

#6
2008

ГЕОПРОФИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

КОМПАНИИ «РАКУРС» 15 ЛЕТ

ИТОГИ МЕРОПРИЯТИЙ
(ОКТАБРЬ-ДЕКАБРЬ 2008 Г.)

ДОСТУП К
ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫМ
ДАНЫМ В РОССИИ

СЕТИ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ ГНСС

ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ГОРОДОВ

ТОПОЛОГИЯ ВЕКТОРНЫХ КАРТ

ЦЕНТРЫ КОСМИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА

ПРОЕКТ ВОДООХРАННЫХ ЗОН
МОГИНСКОГО РАЙОНА

ТЕСТИРОВАНИЕ
ШИРОКОФОРМАТНЫХ
СКАНЕРОВ



«РАКУРС» — 15 ЛЕТ НА МИРОВОМ РЫНКЕ ГЕОИНФОРМАТИКИ

В.Н. Адров («Ракурс»)

В 1980 г. окончил Московский физико-технический институт по специальности «автоматические информационные устройства». После окончания института работал в Центральном Конструкторском бюро «Алмаз», с 1989 г. — в Институте автоматизации проектирования АН СССР и Научном совете по комплексной проблеме «Кибернетика» РАН. С 1993 г. по настоящее время — генеральный директор компании «Ракурс».



Создавая с коллегами — выпускниками Московского физико-технического института 15 лет назад компанию «Ракурс», мы ставили перед собой достаточно скромную задачу — используя знания и имеющийся опыт разработки сложных программных систем автоматизации проектирования и обработки изображений, начать производить коммерческое программное обеспечение и научиться его продавать потенциальным пользователям. В настоящее время кажется естественным, что компьютерная программа является товаром, причем часто, пользующимся большим спросом. В начале сложных 1990-х гг. трудно было представить, что компакт-диск с записанной на нем программой может стоить тысячи, а иногда и десятки тысяч долларов. Поэтому первые продажи разработанной нами коммерческой цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD вызвали приятное удивление и радость. Мы гордимся, что PHOTOMOD был

первой коммерческой ЦФС в России и одной из первых в мире, работающей на персональном компьютере. До 1999 г. разработка и продажа PHOTOMOD в России и мире являлась основным видом деятельности компании и до сих пор остается важным направлением.

Для отладки системы приходилось осуществлять немалое количество реальных производственных проектов, которые рассматривались не как существенный источник дохода, а скорее как способ тестирования программ. Однако число таких работ росло и стало приносить ощутимую прибыль. Начиная с 2000 г., фотограмметрическое производство компании «Ракурс» интенсивно развивается. В настоящее время производственное подразделение выполняет значительное число проектов как для российских, так и для зарубежных заказчиков.

И, наконец, о третьем направлении деятельности компании — продвижении на рынок данных дистанционного зондирования Земли из космоса. Отличительной особенностью системы PHOTOMOD является ее ориентированность на обработку широкого спектра входных данных, полученных с помощью аэрофотосъемки и съемки из космоса. Поскольку PHOTOMOD широко используется в мире, у нас сложились партнерские отношения с ведущими поставщиками космических данных ДЗЗ, которые заинтересованы в поддержке

обработки этих данных достаточно популярной фотограмметрической системой. Эти компании предоставляют нам описание камер, форматы поставляемых данных и их образцы для тестирования. Естественным развитием этих отношений стало продвижение данных ДЗЗ на российский рынок. Имея значительную клиентскую базу, собственные технологии обработки космической информации и немалый производственный опыт, мы в состоянии предоставить клиентам полный комплекс услуг по обработке данных ДЗЗ реальных проектов.

В этом, юбилейном для нас году, PHOTOMOD представлен версией 4.4, которую дополнили новые модули и функциональные возможности: GCP Survey — для цифровой планово-высотной подготовки, StereoAcad — для стереовекторизации в среде AutoCAD, элементы трехмерного моделирования, поддержка GPS и многое другое. В настоящее время идет интенсивная работа над новой версией системы 5.0, в которой воплотятся технические решения, накопленные за последние годы, позволяющие значительно повысить производительность фотограмметрической обработки различных видов данных. Система PHOTOMOD 5.0 будет доступна всем пользователям в первой половине 2009 г.

Основным достижением за годы существования компании «Ракурс» стало создание позитивного имиджа, основанного на

тысячах работающих на мировом рынке ЦФС PHOTOMOD; на сотнях успешно выполненных производственных проектов по заказу организаций из Японии, Венгрии, Франции, Новой Зеландии, Великобритании и, конечно же, России; на десятках крупных проектов по обработке материалов космической съемки, полученных различными космическими аппаратами.

В настоящее время система PHOTOMOD наиболее популярная ЦФС в России и успешно применяется в 50 странах мира. Практически все крупные компании России, имеющие в своем составе фотограмметрические подразделения, являются партнерами компании «Ракурс». С полным списком российских и зарубежных партнеров и пользователей наших технологий можно ознакомиться на сайте компании www.racurs.ru. Там же имеется список зарубежных дилеров, который постоянно пополняется новыми компаниями из разных стран мира. Так, в 2008 г. дистрибьюторские соглашения были подписаны с компаниями SIGMAGEO (Португалия) и Sistemi Avanzati (Италия), ведутся переговоры с компанией из далекой Бразилии. PHOTOMOD «de facto» стал одной из известных мировых фотограмметрических торговых марок, а компания «Ракурс» заслужила репутацию надежного и профессионального партнера.

Одним из важных элементов продвижения разработок компании «Ракурс» является участие в профессиональных конференциях и выставках как в России, так и за рубежом. Вступив в 1999 г. в ISPRS (Международное общество фотограмметрии и дистанционного зондирования) в качестве «sustaining member», наша компания регулярно посещает мероприятия, проводимые этой организацией. Среди других наиболее значимых конференций и выставок, в которых мы регулярно участвуем, следует



отметить Международную центрально-азиатскую конференцию «Дистанционное зондирование Земли и геоинформационные системы» (Казахстан), а также выставки GEOFORM+ и «ГЕО-Сибирь» (Новосибирск).

Начиная с 2001 г., компания «Ракурс» ежегодно проводит международную конференцию пользователей ЦФС PHOTOMOD. Эта конференция предоставляет возможность специалистам разных стран обменяться опытом выполнения фотограмметрических и картографических работ, ознакомиться с ведущими мировыми разработками и совместно найти новые технические решения, повысив тем самым производительность работ; и, наконец, установить партнерские отношения для международной кооперации. Конференция стала заметным событием на мировом геоинформационном рынке. Подтверждением тому может служить регулярное участие в ней не только пользователей и дилеров ЦФС PHOTOMOD, но и представителей российских и зарубежных компаний, работающих в области геоинформатики и дистанционного зондирования Земли.

В 2008 г. VIII Международная научно-техническая конференция «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии» состоялась в городе Пореч (Хорватия) и собрала более 120 руководителей и специалистов производственных предприятий и высших учебных заведений из 27 стран мира. С каждым годом растет количество участников конференции и рас-

ширяется их география, надеемся, эта тенденция сохранится. Мы уже думаем о проведении следующей конференции.

Безусловно, успех любой компании зависит от специалистов, которые в ней работают. Приятно осознавать, что энтузиазм и одержимость четверых, которые продолжают работать в компании, преумножается постоянно растущим коллективом, состоящим в настоящее время из 50 человек.

Результат пятнадцати лет работы — неуклонное следование миссии компании: удовлетворение мирового рынка в качественных и экономически эффективных фотограмметрических технологиях и услугах, обеспечивающих получение полного спектра выходной продукции на основе максимально широкого набора данных ДЗЗ. А основой развития компании «Ракурс» является амбициозность планов и профессионализм воплощающих их сотрудников.

RESUME

The Company's Head tells about its development stages, the main fields of activity, its Russian and foreign partners, the main developments and the projects fulfilled both in Russia and abroad. Information is given on the annual international conferences of the TsFS PHOTOMOD users having been organized by the Racurs Company since 2001. It is marked that within these fifteen years the Company has always followed its mission and namely to satisfy the world market requirements in the quality and economically effective photogrammetric technologies and services.

ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ФОНДОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ*

Е.Е. Матвеева (Роскартография)

В 1975 г. окончила картографический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-картограф». После окончания института работала в Госцентре «Природа» и ПКО «Картография». С 1997 г. работает в центральном аппарате Роскартографии, в настоящее время — начальник отдела картографо-геодезических фондов и интеллектуальной собственности. Почетный геодезист.

Г.Г. Побединский (Роскартография)

В 1980 г. окончил геодезический факультет НИИГАиК (СГА) 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 Российской Федерации.

Р.Б. Яковлева (Роскартография)

В 1978 г. окончила географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «картография». После окончания университета работала в 29-м НИИ МО РФ. В 1991 г. защитила кандидатскую диссертацию. С 1992 г. работает в Роскартографии, в настоящее время — заместитель начальника Управления географических информационных систем. В 2007 г. окончила заочную аспирантуру Российского государственного института интеллектуальной собственности. Кандидат юридических наук. Заслуженный работник геодезии и картографии Российской Федерации.

▼ Передача и обмен пространственных данных в информационно-развитых странах (окончание)

Соединенные Штаты Америки

Вопросами геодезии и картографии в США занимаются несколько государственных организаций.

Национальное агентство геопространственной разведки (National Geospatial Intelligence Agency — NGA, ранее Национальное агентство снимков и картографирования — National Imagery and Mapping Agency) Министерства обороны обеспечивает нужды обороны в области навигации и безопасности. NGA создает военные карты, для которых приняты масштабы 1:5 000 000, 1:2 000 000,

1:1 000 000, 1:500 000, 1:250 000, 1:100 000, 1:50 000 и 1:25 000 [10].

