://www.racurs.ru

# НОВОЕ ИНТЕРНЕТ-ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО КОМПАНИИ «ГЕОМЕТР-ЦЕНТР» (WWW.GEOMETER-CENTER.RU)

В новой версии web-сайта, которая появилась в Интернет 1 апреля 2009 г., реализовано главное требование, которое, с нашей точки зрения, должно предъявляться к сайту компании, — он должен быть «живым». «Живость» сайта компании «Геометр-Центр» заключается не только в актуальной и постоянно обновляемой информации, но и во flash-анимации на главной странице и забавных flash-мультяшках, размещенных в разных разделах. Планируется и дальше продолжать наполнять сайт подобными «кизюминками». Такой «несерьезный» подход вовсе не означает отсутствие строгого и



технически грамотного представления информации на сайте. Главная его задача — заинтересовать посетителя, отвлечь от каждодневных проблем и от души повеселиться вместе с создателями такого креатива.



Зайдя на главную страницу сайта, посетитель оказывается в стране «Геометрия», населенной неутомимыми жителями. Если двигаться курсором к югу от «Больших гор», то можно привлечь внимание на то, что каждый житель занят каким-то серьезным делом и предлагает познакомиться с ним. Нажатием клавиши на конкретную область можно уз-



нать много интересного и полезного о компании и ее работе из разделов сайта: «Геодезические сети», «Мониторинг», «Leica», «Базовые станции», «Повышение квалификации», «Программы», «Новости», «Сканирование», «Изыскания», «О компании», «Пресса», «Магазин», «Скачать», «Новые технологии», «GPS/ГЛОНАСС», «Строительство».

Основными сферами деятельности компании «Геометр-Центр» являются следующие:

- выполнение инженерно-геодезических работ (изыскания, геодезическое сопровождение строительства, геодезический деформационный мониторинг, наземное лазерное сканирование);

- поставка геодезического оборудования и специализированного программного обеспечения (компания является официальным дистрибьютором и авторизованным партнером компании Leica Geosystems, Швейцария);

- переподготовка специалистов геодезического профиля. Совместно с Российским универ-

ситетом дружбы народов проводятся курсы повышения квалификации по нескольким программам, в том числе по изучению современных технологий и приборов для инженерно-геодезических изысканий и геодезического сопровождения строительства, геодезического деформационного мониторинга и другим направлениям.

На основе этой классификации деятельности компании, при входе на отдельные страницы, посетитель попадает на развилку: «Заказать работы», «Купить оборудование», «Повысить квалификацию».

Приходите в гости и смело путешествуйте по нужным разделам. Мы всех ждем и будем рады встрече на страницах нашего сайта.

*Примечание.* При разработке сайта был задействован творческий потенциал директора ООО «Геометр-Центр» М.В. Новикова и его заместителя В.С. Гаврилова.

**О.В. Гаврилова**, начальник отдела продаж и технической поддержки ООО «Геометр-Центр»

# НОВЫЕ ПОСТУПЛЕНИЯ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ В РГБ

**Л.Н. Зинчук** (Российская государственная библиотека)

В 1975 г. окончила географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «экономическая география зарубежных стран». С 1976 г. работает в отделе картографических изданий Государственной библиотеки им. В.И. Ленина (Российская государственная библиотека), в настоящее время — заведующая отделом. Действительный член Русского географического общества.

**Е.Н. Вяльцева** (Российская государственная библиотека)

В 1980 г. окончила геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». С 1984 г. работает в отделе картографических изданий Государственной библиотеки им. В.И. Ленина (Российская государственная библиотека), в настоящее время — заместитель заведующего отделом.

**Л.В. Шульга** (Российская государственная библиотека)

В 1978 г. окончила факультет специальных библиотек Московского государственного института культуры. С 1997 г. работает в отделе картографических изданий Российской государственной библиотеки, в настоящее время — главный библиотекарь. Действительный член Русского географического общества.

Бытует мнение, что в Российской государственной библиотеке (РГБ) (бывшей Государственной библиотеке им. В.И. Ленина) есть все. Чтобы понять так ли это, проанализируем кратко источники поступления документов в отдел картографических изданий РГБ.