Национальная служба геодезической съемки (National Geodetic Survey — NGS) Национальной администрации океанов и атмосферы (National Oceanic and Atmospheric Administration — NOAA) отвечает за национальную систему геодезических координат и участвует в обеспечении геодезическими и топографическими данными, а также материалами дистанционного зондирования Земли государственные и частные организации, занимающиеся вопросами навигации, кадастра, коммунального хозяйства, исследования природных ресурсов Земли и решения соответствующих научных задач. NGS раз-

вивает на территории страны новую координатную основу — национальную пространственную систему отсчета (National Spatial Reference System — NSRS), которая учитывает современные технологии проведения геодезических работ. Система отсчета NSRS включает следующие компоненты: сеть закрепленных геодезических пунктов, сеть постоянно действующих базовых станций GPS (CORS), станции определения точных орбит спутников GPS и высокоточный геоид.

Служба геологической съемки (United States Geological Survey — USGS) Министерства внутренних дел создает многоцелевые карты и базы картографических данных. USGS является основной организацией США,

* Окончание. Начало в № 5-2008.

ответственной за топографическое картографирование. Карты этой организации создавались первоначально в неметрических масштабах — 1:63 360, 1:62 500 и 1:24 000. В последнее время они заменяются на карты в масштабах 1:50 000 и 1:25 000.

В США функционируют Национальная цифровая программа ортофотокартографирования (National Digital Orthophoto Program — NDOP) с получением DOQ и Национальная программа аэрофотосъемки (National Aerial Photography Program — NAPP). В 1996 г. был закончен второй пятигодичный цикл аэрофотосъемки, а с 1997 г. программа переведена на семилетний цикл [11, 12].

В целях координации работ по сбору, хранению и предоставлению пользователям географической информации в США создается Национальная инфраструктура пространственных данных. Руководство этой работой на государственном уровне осуществляет Федеральный комитет географических данных (FGDS).

В мае 2008 г. FGDS был одобрен Стандарт на структурообразующие данные географической информации (Geographic Information Framework Data Standard), которые являются основой для многих прикладных геоинформационных проектов. Стандарт включает несколько самостоятельных разделов: общие требования, кадастровая информация, цифровые ортоизображения, рельеф, геодезическая основа, административные единицы и другие границы географических районов, гидрография и транспортная система. Транспортная система, в свою очередь, состоит из следующих частей: общие требования, авиация (не одобрен), железные дороги, автодороги, транзит (публичный транспорт) и внутренние водные пути.

Существующая серия топографических карт служба USGS

создавалась около 60 лет. В этой серии 55 тыс. карт имеют возраст более 20 лет. Многие карты никогда не обновлялись, и отдельные соседние листы отличаются по информационной нагрузке друг от друга на 10 лет. Согласно итоговому отчету USGS от 30 ноября 2001 г. [13] средний возраст первичных топографических карт на территорию США составляет 23 года.

В январе 2001 г. служба USGS начала осуществлять десятилетнюю программу преобразования разрозненных карт в единую структуру, для распространения в режиме доступа «on line», названную «Национальная карта». С некоторыми результатами этого проекта можно ознакомиться в Интернет (<http://nationalmap.gov>).

В настоящее время служба USGS способна обеспечить более чем 120 тыс. карт, сотнями файлов цифровой информации, космическими снимками Landsat для решения широкого круга задач на любом национальном уровне. В 2003 г. на базе этих данных начали разрабатываться системы борьбы с терроризмом.

В послании Президента США в 2002 г. [13] указывалось, что расширение создания электронных правительственных систем должно способствовать преодолению бюрократических барьеров обслуживания населения и получения гражданами легкого доступа к правительственной информации по типу и принципам проекта «Национальная карта». Кроме того, он отметил, что «Национальная карта» будет основой современной геоинформационной инфраструктуры нации. Концепция «Национальная карта» предусматривает, что этот проект является не только проектом федерального правительства, но и всей нации, так как в нем заинтересован любой сектор национальной экономики. Проект будет построен по вертикальному принципу объе-

динения географической информации, полученной от всех уровней правительственных организаций. Он будет способствовать экономии ресурсов геоинформационной отрасли под лозунгом: «собрали в единый массив один раз — использовали много раз». «Национальная карта» будет пополняться новыми характеристиками, постоянно снижая затраты за счет сокращения дублирования работ в агентствах и различных подразделениях государственного аппарата.

Поскольку в соответствии с законодательством об авторском праве США, все права на произведения, созданные по заказу, принадлежат заказчику (в том числе юридическому лицу), а в отношении информации, создаваемой за счет средств федерального бюджета, в США действует Гражданский кодекс (часть 5), а также специальное законодательство, которое предполагает свободное использование этой информации (с определенными ограничениями, введенными после 11 сентября 2001 г.), то и данные, создаваемые в рамках проекта «Национальная карта», должны находиться в свободном доступе.

Как указывается в отчете по проекту «Национальная карта» за 2001 г. [14], к пространственным данным этого проекта будет обеспечен круглосуточный доступ через Интернет, причем данные определенных объемов будут передаваться бесплатно. Однако доступ к большим объемам данных может потребовать оплаты, необходимой для того, чтобы покрыть расходы по передаче данных и связанные с их дальнейшим распространением. Служба USGS периодически будет пересматривать расходы, связанные с распределением данных, чтобы привести их в соответствие с федеральной политикой ценообразования.

Служба USGS обязуется обеспечивать такое положение, при

котором содержимое проекта «Национальная карта» останется в области свободно копируемых программ, а также будет доступно в Интернет. В тех случаях, где права на данные принадлежат частным организациям, потребуются переговоры о передаче и перераспределении прав на их использование.

В проекте «Национальная карта» предусмотрено предоставление доступа к данным, поступающим от федеральных агентств и других организаций, которые будут отображаться в виде отдельных слоев. Дополнительно будет обеспечиваться доступ к более детальным данным или услугам, оказываемым государственными или частными организациями, за плату.

Служба USGS продолжит также создавать стандартизированный набор высококачественных бумажных топографических карт и цифровых данных на основе данных проекта «Национальная карта», которые станут продолжением серии первичных топографических карт USGS и дополнительных цифровых данных.

В отношении картографических произведений, включающих пространственные данные как в графическом, так и в цифровом виде, в США действует закон об авторском праве 1976 г.

В соответствии с международным законодательством авторское право возникает в силу факта создания произведения и не требует регистрации. Однако, даже после присоединения к Бернской конвенции, регистрация авторских прав в США не была отменена окончательно и выдвигается в качестве условия предъявления иска о защите прав на произведение.

В отношении картографических произведений и автоматизированных баз данных (в том числе баз пространственных данных) в США при регистрации авторских прав руководствуются несколькими циркулярами Бюро регистрации авторских

прав США (United States Copyright Office), которые были подготовлены в 1999 г.

Согласно этим циркулярам авторское право может регистрироваться на:

- картографические работы, например, карты, глобусы, рельефные модели (циркуляр 4 «Регистрация авторского права на работы изобразительного искусства»);

- альбомы с картами, содержащие карты, находящиеся в открытом обращении, и некоторые новые карты (циркуляр 14 «Регистрация авторского права на производные работы»);

- печатный материал (в том числе карты), слайды, видеоленты, звукозаписи и др. (циркуляр 55 «Регистрация авторского права на работы мультимедиа»);

- автоматизированные базы данных, представляющие собой набор фактов, данных или другой информации, собранной в организованный формат, пригодный для использования на компьютере и состоящий из одного или нескольких файлов (циркуляр 65 «Регистрация авторского права на автоматизированные базы данных»).

При регистрации заявки на авторское право, согласно циркуляру Бюро регистрации авторских прав США 40А «Требования к депозиту для регистрации заявок на авторское право в области изобразительных художественных материалов», требуется предоставить:

- две копии для карт или картографического материала в полиграфическом (бумажном) виде;

- одну копию для карт, опубликованных в цифровом виде на компакт-диске, и для географических моделей земной поверхности или рельефных карт.

Таким образом, законодательство США охраняет картографические произведения и базы пространственных данных как объекты авторского права, и

их правомерное использование требует получения разрешения обладателя авторских прав.

▼ Существующие подходы к обеспечению доступа к пространственным данным

В настоящее время существуют следующие подходы к вопросам использования государственных пространственных данных:

- свободный доступ к пространственным данным;

- частичное или полное возмещение затрат на получение пространственных данных.

Сторонниками первого подхода являются, как правило, организации, не имеющие и не планирующие создание собственных фондов пространственных данных. Второй подход характерен для государственных структур (кроме США) и для организаций, вложивших средства в создание собственных фондов (баз данных) и рассчитывающих на возмещение затрат.

Еще в 1994 г. в статьях Х.Д. Онсруда «В поддержку открытого доступа к географической информации» и «В поддержку возмещения затрат на географическую информацию для нужд общественности» [15] были изложены основные аргументы «за» и «против» свободного доступа к географической информации. При этом под свободным понимался безвозмездный доступ к географической информации, а не доступ в смысле ограничения секретности.

В качестве основного аргумента за свободный доступ выдвигался тезис: «доступ к коммерчески ценным государственным пространственным данным (бесплатно или за минимальную цену) для широкомасштабной коммерческой реализации скопированных данных является положительным фактором общественного благосостояния, создает предпосылки для успешного функционирования экономики». Однако никаких экономических расчетов авто-

ром не приводилось. Еще один довод Х.Д. Онсруда сводился к тому, что общество должно иметь право контролировать тот массив информации, на основе которой государственными структурами принимаются решения во избежание возможной фальсификации. Однако понятно, что возможность контроля используемой информации и возможность ее применения в коммерческих целях являются разными процедурами, реализация которых требует различных подходов.

Существуют три варианта решения финансовых проблем, связанных с удовлетворением заявок потребителей на приобретение пространственных данных:

- бесплатное обслуживание;

- возмещение минимальных затрат;

- возмещение сумм, превышающих минимальные затраты.

Создание и поддержание государственных фондов (баз) пространственных данных требует значительных затрат. Доводы о том, что предоставление бесплатного доступа к пространственным данным приведет к значительным выгодам для всего общества, кажутся малоубедительными. Поэтому оптимальным вариантом решения этой проблемы может быть введение минимальной оплаты за услуги, предоставляемые государственными и негосударственными фондами (базами) пространственных данных. При этом минимальная стоимость работ должна включать: стоимость рабочего времени, потраченного на подбор, загрузку и обработку данных; стоимость машинного времени, расходных материалов, профилактики и обслуживания технических средств и программного обеспечения; стоимость консультаций для пользователей пространственными данными. Стоимость может включать также затраты

рабочего времени, необходимо для обработки заявки, для создания специальной программы (ГИС-оболочки, расчетно-аналитического блока и т. д.) по запросам потребителей. В этом случае расчет с заказчиком строится на обоснованном возмещении расходов, потраченных на выполнение заявки.