Комплектование фонда картографических изданий традиционно ведется по двум направлениям: текущему и ретроспективному. Источниками текущего комплектования отечественными изданиями являются обязательный бесплатный экземпляр, дары и покупки. Иностранские издания, в основном, приобретаются и лишь в незначительной степени поступают в качестве даров. Ретроспективное комплектование (или доукомплектование фонда изданиями за предыдущие годы) осуществляется путем покупки картографических произведений у частных лиц, а также путем безвозмездной передачи карт и атласов дарителями.

Так называемый «обязательный бесплатный экземпляр», предоставляемый издателями на основе закона «Об обязательном

экземпляре документов» долгие годы был главным и практически исчерпывающим источником формирования фонда отечественных картографических изданий. Он предписывал издающим организациям бесплатно передавать 16 (в новой редакции закона № 19-ФЗ от 11 февраля 2002 г. количество бесплатных экземпляров сокращено до 7) экземпляров каждого издания географических карт и атласов в орган государственной регистрации печатной продукции, который и пересылал необходимое количество документов в соответствующие библиотеки и архивы. До 1991 г. таким органом являлась Всесоюзная книжная палата, в настоящее время — Российская книжная палата (РКП). В советский период все картографические произведения, даже ведомственные, получали санкцию на издание в Главном управлении геодезии и картографии при Совете Министров СССР, которое и контролировало исполнение этого закона. Благодаря этому, в РГБ собрана практически полная коллекция карт и атласов советского периода. После 1991 г. в стране появи-

лось много частных картографических издательств, одни из которых, ссылаясь на дороговизну производства карт и атласов, отказывались выделять бесплатный экземпляр в РКП, другие просто не считали нужным соблюдать закон. Многие картоиздательские предприятия, входящие в состав Роскартографии, также нерегулярно высылают обязательный экземпляр в РКП. Ушла в небытие практика рассылки издательских планов, по которым можно было заказывать издания еще до их выхода из печати (как правило, теперь издающие организации ссылаются на «коммерческую тайну»). Поэтому отследить полноту поступлений вновь изданных отечественных картографических документов в библиотеку очень сложно.

Иностранские карты и атласы традиционно поступали в библиотеку в порядке покупки. Международный книгообмен (МКО) в советское время применялся чаще, чем прямые покупки. В настоящее время МКО является одним из вариантов приобретения.

Несмотря на все эти трудности, в начале каждого года отдел

картографических изданий Российской государственной библиотеки проводит итоговую выставку новых поступлений за предыдущий год «Картография. Отечественные и зарубежные карты и атласы, поступившие в библиотеку». Эта выставка — добрая традиция, поддерживаемая на протяжении истории существования отдела и собирающая картографическую общественность Москвы. В экспозицию включаются практически все картографические документы, поступившие в отдел за предыдущий год. В один из дней работы выставки обязательно проводится выездное заседание Отделения картографии и аэрокосмических методов Московского центра Русского географического общества. На этих заседаниях читатели библиотеки, любители карт имеют возможность встретиться с их производителями, а также с научными работниками, разработчиками и составителями карт. В непосредственном общении проходят обсуждения наиболее важных вопросов относительно качества и тематического разнообразия картографической продукции. Именно на таких встречах ученые и практики в области картографии могут об-

меняться мнениями с потребителями карт, выслушать конкретные пожелания по наполнению рынка картографической продукции теми или иными произведениями. Издатели имеют возможность воочию убедиться насколько полно представлена их продукция в крупнейшей библиотеке России, в функции которой, среди прочих, входит депозитарная, подразумевающая «вечное» хранение полученных документов. В рамках выставки проводится серия специальных экскурсий для студентов картографического и географического профиля.

Выставка поступлений 2008 г., проходившая в феврале 2009 г., подтвердила тенденции последних лет как по объему поступлений, так и по территориально-тематическому разнообразию картографической продукции.

В табл. 1 приведены сведения о поступлении всех видов документов в картографический отдел, включающие, кроме картографических карт и атласов, документы подсобного фонда (ПФ) и справочно-библиографического фонда (СБФ). ПФ и СБФ содержат литературу по картографии, специальные картографи-

ческие и географические словари, справочники, энциклопедии, издания по топонимике, справочники административно-территориального деления и т. п.

Перечень документов, поступивших в картографический отдел РГБ в 2008 г. приведен в табл. 2.