При минимальной оплате услуг некоторые государственные организации пытаются ввести ограничения на последующее распространение и использование информации. Это спорный вопрос, так как, подписывая такое соглашение, потребители пространственных данных ничего дополнительно не получают, кроме тех материалов, на которые они уже имеют права в соответствии с законом об открытых архивах. С другой стороны, при ограничении использования пространственных данных, создаются стимулы для накопления информации, важной для других организаций. Наиболее выгодной для всех участвующих сторон является организация работ с выделением основных групп организаций:

- создающих и использующих пространственные данные;

- только использующих пространственные данные;

- только создающих пространственные данные.

Применяя такой подход, можно предположить, что организации этих групп, производящие и использующие пространственные данные в каком-либо регионе, объединяются и создают общий фонд. Благодаря разделению усилий и сотрудничеству, каждая из организаций получает необходимый объем данных от других организаций — участников общего фонда.

Организации, которые являются только пользователями пространственных данных, будут получать информацию из этого общего фонда по меньшей цене, чем, если бы пришлось обращаться в другие организации.

Организации, преимущественно создающие информацию, в меньшей степени нуждаются в информации от других организаций для решения традиционных задач. Однако, считая, что эффективность создания пространственных данных измеряется объемом использования информации другими организациями, она значительно возрастет, если информация станет более доступной для других через соглашение о сотрудничестве. В конечном итоге такие организации тоже получат выигрыш от сотрудничества.

Функционирование фондов (баз) пространственных данных по третьему варианту, с возмещением сумм, превышающих минимальные затраты на создание и распространение пространственных данных, предусматривает получение прибыли. При этом средняя стоимость информационного заказа будет устанавливаться из расчета общей стоимости предоставления услуги, разделенной на число пользователей. Сложность использования такого подхода заключается в том, что если фактическое число пользователей окажется меньше прогнозируемого, то полная стоимость не будет возмещена. В том же случае, если фактическое число покупателей информации окажется выше прогнозируемого, полученная сверхприбыль будет переориентирована распорядителем фондов (баз) пространственных данных (правительством, неправительственными организациями и т. д.) на другие программы.

Для получения окончательных выводов необходимы сравнительные исследования микро- и макроэкономических достоинств различных подходов к решению вопроса распространения пространственных данных. Исследования ученых и практиков могут привести к новым вариантам, которые дадут возможность получения экономических и социальных выгод [15].

Экономические возможности свободного доступа к пространственным данным в России

Приведенный в работе [16] анализ бюджетного финансирования картографо-геодезических работ некоторых стран (табл. 1) дает наглядное представление о том, насколько важное значение отводится этим работам в ряде стран.

Как видно из табл. 1, Россия имеет наименьший объем финансирования на 1 км² территории — около 50 руб. Следствием этого является чрезвычайно большое количество устаревших карт по всем масштабам (табл. 2).

Для обеспечения минимальных норм периодичности обновления государственных топографических карт и планов территории Российской Федерации, установленных Постановлением Правительства РФ № 608 от 16 августа 2002 г., необходимо ежегодно обновлять 50 тыс. номенклатурных листов топографических карт масштабов

1:1 000 000–1:10 000 и 27 тыс. листов планов населенных пунктов масштабов 1:5000–1:2000. Приняв среднюю стоимость обновления одного листа топографической карты 40 тыс. руб., а одного листа плана населенного пункта — 80 тыс. руб., получим следующие потребности:

— 2,0 млрд руб. на ежегодное обновление топографических карт масштабов 1:1 000 000–1:10 000;

— 2,2 млрд руб. на ежегодное обновление планов населенных пунктов масштабов 1:5000–1:2000.

Финансирование работ Роскартографии из федерального бюджета составляет около 1 млрд руб. ежегодно. При этом необходимо обеспечить выполнение более 20 функций федерального органа исполнительной власти в области геодезии и картографии, в том числе такие как:

— создание и ведение федерального и региональных карто-

графо-геодезических фондов;

— определение параметров фигуры Земли и внешнего гравитационного поля в этих целях;

— создание и обновление государственных топографических карт и планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах, точность и содержание которых обеспечивают решение общегосударственных, оборонных, научно-исследовательских и иных задач; издание этих карт и планов; топографический мониторинг;

— создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей, в том числе гравиметрических фундаментальных и первого класса, плотность и точность которых обеспечивают создание государственных топографических карт и планов, решение общегосударственных, оборонных, научно-исследовательских и иных задач;

— геодинамические исследования на базе геодезических и космических изменений;

Объемы бюджетного финансирования картографо-геодезических работ некоторых стран

Таблица 1

Название страны	Объем годового бюджетного финансирования, евро	Площадь страны, млн км ²	Объем финансирования, евро на 1 км ²
Россия	22 783 000	17,075	1,33
Канада	38 031 000	9,970	3,81
Китай	92 700 000	9,598	9,66
Польша	4 835 845	0,312	15,46
США	155 169 000	9,518	16,30
Эстония	4 300 000	0,045	95,34
Франция	58 189 000	0,549	105,95
Латвия	9 522 261	0,064	147,40

Обеспеченность территории Российской Федерации государственными топографическими картами

Таблица 2

Масштаб	Количество номенклатурных листов карт, покрывающих территорию России	Площадь покрытия, тыс. км ²	Объем устаревших карт, %
1:10 000	247 660	4 458,0	84,6
1:25 000	201 442	17 075,4	69,9
1:50 000	54 331	17 075,4	73,1
1:100 000	17 046	17 075,4	73,8
1:200 000	3 576	17 075,4	69,1
1:500 000	469	17 075,4	78,3
1:1 000 000	146	17 075,4	81,7

— создание и ведение географических информационных систем федерального и регионального назначения;

— проектирование, составление и издание общегеографических, политико-административных, научно-справочных и других тематических карт и атласов межотраслевого назначения, учебных картографических пособий;

— проведение геодезических, картографических, топографических и гидрографических работ в целях обеспечения обороны и безопасности РФ;

— геодезическое, картографическое, топографическое и гидрографическое обеспечение делимитации, демаркации и проверки прохождения линии Государственной границы РФ, а также делимитации морских пространств РФ; обеспечение геодезическими, картографическими, топографическими и гидрографическими материалами и данными об установлении и изменении границ субъектов РФ, границ муниципальных образований;

— картографирование Антарктиды, континентального шельфа РФ, территорий иностранных государств, мирового океана, в том числе создание топографических и морских карт;

— установление единых государственных систем координат, высот, гравиметрических измерений, а также масштабного ряда государственных топографических карт и планов, определение порядка установления местных систем координат.

Таким образом, свободный доступ к пространственным данным государственного картографо-геодезического фонда РФ, включающего федеральный, территориальные и ведомственные картографо-геодезические фонды, для субъектов геодезической и картографической деятельности, а также для различных потребителей пространственных данных при соблюдении критериев точности, современ-

ности и достоверности материалов и данных возможен только при условии резкого увеличения финансирования геодезических и картографических работ федерального назначения.

Одним из путей увеличения финансирования является взимание в соответствии с Федеральным законом «О геодезии и картографии» № 209-ФЗ от 26 декабря 1995 г. платы за пользование материалами и данными государственного картографо-геодезического фонда РФ, включающей затраты на создание, хранение и доставку указанных материалов и данных, а также на услуги по подбору указанных материалов и данных, по изготовлению их копий.

При этом, конечно, нужно учитывать уровень «законопослушности» потребителей пространственных данных. Если общий доход от реализации материалов и данных федерального картографо-геодезического фонда составляет 1,5% федерального финансирования Роскартографии, то по материалам Генеральной Ассамблеи Еврогеографии [17] доходы от платежей пользователей составили от 4 до 70% общего бюджета картографических служб других стран (табл. 3).

Таким образом, вопрос обеспечения доступа к простран-

ственным данным, входящим в состав федерального картографо-геодезического фонда, может быть решен в зависимости от того, готово ли государство взять на себя в полном объеме бремя его создания, содержания и поддержания в современном состоянии, т. е. полностью переложить эти затраты на плечи налогоплательщиков.

▼ Правовое регулирование передачи и обмена пространственных данных в России как объектов интеллектуальной собственности

В связи с введением с 1 января 2008 г. в действие части четвертой Гражданского кодекса РФ («О введении в действие части четвертой Гражданского кодекса РФ» № 231-ФЗ от 18 декабря 2006 г.) и на основании Федерального закона «О геодезии и картографии» изменяется ряд норм законодательства, регулирующих порядок распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности. В целях соблюдения вновь вводимых и действующих норм законодательства при заключении договоров необходимо обеспечить порядок закрепления прав на результаты интеллектуальной деятельности за Российской Федерацией, а также решение ряда иных юридических задач для

Доходы от использования картографо-геодезических фондов ряда стран

Таблица 3

Страна	Общий бюджет службы, млн евро	Доходы от платежей пользователей, %
Великобритания	164,3	70
Швейцария	34,0	43
Испания	6,1	41
Дания	37,4	40
Франция	124,0	40
Северная Ирландия	11,5	32
Бельгия	13,3	26
Чехия	70,0	25
Норвегия	75,5	18
Нидерланды	183,0	12
Австрия	—	10
Греция	5,5	5
Германия	25,0	4

надлежащего и эффективного использования и правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии.

На основании Федерального закона «О геодезии и картографии» и Постановления Правительства РФ [18] Роскартография от имени Российской Федерации распоряжается принадлежащим Российской Федерации исключительным правом на результаты интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии.