Основной массив поступлений был представлен общегеографическими, туристическими, дорожными картами и атласами, планами городов. Практически не поступили специальные тематические карты.

Территориально-тематическое разнообразие поступлений отечественных картографических произведений в 2008 г. было следующим: мир, страны мира (19); Россия (5); федеральные округа, края, области (41); Москва и Подмосковье (32); города России (71); карты для туризма и отдыха (22); автодорожные карты (65); тематические карты (17); исторические карты (16); учебные карты (32).

Приведем краткий обзор картографических произведений, представленных на выставке в 2009 г.

Одним из главных направлений формирования картографической коллекции РГБ всегда

Статистические данные по комплектованию картографического отдела РГБ документами за период 2001–2008 гг.

Таблица 1

Наименование показателей	Количество поступивших документов по годам							
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<b>Всего за год</b>	<b>791</b>	<b>601</b>	<b>476</b>	<b>484</b>	<b>603</b>	<b>748</b>	<b>1017</b>	<b>772</b>
<b>Отечественные</b>	<b>398</b>	<b>423</b>	<b>353</b>	<b>359</b>	<b>465</b>	<b>422</b>	<b>484</b>	<b>462</b>
Обязательный экземпляр	286	347	236	222	271	247	258	311
Покупки и дары	112	76	117	137	194	175	226	151
<b>Иностранные</b>	<b>393</b>	<b>178</b>	<b>123</b>	<b>125</b>	<b>138</b>	<b>326</b>	<b>533</b>	<b>310</b>
Международный книгообмен	—	—	—	—	—	218	154	131
Покупки и дары	393	178	123	125	138	108	379	179

Перечень документов, поступивших в картографический отдел РГБ в 2008 г.

Таблица 2

Принадлежность документов	Картографические документы					
	Карты	Атласы	CD ROM	ПФ	СБФ	Всего
Отечественные	218	204	4	34	2	462
Иностранные	118	105	61	5	21	310
Итого	336	309	65	39	23	772

был сбор **фундаментальных атласов**: комплексных и специально тематических, научно-справочных общегеографических, национальных, региональных, отдельных территорий и городов, краеведческих и т. д. Особое место в этом ряду занимают национальные атласы. Поэтому главным экспонатом выставки стал третий том Национального атласа России *«Население. Экономика»* (Москва, 2008). Создаваемый как официальное государственное издание в соответствии с поручением Правительства РФ от 26 мая 2000 г., атлас представляет собой комплексную многоцелевую картографическую модель систем населения и экономики страны на современном этапе развития. Он включает тематические карты, космические изображения, пояснительные тексты к разделам и отдельным картам, справочные сведения о населении и экономике России, разработанные ведущими учеными и специалистами соответствующих научно-исследовательских учреждений. Атлас предназначен для широкого использования в экономической, управленческой, научной, образовательной, социальной и других видах деятельности.

Другим выделяющимся экспонатом прошедшей выставки был изданный по распоряжению Правительства Ханты-Мансийского АО Югры НПЦ «Мониторинг» и подготовленный к изданию учеными географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова 1-й том атласа Ханты-Мансийского автономного округа — Югры *«История. Население. Экономика»* (Ханты-Мансийск, 2006). В этом томе представлены органически взаимосвязанные блоки карт, отражающие историческую эволюцию региона, его культурное многообразие и экономическое развитие. Атлас является образцом научного использования картографических способов изображения разнообразных явлений, связанных с его тематикой. Он может быть поле-

зен в решении демографических и социальных вопросов, а также проблем окружающей среды.

ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография» издан *«Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций. Российская Федерация. Дальневосточный Федеральный округ»* (Москва, 2007). Он является своеобразным продолжением хорошо известного *«Атласа природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации»* (2005). Атлас выпущен по заказу МЧС России под общей редакцией С.К. Шойгу и составлен Институтом географии РАН. Географическая основа предоставлена Роскартографией. В атласе проведен подробный анализ возможных кризисных явлений и угроз, актуальных для региона.