В соответствии со статьей 1233 Гражданского кодекса РФ (далее — Кодекс) правообладатель «может распорядиться принадлежащим ему исключительным правом на результаты интеллектуальной деятельности ... любым, не противоречащим закону и существу такого исключительного права, способом, в том числе путем его отчуждения по договору другому лицу (договор об отчуждении исключительного права) или предоставления другому лицу права использования соответствующих результатов интеллектуальной деятельности или средства индивидуализации в установлен-

ных договором пределах (лицензионный договор)».

В соответствии со статьей 1235 Кодекса:

— «По лицензионному договору одна сторона — обладатель исключительного права на результат интеллектуальной деятельности ... (лицензиар) предоставляет или обязуется предоставить другой стороне (лицензиату) право использования такого результата ... в предусмотренных договором пределах».

Сторона, получившая по лицензионному договору от Роскартографии право использования результатов интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии (лицензиат), может использовать этот результат «только в пределах тех прав и теми способами, которые предусмотрены лицензионным договором. Право использования результата интеллектуальной деятельности ..., прямо не указанное в лицензионном договоре, не считается представленным лицензиату».

«Лицензионный договор заключается в письменной форме... Несоблюдение письменной формы ... влечет за собой недействительность лицензионного договора».

— «В лицензионном договоре должна быть указана территория, на которой допускается использование результата интеллектуальной деятельности» в области геодезии и картографии. Если в договоре она не указана, «лицензиат вправе осуществлять их использование на всей территории РФ».

— «Срок, на который заключается лицензионный договор, не может превышать срок действия исключительного права на результат интеллектуальной деятельности». «В случае, когда в лицензионном договоре срок действия не определен, договор считается заключенным на пять лет».

— «По лицензионному договору лицензиат обязуется упла-

тить лицензиару обусловленное договором вознаграждение». Если условия о размере вознаграждения или порядок его определения в возмездном лицензионном договоре не оговорены, договор считается незаключенным.

В соответствии со статьей 1236 Кодекса:

«1. Лицензионный договор может предусматривать:

— предоставление лицензиату права использования результата интеллектуальной деятельности ...с сохранением за лицензиаром права выдачи лицензий другим лицам (простая (неисключительная) лицензия);

— предоставление лицензиату права использования результата интеллектуальной деятельности ...без сохранения за лицензиаром права выдачи лицензий другим лицам (исключительная лицензия).

2. Если лицензионным договором не предусмотрено иное, лицензия предполагается простой (неисключительной)».

В соответствии со статьей 1237 Кодекса:

— «Лицензиат обязан представлять лицензиару отчеты об использовании результатов интеллектуальной деятельности». Если условия о сроке и порядке предоставления отчетов в договоре отсутствуют, «лицензиат обязан предоставлять такие отчеты лицензиару по его требованию».

— «В течение срока действия лицензионного договора лицензиар обязан воздерживаться от каких-либо действий, способных затруднить осуществление лицензиатом предоставленного ему права использования результата интеллектуальной деятельности ...в установленных договором пределах».

— «При нарушении лицензиатом обязанности уплатить лицензиару в установленный лицензионным договором срок вознаграждения за предоставление права использования»

Геопространственные сведения по территории Российской Федерации и другим районам Земли — раскрывают результаты топографической, геодезической, картографической деятельности и имеют важное оборонное или экономическое значение.

Геопространственная информация — совокупность данных о местности и объектах, расположенных на поверхности Земли, в подповерхностном слое Земли, приповерхностном слое атмосферы Земли и околоземном пространстве, необходимых для использования в различных областях деятельности.

Геопространственные данные — информация, отнесенная к каким-либо объектам и явлениям на Земле и в околоземном пространстве.

Пространственные данные — *геоинформационные данные, геопространственные данные, географические данные, геоданные* — Цифровые данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении, форме и свойствах, представленные в координатно-временной системе. Данные о пространственных объектах и их наборах.

результатов интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии «лицензиар может в одностороннем порядке отказаться от лицензионного договора и потребовать возмещения убытков, причиненных расторжением такого договора».

В соответствии со статьей 1238 Кодекса:

«При письменном согласии лицензиара лицензиат может по договору предоставить право использования результата интеллектуальной деятельности» «другому лицу (сублицензионный договор)».

«По сублицензионному договору сублицензиату могут быть представлены права использования результата интеллектуальной деятельности» «в пределах тех прав и тех способов использования, которые предусмотрены лицензионным договором для лицензиата».

«Сублицензионный договор, заключенный на срок, превышающий срок действия лицензионного договора, считается заключенным на срок действия лицензионного договора».

«Ответственность перед лицензиаром за действия сублицензиата несет лицензиат, если лицензионным договором не предусмотрено иное».

К сублицензионному договору применяются правила Кодекса о лицензионном договоре.

В соответствии со статьей 424 Кодекса «исполнение договора оплачивается по цене, установленной соглашением сторон. В предусмотренных законом случаях применяются цены (тарифы, расценки, ставки и т. п.), устанавливаемые или регулируемые уполномоченными на то государственными органами».

В соответствии с Положением о федеральном картографо-геодезическом фонде [19] за пользование материалами и данными федерального картографо-геодезического фонда «взимается

плата, размер которой устанавливается Федеральным агентством геодезии и картографии по согласованию с Министерством финансов Российской Федерации и федеральными органами исполнительной власти, на хранении в которых находятся материалы и данные фонда». Федеральным агентством геодезии и картографии установлены размеры платы за пользование материалами и данными федерального картографо-геодезического фонда [20].

В соответствии со статьей 427 Кодекса:

— «В договоре может быть предусмотрено, что его отдельные условия определяются примерными условиями, разработанными для договоров соответствующего вида и опубликованными в печати».

— «Примерные условия могут быть изложены в форме примерного договора или иного документа, содержащего эти условия».

В настоящее время Роскартография выполняет разработку методических рекомендаций по защите интеллектуальных прав, а также проведения экспертизы контрафактных картографических произведений [21].

▼ Список литературы

10. Верещака Т.В. Топографические карты: научные основы содержания. — М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. — 319 с.

11. Егоров В.Б. Национальный отчет США о геодезических и картографических работах // Экспресс-информация «Зарубежный опыт»: серия «Геодезия, топография, фототопография». — 1998. — № 3. — С. 1–7.

12. Geographic Information Framework Data Standard. — FGDC, May 2008.

13. Национальный отчет США о геодезических и картографических работах, 2002.

14. The National Map: Topographic Maps for the 21st Century. — <http://nationalmap.usgs.map>.

15. Егорова Н.Б. Аргументы «за» и «против» свободного доступа к

географической информации // Экспресс-информация «Зарубежный опыт»: серия «Картография и географические информационные системы». — 1994. — № 1–2. — С. 1–6.

16. Бородко А.В. Картографо-геодезическая отрасль России: проблемы и решения// Геодезия и картография. — 2003. — № 7. — С. 1–9.

17. Бородко А.В., Яковлева Р.Б. Об основных принципах формирования и использования государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации. — М.: ЦНИИГАиК, 2004. — 77 с.

18. Постановление Правительства РФ «О порядке распоряжения исключительным правом Российской Федерации на результаты интеллектуальной деятельности в области геодезии и картографии» № 726 от 2 декабря 2004 г.

19. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о федеральном картографо-геодезическом фонде» № 669 от 8 сентября 2000 г. (в редакции от 07 октября 2005 г.).

20. Приказ Федерального агентства геодезии и картографии РФ «Об утверждении размеров платы за пользование материалами и данными федерального картографо-геодезического фонда» № 104-пр от 30 августа 2007 г. (зарегистрирован Минюстом России 9 октября 2007 г. № 10289).

21. Побединский Г.Г., Яковлева Р.Б. Проблемы и методы защиты картографической информации // Международный научно-промышленный форум «Великие реки — 2006». Генеральные доклады, тезисы докладов. — Нижний Новгород, ННГАСУ, 2006. — С. 335–336.

RESUME

An experience of transferring and exchanging spatial data is introduced with due consideration to the existing in the USA legal rules of the copyright law on the cartographic products and the remote sensing data. There analyzed the economic possibilities of a free access to the spatial data as well as the legal regulation of transferring and exchanging spatial data as objects of the intellectual property of the Russian Federation.

НАЗЕМНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ГНСС ДЛЯ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ*

О.В. Евстафьев (Региональный офис Leica Geosystems)

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 настоящее время — ведущий специалист по спутниковому геодезическому оборудованию в региональном офисе Leica Geosystems.

В предыдущих публикациях, посвященных вопросу создания наземной инфраструктуры точного позиционирования на основе спутниковых базовых станций, были описаны принципы работы спутниковых систем точного позиционирования, области их использования, оборудование и программное обеспечение, необходимое для работы базовых станций ГНСС. Также были даны практические советы по проектированию сетей базовых станций, выбору мест установки антенн, описаны способы их крепления и защиты от молний и грозовых разрядов, различные типы сетевых RTK-поправок, формируемые программным обеспечением сервера.

Спутниковые данные базовых станций, дифференциальные поправки различного типа, предназначенные пользователям сети, и другая информация, передаваемая в системах точного позиционирования, требуют наличия различных каналов связи с соответствующей пропускной способностью. Они являются важной и практически основополагающей частью любой системы точного спутникового позиционирования. Надежная связь жизненно необходима для эффективной рабо-

ты спутниковой базовой станции или сети станций. Способам передачи спутниковых данных пользователям и требованиям, предъявляемым к каналам связи сетей спутниковых базовых станций, посвящена данная публикация.

Как уже было описано [1], постоянно действующая базовая станция состоит из приемника ГНСС, спутниковой антенны, источника бесперебойного питания, а также средств для связи с управляющим компьютером (сервером) и пользователями. Программное обеспечение базовой станции управляет спутниковым приемником, направляет данные для их последующей обработки, формирует RTK и DGPS-поправки, которые передаются пользователям подвижных приемников. Сеть базовых станций, являющаяся основой системы точного позиционирования, включает следующие каналы связи:

— между спутниковыми приемниками базовых станций и компьютером (сервером) центра управления;

— между сервером центра управления и подвижными приемниками пользователей для работы в поле в режиме реального времени;

— между сервером центра управления и персональными компьютерами пользователей для приема и передачи данных, которые необходимы для постобработки.