В фонде отдела имеются **региональные историко-этнографические атласы** краеведческой направленности: Московской области, Якутии, Башкортостана, Татарстана, Атлас «Тартарика». В 2008 г. это направление пополнилось двумя произведениями: *«Атлас Республики Коми»* (Москва, 2001) и *«Историко-культурный атлас Кыргызстан»* (Москва, 2001). Атласы были изданы по заказу региональных органов власти ИПЦ «Дизайн. Информация. Картография». Первый атлас подготовлен учеными Института языка, литературы и истории Коми. В нем обобщено историко-культурное наследие народа Коми, отражено современное состояние культуры других народов, живущих на территории республики. Во втором — приводятся основные историко-культурные события, происходящие в Кыргызстане. Издания несколько тенденциозны по содержанию, но выполнены достаточно интересно и оригинально, а также снабжены богатым справочным материалом и дополнены хорошими иллюстрациями. Они могут быть использованы как учебные пособия.

**Историко-культурная тема** развивается в ряде произведений. В фонд отдела поступила карта *«Республика Башкортостан. Культурное и природное наследие»* (Москва, 2007), выполненная в масштабе 1:500 000, с указателем и пояснительным текстом, и дополненная планом Уфы этой же тематики. Она издана Научно-производственным центром по охране и использованию недвижимых объектов культурного наследия Республики Башкортостан.

К этой же серии можно отнести два замечательных произведения: *«Калужские усадьбы»* (Москва, 2007) и *«Подмосковные усадьбы»* (Москва, 2006), представляющие собой аннотированные каталоги с вложенной картой с подробным расположением усадеб. Превосходный тестовый материал составлен в НП «Русская усадьба», а карты подготовлены Российским НИИ культурного и природного наследия им. Д.С. Лихачева.

Историческую тему продолжают следующие три издания.

В региональном издании *«Исторический Атлас Алтайского края: картографические материалы по истории Верхнего Приобья и Прииртышья»* (Барнаул, 2008), вышедшем в свет к 70-летию Алтайского края, представлена история Западной Сибири с помощью разнообразных картографических материалов, глубокого хронологического диапазона. Здесь собраны и обобщены географические источники, созданные несколькими поколениями российских и западноевропейских картографов.

*«История Красноярского края в географических картах»* (Красноярск, 2007) — репринтное издание полноцветных карт, представляющих историю Красноярья с начала XVII века до первой половины XX века, которое сопровождается интересными комментариями ведущих историков региона.

*«Церковно-исторический атлас Вологодской области»* (Вологда, 2007), составленный Во-

логодским православным Духовным училищем, посвящен 200-летию со дня рождения святителя Игнатия. Атлас состоит из двух томов. Первый том содержит сведения о церквях и монастырях Вологодской области, которые сопровождаются фотографиями. Второй том — карты Вологодской области в масштабе 1:200 000, показывающие условными знаками существующие и бывшие церкви и монастыри.

В поступлениях последних лет все более проявляется тенденция развития картографической деятельности в регионах.

Среди них следует отметить «Медико-географический атлас «Здоровье населения и здравоохранение Республики Саха (Якутия) на рубеже веков» (Якутск, 2005) — научное картографическое издание, подготовленное Якутским государственным университетом совместно с Институтом здоровья АН Республики Саха (Якутия). Атлас, изданный Якутским АГП, приурочен к 200-летию юбилею здравоохранения Якутии и раскрывает основные черты состояния здоровья населения и системы его охраны на современном этапе.

Также имеется ряд картографических документов на терри-

торию Дальневосточного Федерального округа.

«Внешнеэкономическое сотрудничество Дальневосточного Федерального округа» (Хабаровск, 2006) — небольшой по формату атлас, подготовленный Институтом экономических исследований ДВО РАН на двух языках.

«Население и трудовые ресурсы Дальневосточного Федерального округа: размещение и демографические особенности населения» (Хабаровск, 2007) подготовлен Институтом экономических исследований ДВО РАН.

«Атлас Сахалинской области» (Хабаровск, 2007) и «Атлас Еврейской Автономной области» (Хабаровск, 2007). Оба издания, выполненные в масштабе 1:100 000, подготовлены и выпущены в свет Дальневосточным АГП.

Из специальных тематических карт необходимо также назвать следующие.

«Ботаническая география Казахстана и Средней Азии» (в пределах пустынной области) (Санкт-Петербург, 2003) содержит 35 аналитических карт, картометрические материалы.

«Водные ресурсы Российской Федерации: Атлас» (Москва, 2006), подготовленный НИА-Природа по заказу Федерального агентства водных ресурсов, содержит 85 карт и комментарии к ним.