Каждый из указанных каналов связи может быть создан на основе различных типов соединений (средств коммуникаций):

1. Напрямую, с помощью кабеля, посредством последовательного интерфейса RS232.

2. По локальной компьютерной сети с использованием протокола TCP/IP.

3. По сети Интернет с использованием протокола TCP/IP.

4. С помощью различных типов модемов — радио, GSM, CDMA и т. п.

▼ Каналы связи между базовыми станциями и центром управления

Каналы связи между спутниковыми приемниками базовых станций и сервером центра управления могут быть коммутируемыми, подключение по которым выполняется по требованию, или некоммутируемыми, когда обеспечивается постоянное подключение. Коммутируемый канал может использоваться для управления приемника-

* Продолжение. Начало в № 1–3, 5-2008.

ми ГНСС и загрузки файлов собранных данных. Он обычно дешевле каналов, открытых постоянно. Но в ряде случаев без некоммутируемых каналов связи не обойтись, например, если нужно непрерывно транслировать «сырые» спутниковые данные от базовых станций на сервер.

Если в месте установки базовой станции есть обычные наземные телефонные линии связи и телефонный модем, то они могут быть использованы для подключения приемников ГНСС к серверу. Программное обеспечение на сервере будет автоматически подключать приемники и выгружать зарегистрированные файлы через заданные промежутки времени. Для малых сетей одного телефонного модема на сервере будет достаточно. Если в месте установки базовой станции отсутствуют обычные телефонные линии, можно использовать каналы мобильной связи с модемами GSM, CDMA, TDMA, GPRS и т. д. Модемы, как и приемники ГНСС, должны быть подключены к сети электропитания и постоянно включены.

Для постоянного подключения к приемнику одиночной базовой станции наиболее простым и надежным способом является непосредственное соединение с помощью кабеля с использованием последовательного интерфейса **RS232C**. Скорость обмена данными по интерфейсу RS232C может достигать 115 Кбит/с, что вполне достаточно для передачи управляющих команд в приемник базовой станции и передачи потока данных ГНСС из приемника на сервер сети. Однако кабель для передачи данных по интерфейсу RS232C может быть длиной не более 15 м. Стандартный кабель имеет девятиконтактный разъем, типа DB9P, для подсоединения к персональному компьютеру. Нали-

чие данного разъема в современных компьютерах уже является большой редкостью. Соединение по интерфейсу RS232C может быть удобно для одиночной базовой станции, но не позволяет передавать данные напрямую с приемников сети базовых станций на удаленный сервер. Можно воспользоваться устройствами преобразования интерфейса RS232C в протокол TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Но, как уже отмечалось в [2], современные приемники ГНСС, используемые в качестве базовых станций, имеют порты Ethernet (разъем RJ45) для соединения с управляющим компьютером по протоколу **TCP/IP**. Поэтому соединение по интерфейсу RS232C можно не применять или использовать как резервное.

В настоящее время отмечается растущий интерес к методам, основанным на Интернет-протоколах (**IP-based**), для связи приемников и сервера, а также для передачи RTK и DGPS-данных пользователям. Используя протокол передачи данных TCP/IP, все устройства и компьютеры системы точного позиционирования могут быть связаны между собой, где бы они ни находились. Как правило, приемники ГНСС, серверы и дополнительные устройства связи центра управления объединяются в компьютерную сеть (LAN, WAN, WLAN) или могут обмениваться данными по каналам Интернет. Основная привлекательность от использования Интернет-коммуникаций между сервером и приемниками заключается в снижении текущих расходов. Если «сырые» данные постоянно передаются с приемников на сервер, как описано выше, текущие расходы при применении сети Интернет будут значительно ниже, чем при

использовании телефонных линий.

Для доступа к приемнику ГНСС по сети Интернет необходимо, чтобы он имел фиксированный IP-адрес. Его можно задать во время установки базовой станции. Если к приемнику подключен модем сотовой связи (например, GSM/GPRS), то при соответствующих настройках, после включения и инициализации модема, приемник может получить временный динамический IP-адрес, благодаря **DNS-сервису** (Domain Name System — система доменных имен), предоставляемому провайдером мобильной связи. Доступ к данным приемника можно осуществлять с любого подключенного к Интернет персонального компьютера, однако при этом соединение необходимо защитить системой аутентификации пользователя путем указания имени учетной записи и пароля.

Следует отметить, что каналы связи должны обеспечивать постоянную и бесперебойную передачу данных. Оптимальным

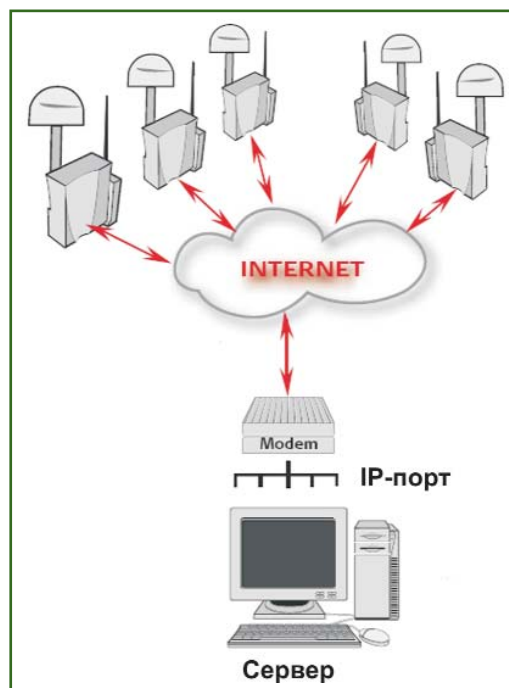


Рис. 1

Организация доступа к данным базовых станций по сети Интернет

решением станет применение **выделенных линий**, поскольку они еще и обеспечивают высокий уровень надежности. Скорости передачи данных в стандартной локальной сети в 100 Мбит/с будет вполне достаточно для связи сервера с приемниками базовых станций. Лучше, чтобы скорость обмена данными в сети была не меньше 10 Мбит/с, а задержка спутниковых данных приемников базовых станций — не более 2 с.

Прямое кабельное соединение с приемником является достаточно надежным, поскольку зависит только от состояния кабеля. Проблемы могут возникнуть лишь от электромагнитных помех во время грозы и разрядов молний, средства защиты от которых приведены в [1].

На сервере сети базовых станций должен быть модем и один IP-порт для каждой базовой станции (рис. 1), с которой поступают данные (например, для передачи данных с пяти станций необходимо пять IP-портов). Для того, чтобы сервер постоянно получал «сырые» данные, причем одновременно от нескольких базовых станций, применяется специальное сетевое устройство — **маршрутизатор** (рис. 2). Если в помещении обустраивается центр управления сетью базовых станций, и там уже имеется теле-

фонная линия, то наилучшим решением будет использование широкополосного модема **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line) с большой пропускной способностью. Программное обеспечение на сервере при подключении к Интернет работает точно так же, как и при подключении к телефонным линиям связи.

▼ Каналы для связи с пользователями

Поправки RTK и DGPS могут транслироваться пользователям напрямую от приемников или с сервера вычислительного центра. Поэтому пользователи должны иметь надежные и удобные каналы связи как для работы в режиме RTK, так и в режиме постобработки.

Одним из способов передачи RTK и DGPS-данных непосредственно от приемника базовой станции является использование радиомодемов. Если с этим приемником соединить два радиомодема, то они смогут передавать данные на двух различных частотах на подвижные приемники ГНСС. Подвижные приемники тоже должны быть оснащены радиомодемами. Преимущество этого способа передачи данных заключается в том, что данные могут поступать на любое количество подвижных приемников, при отсутствии платы за трафик.

Другим решением может стать использование коммутируемого канала связи GSM. Для этого необходимо подключить GSM-модем к приемнику ГНСС на базовой станции, а подвижный приемник пользователя оснастить аналогичным модемом для получения требуемых RTK и DGPS-данных. Применение сотовой связи дает возможность принимать RTK и DGPS-данные на гораздо большем расстоянии, чем при использовании радиоканалов. Однако за счет этого увеличиваются текущие

расходы пользователей. Кроме того, только один мобильный приемник в конкретный момент времени может быть связан с базовой станцией по одному телефонному каналу. Поэтому для одновременного подключения нескольких подвижных приемников (5, 10 или даже больше) к приемнику ГНСС базовой станции, они должны быть оснащены либо набором одинаковых модемов, либо маршрутизатором. Чем мощнее маршрутизатор, тем больше подвижных приемников могут работать одновременно, и тем выше стоимость этого оборудования.

Поправки RTK предпочтительней получать из единого центра сети, а не от конкретной базовой станции. Программа на сервере может вычислять RTK и DGPS-поправки для каждой базовой станции или сетевые поправки [2]. Для передачи данных могут использоваться радио и сотовые телефонные каналы связи или Интернет.

Если используются радиоканалы, то RTK и DGPS-поправки различных базовых станций должны передаваться на разных частотах для того, чтобы предотвратить помехи. Поскольку радиус действия передающего радиомодема обычно ограничен, может понадобиться радиопередающая станция и ретрансляторы для обеспечения полного покрытия области действия сети.

При использовании каналов мобильной связи для каждой базовой станции выделяется уникальный телефонный номер. Для того, чтобы несколько пользователей подвижных приемников получили доступ к RTK и DGPS-поправкам с одной базовой станции одновременно, потребуется **маршрутизатор удаленного доступа**, например, Cisco ASA5510. Можно иметь один телефонный номер для всех базовых станций сети,



Рис. 2

Серверная стойка со спутниковым приемником Leica GRX1200 GG Pro и маршрутизатором удаленного доступа

если подвижные приемники, оснащенные модемами мобильной связи, могут посылать собственные координаты на сервер. В этом случае подвижный приемник ГНСС «дозванивается» до центра управления и передает собственные координаты на сервер в формате NMEA. Программа на сервере определяет ближайшую к подвижному приемнику базовую станцию. Маршрутизатор передает на подвижный приемник дифференциальные поправки для этой станции или необходимые сетевые поправки [2].

Для защиты сервера и организации доступа к данным в центре управления может быть установлено дополнительное оборудование. Доступ к данным центрального сервера, где установлено программное обеспечение управления базовыми станциями, осуществляется через брандмауэр и прокси-сервер. Мультиплексное программное обеспечение на прокси-сервере позволяет нескольким пользователям одновременно получать данные с сервера через один и тот же IP-адрес (рис. 3).

Если программное обеспечение сервера предоставляет сетевые поправки, то в зависимости от типа поправки необходимо применять подходящие средства связи. Так, для передачи пользователям сетевых поправок видов FKP и MAX подойдут все способы передачи данных, включая радиоканалы. А для предоставления поправок видов VRS и i-MAX можно использовать только каналы модемной и мобильной связи [2].

▼ Преимущества и недостатки радио и мобильной связи

Преимущество использования радиомодемов для передачи RTK и DGPS-поправок пользователям заключается в том, что любое количество подвиж-

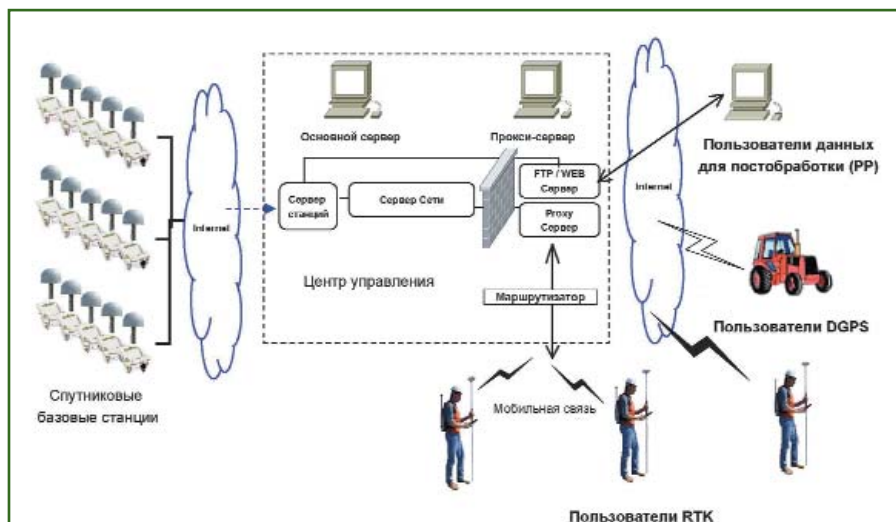


Рис. 3

Сервер и система коммуникации в сети спутниковых базовых станций

ных приемников может принимать эти поправки при отсутствии платы за трафик. Недостатком же является меньший радиус действия радиомодема, чем у мобильного телефона. Чем больше выходная мощность радиопередатчика, тем больше территория, на которой подвижные приемники пользователей могут принимать данные от спутниковых базовых станций. Однако выходная мощность используемых на территории РФ радиопередатчиков ограничена.

Чем выше установлена радиоантенна на передающей станции, тем больше территория, на которой подвижные приемники пользователей могут принимать данные от базовых станций.

Использование высококачественных антенн на передающей станции и на подвижных приемниках также увеличивает радиус действия. Передача на ультракоротких волнах чувствительна к внешним препятствиям. Препятствия, особенно на дальних расстояниях от передатчика, могут привести к потере сигнала подвижным приемником, а помехи на смежных частотах могут ухудшать прием сигналов. Но главная трудность

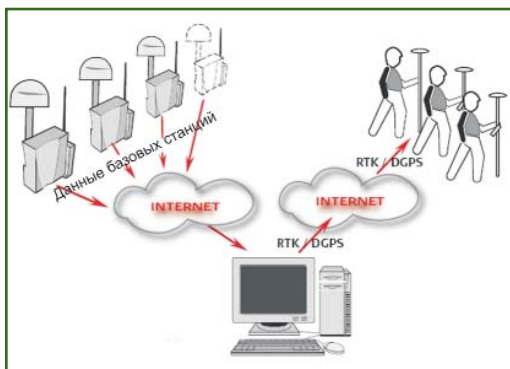
применения радиомодемов на территории РФ связана со сложностью и длительностью процедуры получения соответствующих разрешительных документов.

Преимущество каналов мобильной связи заключается в отсутствии ограничений использования такого способа связи. Соединение, в принципе, надежно и потери сигнала из-за препятствий не наблюдаются. Недостатком является то, что за пользование каналами мобильной связи нужно платить. Кроме того, в ряде регионов РФ мобильная связь пока недоступна.

▼ Использование сети Интернет для передачи и приема RTK и DGPS-поправок

Спутниковые дифференциальные поправки могут передаваться по Интернет (рис. 4). Для доступа в Интернет и получения необходимых данных подвижные приемники ГНСС должны быть оснащены модемами GSM/GPRS или CDMA.

Программное обеспечение сервера центра управления базовыми станциями формирует необходимые данные, в том числе поправки от каждой базовой станции, сетевые поправки или «сырые» спутниковые

**Рис. 4**

Использование сети Интернет для передачи и приема дифференциальных поправок

данные [2]. Сформированные данные могут выдаваться на отдельные TCP-порты сервера для предоставления их пользователям через Интернет по выделенному IP-адресу сервера.

В настоящее время начинает широко использоваться способ передачи данных с помощью Интернет-протокола **NTRIP** (Network Transport of RTCM on Internet Protocol). NTRIP — это протокол, разработанный Федеральным агентством по картографии и геодезии Германии и предназначенный специально для передачи данных ГНСС через Интернет. Протокол NTRIP, который стал стандартом RTCM, может использоваться для распространения данных в любом формате, например, в форматах стандарта RTCM V2.1/2.2/2.3/3.0/3.1 или собственных форматах Leica, CMR и CMR+. С протоколом NTRIP все данные проходят через единственный IP-порт на сервере. Подвижные приемники могут получать данные, только если они авторизованы, т. е. им разрешен доступ. Поэтому оператор сети имеет полный контроль над доступом к данным. Это облегчает расчеты и выставление счетов за полученные данные, если это необходимо. Подвижный приемник обращается к IP-порту на сервер (или прокси-сервер) и может запросить данные от так называемой **точки**

подключения (mount point) или список точек подключения. Например, точки подключения могут являться источниками RTK и DGPS-поправок от различных базовых станций, источником сетевых данных в формате RTCM V3.x и сетевых поправок, источником скорректированных RTK-данных и т. д. Если запрашиваемая точка подключения доступна, данные из этого источника передаются на подвижный приемник, а если нет — подвижный приемник может выбрать другую точку подключения к данным (источник данных) из списка. В России сервис на основе NTRIP-протокола предоставляется несколькими сетями постоянно действующих базовых станций точного позиционирования, например, сетью базовых станций в Тверской области.

▼ Выбор средств связи

Коммуникационные и информационные технологии развиваются достаточно быстро. Наличие различных технологий и возможность их использования значительно отличаются в разных странах. При выборе наиболее подходящего метода коммуникации между сервером и приемниками должно быть проанализировано и учтено множество факторов, в том числе:

- цели использования спутниковых базовых станций или сети из них;
- доступность средств связи;
- стоимость коммуникационного оборудования и его установки;
- текущие расходы;
- стоимость сервиса и поддержки.

При принятии решения о наиболее подходящем способе передачи спутниковых данных на подвижные приемники необходимо принимать в расчет следующее:

— количество подвижных приемников, которые будут обслуживаться данной станцией или сетью;

— расстояние от базовой станции, на котором должны работать подвижные приемники;

— тип коммуникационного оборудования, необходимого для работы подвижных приемников;

— стоимость коммуникационного оборудования и текущие расходы.

Из сказанного выше очевидно, что стандартного решения не существует. То, что достаточно для создания постоянно действующих одиночных базовых станций и сетей из них в одной стране или регионе, может быть совершенно неподходящим решением для другой. Окончательное решение о выборе наиболее оптимального метода следует принимать после подробных консультаций со специалистами компаний — поставщиков коммуникационных и информационных услуг.

▼ Список литературы

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

Окончание следует

RESUME

It is noted that the base stations' satellite data together with the auxiliary information transmitted in the precise positioning systems, requires availability of various communications channels which are vitally necessary for the effective operation of a satellite base station or stations network. The article considers different ways of transmitting satellite data to users as well as the requirements for the communications channels of the satellite base stations network.

ОЦЕНКА ЛАБОРАТОРИИ BERTL ШИРОКОФОРМАТНЫХ СКАНЕРОВ CONTEX СЕРИИ SD 4400

М.А. Мартынов (Consistent Software Distribution)

В настоящее время — продакт-маркетинг менеджер направления Contex компании Consistent Software Distribution.

В сентябре 2008 г. независимая организация по экспертизе и сравнительному анализу производственного оборудования BERTL (США), являющаяся наиболее авторитетным органом в США в области оценки цифровых устройств обработки изображений и систем автоматизации рабочего процесса, присудила четыре с половиной звезды и оценку «отлично» серии широкоформатных сканеров Contex SD 4400 (см. рисунок). Представители компании Contex (Дания) позволили ознакомиться с результатами экспертизы, благодаря которым можно разобратся, какие особенности этой серии сканеров получили положительную оценку специалистов BERTL, а какие предлагается улучшить.

BERTL (Лаборатория по исследованию и тестированию производственного оборудования) расположена в г. Фейрфилд штата Нью-Джерси. Более 15 лет она занимается предоставлением объективной и независимой информации о различной продукции в сфере цифровых устройств обработки изображений и решений по организации рабочего процесса. В настоящее время библиотека лаборатории насчитывает более 5 тыс. изученных образцов продукции основных производителей. Эксперты собрали отчеты об испытаниях копировальных аппаратов, принтеров, многофункциональных устройств, высоко- и среднепроизводитель-

ных сканеров, широкоформатных устройств, факсов и устройств воспроизведения цвета. Читателями библиотеки являются как ИТ-специалисты, так и пользователи оборудования. BERTL проводит тестирование и оценку новой продукции, а также ее сравнительный анализ. Исследования обеспечиваются за счет собственных средств, поэтому производители испытываемых устройств не имеют финансовых или иных рычагов воздействия на результаты экспертизы, более того, они используют заключения BERTL для создания конкурентоспособной продукции.