«Атлас океанографических параметров. Норвежское и Гренландское моря» (Санкт-Петербург, 2008) разработан Управлением навигации и океанографии МО РФ. Он состоит из четырех частей и содержит подробную статистическую информацию о временном и пространственном распределении основных параметров, позволяющих оценивать закономерности гидрометеорологического режима. Атлас можно использовать в качестве справочного пособия для решения задач, связанных с планированием и обеспечением деятель-

ности кораблей и судов морского и промыслового флотов.

«Атлас тематических карт для агролесомелиорации и защитного лесоразведения» (Волгоград, 2007) подготовлен ВНИ-АЛМИ по результатам многолетнего агро-лесо-мелиоративного картографирования Российской Федерации.

Справочное издание «Кадастровое деление территории Республики Мордовия» (Саранск, 2008), выпущенное Управлением Роснедвижимости по Республике Мордовия, предназначено для использования в органах межведомственного и кадастрового учета республики.

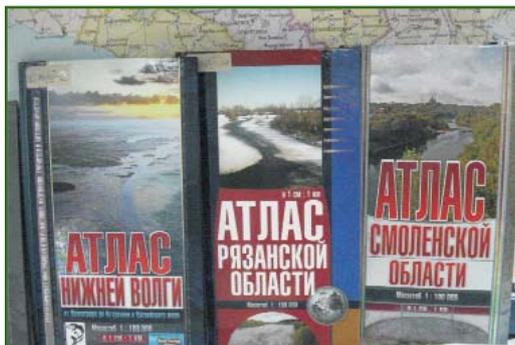
Карты и атласы общегеографического содержания были представлены на выставке многочисленными атласами мира и России, региональными и областными справочными картами.

Среди них обращает на себя внимание «Географический Атлас Офицера» (Москва, 2008). Он предназначен, в основном, для военнослужащих в качестве наглядного учебно-справочного пособия при изучении политического устройства, географической среды, особенностей социально-экономического развития мира и его отдельных регионов. Атлас разработан ВТУ ГШ МО РФ и, в отличие от известных атласов офицера, в нем отсутствует раздел карт, посвященных истории войн.

Фонд отдела продолжает пополняться региональными общегеографическими атласами масштаба 1:200 000 и общегеографическими атласами областей России масштаба 1:100 000.

Серия общегеографических карт стран мира в 2008 г. была представлена только семью картами: в подсерии Европа — картами Албании, Дании, Болгарии; в подсерии Северная Америка — картами Мексики и Кубы; в подсерии Азия — картой Китая; в подсерии Южная Америка — картой Эквадора.

Естественно возникает вопрос: неужели в 2008 г. увидели свет только семь названных



карт? На наш взгляд, следует предположить, что остальные карты этих серий просто не дошли до Российской книжной палаты, а, следовательно, и до государственных картографических коллекций. Представляется странным, что некоторые картоиздательские предприятия не заинтересованы в сохранении своей продукции для будущих поколений.

К самым большим по объему поступлений группам карт относятся планы городов и автодорожные карты.

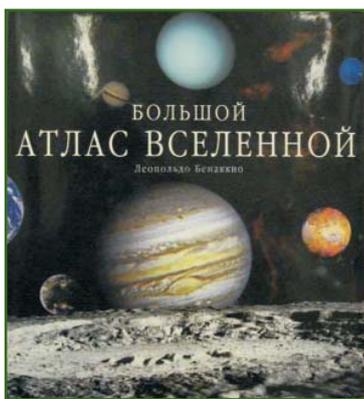
**Планы городов** представлять подробно нецелесообразно, назовем лишь серии: «Карты городов России», «Города Европейской части России» и серийно оформленные, но не выделенные в серию, планы небольших городов юга России. Появились новые серии «Золотое кольцо России», «Абхазия туристическая», «Города Дальневосточного округа». В этом ряду особый интерес вызывают монография «Русский город XI–XVIII вв. Владимирская земля» (Москва, 2006), посвященная исследованиям развития планировки и объемно-пространственной структуры городов, и «Атлас города Царского Села» (Санкт-Петербург, 2007). Последний представляет собой репринтное воспроизведение старинного атласа, составленного в 1857 г. выдающимся картографом, действительным членом Географического общества Н.И. Цыловым.