Объектом данного тестирования стала новая серия широкоформатных цветных сканеров Contex SD 4400 с подставкой и программой NextImage. Благодаря близости технических характеристик моделей SD 4410, SD 4430, SD 4450 и SD 4490, специалисты BERTL посчитали возможным выполнить анализ всех образцов в рамках одного отчета.

Серия цветных сканеров SD 4400 (см. таблицу) оснащена шестью 8,5-дюймовыми CIS-датчиками для получения изображений, расположенными зигзагообразно, внахлест, для покрытия всей площади 44-дюймовой линии сканирования. CIS-датчики находятся в верхней части сканера, в то время как контроллер, плата интерфейса и источник питания — в правой части сканера, со стороны оператора.

Следуя тенденциям в индустрии производства сканеров, бумажный оригинал при сканировании располагается изображением вверх, а не вниз (лицом к лампе), как у большинства моделей сканеров.

SD 4400 с физическим разрешением 1200 dpi является первой серией широкоформатных сканеров с таким высоким разрешением, представленных на рынке. Кроме того, компания Contex разработала технологию xDTR для передачи данных через интерфейс USB 2.0, что позволило в два раза увеличить скорость передачи данных по сравнению с предыдущими моделями, и осуществлять сканирование на скорости 7 см/с без перегрузки USB-интерфейса.

В результате тестирования серии сканеров Contex SD 4400 эксперты BERTL вынесли следующие оценки (в звездах):

- качество сборки — 4,5;
- работа с печатной продукцией — 4,5;
- простота в использовании — 4,5;



Сканер Contex SD 4400

Технические характеристики сканера Contex серии SD 4400*

Скорость сканирования в черно-белом режиме при разрешении 200 dpi, см/с	10–20
Скорость сканирования в цветном режиме при разрешении 200 dpi, см/с	0–7
Метод сканирования	48-битный по технологии CIS**
Физическое разрешение, dpi	1200
Максимальное разрешение, dpi	9600
Размер документа по ширине / по длине, мм	1118 / без ограничений
Максимальная толщина носителя, мм	До 1
Интерфейс	USB 2.0 с технологией xDTR

Примечания.

*Более подробную информацию о широкоформатных сканерах Contex можно найти на сайте www.contex.ru.

**В технологии CIS (Contact Image Sensors — контактный датчик изображения) в качестве источника света используются светодиоды, излучение которых отражается от сканируемого изображения, и, пройдя через самофокусирующие линзы, направляется на фотоприемники.

- работа с носителями — 4;
- количество различных линий на 1 мм — 5;
- точность сканирования — 4;
- производительность — 4;
- качество изображения — 5;
- характерные особенности — 4;
- цена — 4.

Рассмотрим более подробно результаты исследований, выполненных специалистами BERTL по каждому из показателей.

Сборка. Сканер и подставка, вес которых составляет 30 кг, поставляются раздельно. Процедура сборки довольно незамысловата, и ее в состоянии выполнить технический специалист, который имеет хотя бы общее представление об установке оборудования данного класса. В инструкции по сборке подробно приведена ее последовательность. Среднее время сборки составляет 10–15 минут. Установка стандартного программного обеспечения, куда входят Scanner Maintenance, WIDSystem и NextImage, занимает около 10 минут. Модернизация «прошивки» автоматизирована.

По мнению специалистов BERTL, единственное, чего не хватает на стадии установки, это чтобы «мастер настройки» ПО закачивал все рабочие приложения на компьютер одним блоком.

Калибровка. Процедура калибровки этой серии сканеров выполняется с помощью ПО ScannerMaintenance, является автоматизированной и наиболее доступной среди существующих моделей широкоформатных сканеров. Помимо того, она пошагово описана, и ее легко соблюдать. Среднее время калибровки занимает 20 минут. Оператору сканера не обязательно понимать назначение различных шагов калибровки, поэтому выполнить ее может технический специалист, даже не имеющий специальных знаний по цветовой калибровке оборудования.

По мнению BERTL, сканер было бы неплохо снабдить функцией автоматической настройки при обнаружении ухудшения качества сканирования или при попадании пыли и грязи на механизм.

Характерные особенности. Приложение WIDSystem — драйвер сканера, который дает возможность пользователям совместно использовать один или более сканеров независимо от их местоположения. Это приложение следит за состоянием сканера и позволяет оператору контролировать различные глобальные функции, такие как переход в ждущий режим и общий доступ к устройству по локальной сети. Данное приложение настолько понравилось экспертам BERTL, что они оценили его

как мощное средство, позволяющее осуществлять контроль над сканером, отслеживать его состояние, а также использовать при совместном доступе специалистов из нескольких отделов. Кроме того, эта программа позволяет видеть статус сканера и журнал ошибок, что важно для быстрого выявления и решения возникающих проблем.

Как отмечают эксперты BERTL, ПО NextImage — это лучшее профессиональное приложение для сканирования и обработки изображений, с которым они когда-либо сталкивались. Оно простое, логично выстроенное, легкое в использовании, обладает всеми необходимыми средствами для сканирования и просмотра объектов. Особенно удачной является функция просмотра объекта в масштабе 1:1 Detail. Можно открывать до 10 окон с действительным масштабом критического участка файла изображения при просмотре объектов различного формата и быстро переключаться между ними. Наряду с возможностью сохранения файлов в наиболее востребованных форматах (JPEG, PDF, BMP и TIFF), введена поддержка стандарта JPEG 2000. В пакетной печати доступна функция автоматического заполнения поля с названием файла, нажатием клавиши Insert, что особенно удобно при индексации файлов сканирования. В меню

Options интегрирована опция Color, которая содержит цветные профили, позволяющие более точно воспроизводить цвета при печати. Подстройку изображения можно проводить в режиме реального времени без повторного сканирования изображения.

По мнению специалистов BERTL, в данном разделе не хватает опций обрезания и совмещения изображений на уровне точки, поддержки формата TIFF при многостраничном сканировании, поддержки пометок от руки и инструмента стирания, поддержки полиэкранного просмотра файлов.

Эксплуатация и расходные материалы. Доступ к ежедневной процедуре прочистки валиков существенно облегчен. Замена стекла и датчиков может быть осуществлена без привлечения к процессу технического специалиста. Об исправности состояния сканера сигнализируют четыре диагностических индикатора.

Эксперты BERTL дали высокую оценку использованию в сканере светодиодов с длительным ресурсом эксплуатации, рассчитанных примерно на 50 тыс. часов работы.

Точность сканирования. По результатам теста, проведенного экспертами BERTL, точность сканирования SD 4400 в направлении по вертикали составила 0,15%, а по горизонтали — 0,03%. Значение точности сканирования по вертикали специалисты BERTL оценили как высшее достижение для сканеров, разработанных на базе технологии CIS.

Цветопередача. Тест ANSI IT8, который выявляет, как настроены каналы RGB, показал, что цветопередача SD 4400 находится на хорошем уровне.

Качество сканирования. Для оценки геометрического разрешения сканирования специалисты BERTL определили количество различимых линий на

1 мм при максимальной резкости, которое составило 14,3. С учетом того, что тестировался сканер с физическим разрешением 1200 dpi, результат оказался достаточно высоким.

Чувствительность ко всем цветам спектра. Если сканер имеет соответствующий линейный панхроматический датчик или отклик по шкале серого цвета формируется путем сочетания красного, синего и зеленого спектров, тест показывает корректную чувствительность. В случае с SD 4400 корректная панхроматическая чувствительность не была обнаружена.

Адаптивное определение пороговой четкости изображения, полученного в результате сканирования. Оригиналы документов на бумажной основе в результате эксплуатации изнашиваются, появляются изломы и прорывы бумаги, пометки и пятна, которые не только ухудшают внешний вид, но и не позволяют точно прочитать чертеж. Чтобы улучшить качество чертежа на отсканированном изображении, по сравнению с оригиналом, используются различные технологические решения сканирования. В результате тестирования сканер SD 4400 показал наивысший результат по этому показателю.

Производительность. Сканеры серии SD 4400 обеспечивают высокую производительность благодаря интерфейсу USB 2.0 с технологией xDTR. Чтобы оценить реальную производительность сканирования, необходимо брать в расчет скорость реакции сканера, которая у приборов серии SD 4400 составляет менее 1 с. На сканирование шкалы серого и черно-белого цвета время реакции имеет небольшое влияние, а для цветного сканирования с разрешением выше 200 dpi оно совсем ничтожно. Кроме того, чем выше разрешение сканирования, тем меньшее значение имеет время реакции.

Эксперты BERTL рекомендуют владельцам сканера потратить средства на компьютер с высокой производительностью с тем, чтобы скорость обработки информации процессором компьютера соответствовала скоростному соединению USB 2.0, которое предлагает Contex. В этом случае будет обеспечена максимальная отдача от сканера.

Таким образом, полученные экспертами BERTL оценки показывают, что сканеры Contex серии SD 4400 с программным обеспечением NextImage позволяют осуществлять высокотехнологичное сканирование с физическим разрешением 1200 dpi и высокой производительностью при довольно разумной цене. С 1 декабря 2008 г. приложение NextImage поставляется на русском языке.

Сканер Contex SD 4430, относящийся к начальному уровню цветного сканирования, является оптимальной моделью этой серии с относительно низкой стоимостью и занимает достойное место среди аналогичных цветных сканеров других производителей в индексе «достоинства/цена». Приобретая модели SD 4450 и 4490, пользователь получает улучшенные показатели скорости цветного сканирования за дополнительную плату.

Наличие высокого физического разрешения позволяет использовать сканеры Contex для решения задач в области ГИС-технологий, САПР и репрографической индустрии.

RESUME

BERTL, an independent organization for expertise and comparative analysis of production equipment has given rating of four and a half stars for the Contex SD 4400 large-format scanners. The article lists conclusions on each of eleven parameters analyzed by the BERTL experts.

СОГЛАСОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ВЕКТОРНЫХ КАРТАХ 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.

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.