**Автодорожные карты** продолжают выходить в хорошо зарекомендовавших себя сериях: «Автодорожные атласы России», «Карты автомобильных дорог», «Пешеходу», «Автомобилисту», «От Москвы до окраин».

Отдельных слов заслуживает многотомный атлас автодорог России, выпущенный издательствами ДИК и АБЕРС в серии «Атласы национальных автодорог». Этот атлас в масштабе 1:200 000 выходит отдельными томами, каждый из которых посвящен одному из субъектов РФ. В

2008 г. поступили атласы: Брянской, Владимирской, Волгоградской, Воронежской, Ивановской, Калужской, Ленинградской, Московской, Тверской, Рязанской, Ростовской областей, а также Краснодарского края и Республики Мордовия.

**Карты звездного неба** в прошедшем году пополнились переводным изданием «Большого атласа Вселенной» итальянского автора Леопольдо Бенаккио.



Атлас отличается прекрасным подбором иллюстративного ряда, снабженного богатыми комментариями. Автор выбрал интригующие формы, которые вызывают желание «узнать еще больше», а не ограничиваться простым пролистыванием страниц. Кроме того, в этом разделе на выставке был представлен «Атлас Солнечной Системы. Астрономия» (Москва, 2008). Он подготовлен К.Б. Шингаревой и Б.В. Краснопевцевой и выпущен издательствами ДИК и Дрофа. Этот уникальный атлас авторы рекомендуют использовать как учебное пособие для факультативного курса «география внеземных территорий».

Отдельная экспозиция на выставке была посвящена **памяти профессора В.С. Кусова**. В 2008 г. в фонд отдела поступили его последние труды.

«Земли Московской губернии в XVIII в.: Карты уездов. Описание землевладений» (Москва, 2004). Пятнадцать ретроспективных карт уездов, на которых отражена ситуация 1766–1770 гг., были составлены



в результате обработки более восьми тысяч геометрических специальных планов Генерального межевания.

«Московское государство XVI — нач. XVIII в.: Сводный каталог русских географических чертежей» (Москва, 2007) с подробным описанием уникальных старинных русских чертежей, хранящихся в многочисленных архивах мира.

«Земли Большой Москвы: Картографические произведения XVII–XVIII столетий» (Москва, 2008) включает историю картографирования земель Москвы и изображения известных печатных планов той эпохи.

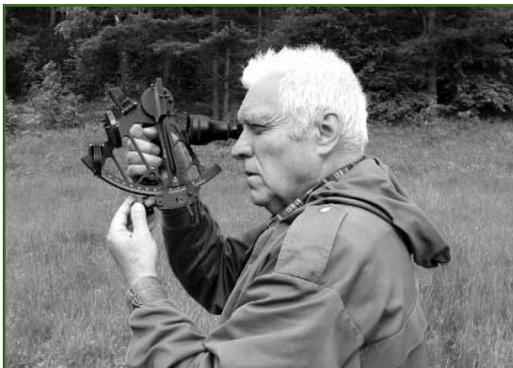
Анализ поступлений в РГБ иностранных картографических произведений заслуживает отдельного рассмотрения. Наиболее интересными изданиями из числа иностранных карт и атласов в 2008 г., безусловно, можно считать «Национальный атлас Украины» и *Complete atlas of the world, Philip's great world atlas, Encyclopedia Britannica world atlas*.

В 2009 г. выставку посетило более 300 человек. В выездном заседании Отделения картографии и аэрокосмических методов Московского центра Русского географического общества участвовало более 86 человек.

#### RESUME

Practice of acquiring cartographic publications at the department of maps of the Russian State Library is introduced. Statistical data is given on the map products acquired within the period of 2001–2008. It is noted that in 2008 the main part of publications consisted of geographical, touristic, road maps and atlases and city maps. Their brief characteristics and description are given as well.

# НАУЧНО-ИСТОРИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ В.С. КУСОВА



Как не печально, но так уж устроен мир, в котором мы живем. Люди, которые вчера были рядом с нами уходят, а их дела занимают место в истории. Вот и сегодня, вспоминая Владимира Святославовича Кусова — первого автора статей раздела «Путешествие в историю» журнала «Геопрофи», — мы вынуждены рассказывать о нем и его делах как о части истории.

В.С. Кусов родился в Москве 27 апреля 1935 г. В 1958 г. окончил аэрофотогеодезический факультет Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК) по специальности «инженер-аэрофотогеодезист». Первые годы его трудовой деятельности прошли в геодезических экспедициях, где он участвовал в создании государственных топографических карт масштаба 1:25 000 на Урале, в Западной и Восточной Сибири. Одновременно с работой на производстве, Владимир Святославович с 1958 г. преподавал в МИИГАиК. В 1970 г. он, на основе своих изобретений, защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Разработка инструментов для точного барометрического нивелирования». Его научным руководителем был известный профессор МИИГАиК А.С. Чеботарев.

Занимаясь преподавательской деятельностью в МИИГАиК, а с 1977 г. перейдя работать в МГУ им. М.В. Ломоносова, В.С. Кусов все свободное время отдавал изучению истории отечественной геодезии и картографии. В результате многолетних архивных поисков он сделал несколько находок-открытий выдающихся картографических произведений, впервые составил целостную картину развития русской прикладной картографии, подготовил и опубликовал сводный каталог сохранившихся русских географических чертежей XVI–XVII вв., разработал методику создания ретроспективных карт XVII–XVIII вв. на основе древних писцовых документов и актов межеваний. Его докторская диссертация «Русский географический чертеж XVI–XVII вв.: закономерности развития начального этапа отечественной картографии», которую он защитил в 1996 г., была посвящена исследованиям начального этапа отечественной картографии. В.С. Кусов доказал приоритет России в составлении отдельных видов тематических карт, создании некоторых видов геодезической техники, существенно уточнил отдельные этапы появления новых видов картографических произведений (картопечатания, создания атласов и др.).

Являясь профессором кафедры картографии и геоинформатики географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, В.С. Кусов читал курсы: «Геодезия и основы аэрометодов», «Топография», «Основы геодезии и космоаэрофотосъемки», «Памятники отечественной картографии» на географическом,

геологическом факультетах и факультете почвоведения, а также курсы по истории геодезии и истории земельных отношений в МИИГАиК. Он разработал оригинальное учебное пособие для студентов-картографов «Памятники отечественной картографии», а также для учителей и школьников — «История познания земель Российских» (2002 г.).

С момента образования гуманитарного факультета в МИИГАиК в 1997 г. В.С. Кусов работал по совместительству, а в последний год жизни на постоянной основе, на кафедре отечественной истории и культуры МИИГАиК. В эти годы им была написана уникальная монография «Московский государственный университет геодезии и картографии: история создания и развития (1779–2004 гг.)».

Знание истории отечественной геодезии и картографии помогали В.С. Кусову в его работе и ученым секретарем отделения картографии Московского филиала Русского географического общества (1984–1987 гг.), и в экспертной комиссии Госинспекции Москвы по охране и использованию памятников истории и культуры (1988–2000 гг.), и в Городской межведомственной комиссии по наименованию территориальных единиц, улиц и станций метрополитена г. Москвы (1994 г.).

Сотрудничество редакции журнала «Геопрофи» с Владимиром Святославовичем началось с первых номеров журнала. В преддверии 225-летия МИИГАиК и ГУЗ, он познакомил читателей журнала с историческими вехами становления зем-

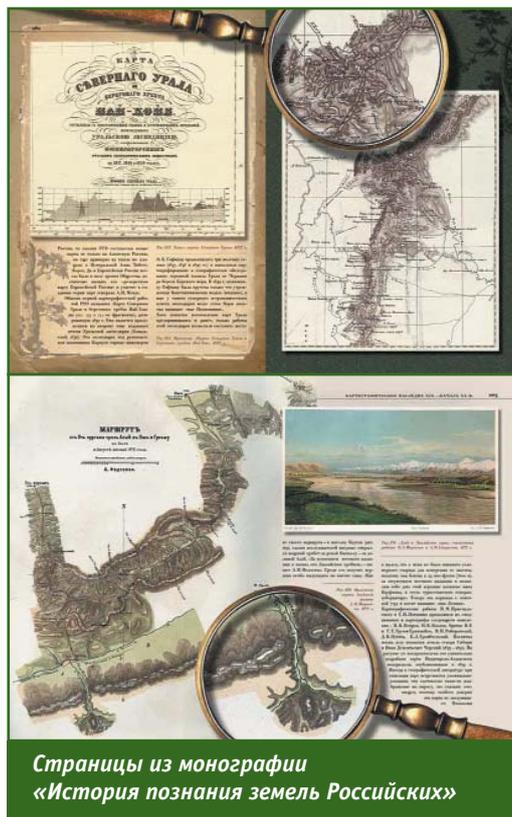
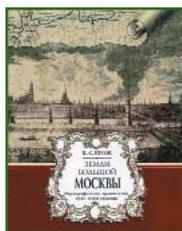
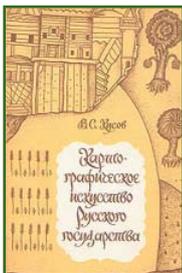
леустроительного, геодезического и картографического образования в России (см. Геопрофи. — 2003. — № 2. — С. 47–50), с картографическими памятниками — рукописными документами 1650–1700 гг. бывших пригородов Москвы (см. Геопрофи. — 2003. — № 4. — С. 51–52).

В.С. Кусов доказал значимость старых геодезических знаков. При его непосредственном участии и содействии со стороны ГУП «Мосгоргеотрест» мастер-литейщик А.В. Займалин изготовил две нивелирные марки, конструкция которых была разработана в 1877 г. в Константиновском межевом институте инженером Д.П. Рашковым для нивелирной сети Москвы. Эти марки были установлены в Москве на прежних местах закладки. Марка под № 2210 была установлена 11 сентября 2004 г. в часовне Данилова монастыря на высотной отметке 7,77 сажени от начала отсчета высот 1877 г. — уреза реки Москвы у Данилова монастыря, а вторая марка, под № 500 — 25 мая 2004 г. в здании МИИГАиК в Гороховском переулке — бывшей городской усадьбе Демидовых (см. Геопрофи. — 2004. — № 5. — С. 55–57).

Особо следует отметить некоторые древние отечественные картографические изображения, впервые опубликованные с научными комментариями В.С. Кусова. Одна из таких факсимильных копий — «Нивелирный план Москвы 1879 г.» (1:8400, сечение горизонталей 1 сажень — 2,13 м) — была изготовлена под руководством Владимира Святославовича в ПКО «Картография» к 225-летию МИИГАиК на шести листах, поскольку размер оригинала, напечатанного в шесть красок, составлял 190x183 см (см. Геопрофи. — 2004. — № 5. — С. 55–57).

Занимаясь историей, В.С. Кусов постоянно вводил в учебный процесс новейшие достижения в области геодезии и картографии не только на лекциях и лабораторных занятиях по читаемым курсам, но и на полевой топографической практике. Мы убедились в этом, побывав на топографической практике студентов-географов МГУ им. М.В. Ломоносова в Сатино (см. Геопрофи. — 2005. — № 5. — С. 56–57).

В.С. Кусовым опубликовано более 200 научных работ. Особо следует отметить книги по истории картографии, такие как: «Карту создают первопроходцы» (М.: Недра, 1983); «Картографическое искусство Российского государства» (М.: Недра, 1989); «Чертежи и Земли Русской XVI-XVII вв. Каталог-справочник» (М.: Русский мир, 1993); «История познания земель Российских» (М.: Просвящение, 2002); «Земли Московской губернии в XVII веке: Карты уездов. Описание землевладений» (М.: Московия, 2004); «Московское государство XVI — начала XVIII века. Сводный каталог русских географических чертежей» (М.: Русский мир, 2007); «Земли Большой Москвы: Картографические произведения XVII-XVIII столетий» (М.: Русский мир, 2008).



Страницы из монографии «История познания земель Российских»

Монографии В.С. Кусова на Московской международной книжной выставке-ярмарке были признаны «Лучшей книгой года» в номинации «Отпечатано в России» в 2002 и 2008 гг.

В последние годы Владимир Святославович работал над монографиями «Профессора МИИГАиК» и «Измерение Земли: история геодезических инструментов», которые посвящены 230-летию МИИГАиК и готовятся к печати в мае 2009 г.

Надеемся, что эти книги увидят свет и займут достойное место в оставленном В.С. Кусовым научно-историческом наследии в монографиях, учебниках, в многочисленных периодических изданиях, на страницах в сети Интернет (<http://kusoff.ru> и [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru)), продолжая знакомить с историей отечественной геодезии и картографии.

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