При создании качественных векторных карт и планов одной из важных задач является обеспечение топологической согласованности объектов, которая предполагает выполнение ряда условий геометрии объектов на карте. Как и во многих программах, предназначенных для редактирования векторных карт, в ПО «ЦФС-Талка» используются объекты разных геометрических типов. На карте протяженные объекты (реки, дороги, границы и т. д.) задаются ломаными линиями, а площадные объекты (поля, лесные массивы, здания и т. д.) — наборами контуров (внешний контур и «дыры»). Не выражающиеся в масштабе карты объекты обозначаются точкой или векторным знаком. Каждый объект можно редактировать отдельно или изменять сразу группу объектов. Заме-

тим, что создать и редактировать векторную карту можно даже при помощи примитивных операций, однако при их использовании, помимо меньшей эффективности, возникают существенные недостатки качества самой карты. В мелком масштабе карта может выглядеть вполне нормально, но при увеличении масштаба проявляются многочисленные несогласованности. Например, смежные земельные участки накладываются друг на друга или находятся на некотором расстоянии друг от друга, опоры не лежат точно в вершинах ЛЭП и т. д.

В ПО «ЦФС-Талка» имеется широкий набор профессиональных средств редактирования. Рассмотрим средства поиска ошибок, связанных с невыполнением условий согласования, средства их исправления и, что особенно важно,

средства, позволяющие избежать такие ошибки.

Одной из технологий, для «связывания» и согласования объектов карты, является топологический подход узлов и дуг, полностью поддерживаемый программой. Узлы и дуги — это отдельные объекты, выражающие общую часть не-

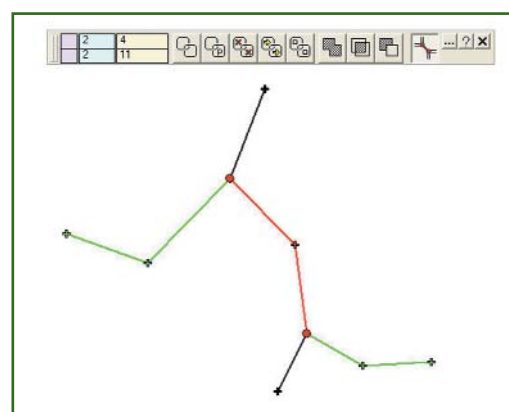


Рис. 1

Дуга, «связывающая» два объекта (обозначена красным цветом). Наверху — панель «Два объекта»

скольких объектов: узел — общую вершину, дуга — общую линейную часть. Дуга всегда ограничена двумя узлами. Говорят, что объекты «привязаны» к узлу или дуге (рис. 1).

При редактировании узлов и дуг — изменении их координат, добавлении и удалении новых вершин, а также выполнении более сложных операций, типа обрезки, сглаживания и т. д., — изменения происходят во всех привязанных объектах. Например, если граница между двумя смежными земельными участками является дугой, то ее редактирование автоматически приводит к соответствующей модификации обоих земельных участков.

В системах, не поддерживающих модели узлов и дуг, приходится выполнять двойную работу: вначале править один объект, а затем — другой (в некоторых случаях по границе участков может идти еще забор, дорога и другие объекты). В ПО «ЦФС-Талка» при использовании узлов и дуг значительная часть линейно-узловой согласованности обеспечивается автоматически.

При добавлении новых объектов в режиме привязки (с кнопкой «Ctrl» при соответствующей настройке, рис. 2.) сразу появляются узлы и дуги. Выделить общие участки двух существующих объектов и свя-

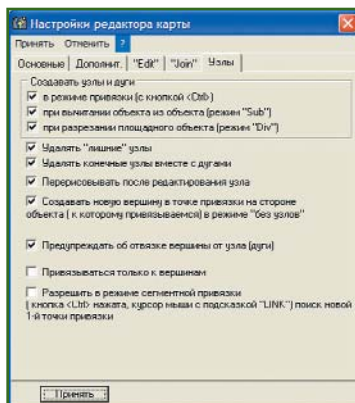


Рис. 2
Добавление новых объектов
в режиме привязки

зать их узлами и дугами автоматически можно в панели «Два объекта» (рис. 1). То же самое для нескольких выбранных объектов (в том числе и для всей карты) выполняется с помощью задачи «Создать узлы и дуги». Также узлы и дуги создаются при булевских операциях (объединении, пересечении и вычитании), разрезании объектов, если выбраны соответствующие настройки.

В панели «Два объекта» узлы и дуги можно также «развязать». Кроме того, в задачах «Развязать и удалить все узлы и дуги» и «Удалить узлы и дуги» эту опцию дополняет операция «лишние», которая позволяет «развязать» узлы и дуги, связанные только с одним объектом.

На рис. 3 приведены некоторые примеры линейно-узловой несогласованности объек-

тов на цифровой векторной карте.

Рассмотрим более подробно основные требования, которые необходимо соблюдать, чтобы исключить линейно-узловую несогласованность объектов.

1. Несовпадающие вершины объектов не должны располагаться ближе определенного расстояния друг от друга. При этом, внутри одного объекта не допускается наличие совпадающих вершин. Вершины должны или явно различаться, или точно совпадать. В качестве минимального расстояния («порога») обычно выбирается расстояние 0,5 мм в масштабе карты или плана. Согласно нормативным требованиям этот и другие «пороги» могут зависеть от кодов объектов (т. е. их классификационных свойств).

Чтобы сделать близкие вершины точно совпадающими, используется задача «Отождествить вершины». Если необходимо учитывать координаты каких объектов можно изменять, а каких нет, в параметрах задачи указывают коды «главных» объектов. При устранении несогласованности между «главными» и остальными объектами, остальные будут «притягиваться» к «главным».

Отождествление вершин только корректирует координаты, для удаления совпадаю-

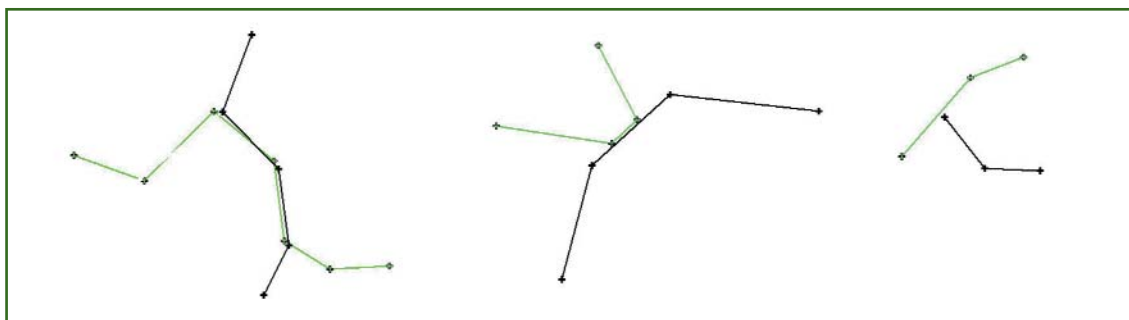


Рис. 3
Примеры линейно-узловой несогласованности объектов

щих вершин внутри каждого объекта необходимо использовать задачу «Удалить совпадающие вершины». В обеих задачах необходимо в качестве параметра задать минимальное расстояние между вершинами в метрах.

2. Два участка ломаных, представляющих части линейных объектов или границ площадных объектов, не должны проходить слишком близко друг к другу либо должны точно совпадать. Если отрезок одной ломаной подходит к другой, то конец отрезка должен попасть точно в вершину. Для одного объекта, как правило, недопустимы самопересечения. Например, если есть огород и идущий вдоль его границы забор, то их общая часть должна полностью совпадать.

Для проверки отсутствия самопересечений и их устранения используется задача «Петля». На примере этой задачи рассмотрим, как работают любые задачи контроля и проверки. В результате выполнения задачи в «журнал ошибок» записывается информация об ошибках: тип, номер объекта и его вершины, место нахождения ошибки. При выделении строки с ошибкой в «журнале ошибок», на экране отображается ошибочное место на карте и подсвечивается ошибочный объект. Оператор имеет возможность вручную устранить ошибку путем редактирования карты.

Для устранения других несогласованностей необходимо использовать задачу «Создать узлы и дуги». Если после этой задачи выполнить задачу «Развязать и удалить все узлы и дуги», то все близко идущие части разных кривых окажутся абсолютно совпадающими.

Для полной проверки условий линейно-узловой согласо-

ванности и указания мест, где и как они не выполнены, используются следующие задачи: «Слишком короткий отрезок», «Угол вблизи кривой», «Совпадающие точечные объекты», «Точка вблизи кривой» и «Петля».

3. Для площадных объектов определенных кодов требуется согласованность внутри областей. Например, внутренние области не должны пересекаться. Кроме того, часто требуется, чтобы вся площадь карты была покрыта областями. Заметим, что на карте любые области должны быть «корректными» — «дыры» не должны находиться вне внешнего контура или пересекать его и друг друга. Допустимо касание «дыр» и внешнего контура только в некоторых вершинах.

Для нахождения пересечения внутренностей площадных объектов необходимо использовать задачу «Пересекающиеся области». Устранить пересечение можно с помощью операции «вычитание» из панели «Два объекта» или задачи «Вычитание объектов», позволяющей из одной группы областей вычесть другую.

Непокрытые площадными объектами места можно найти средствами задачи «Отсутствие касающейся области».

Ошибочные области можно определить с помощью задачи «Некорректная область», а также задач «Дырки вне объекта» и «Пересекающиеся дырки одного объекта». Чтобы автоматически исправить некорректную область, ее необходимо преобразовать в набор корректных областей. Для этого используется задача «Разбить область на непересекающиеся части».

4. Внутри некоторых площадных объектов должны от-

сутствовать объекты определенных кодов. Например, внутри площадных объектов гидрографии (рек, озер, морей и т. п.) не должно быть горизонталей, отметок высот (вместо них должны быть отметки урезов воды).

Для выполнения этого условия используется задача «Удалить объекты внутри активного объекта». Можно удалять объекты сразу внутри многих площадных объектов. Для этого нужно сформировать выборку из всех объектов, внутри которых необходимо удалить объекты, и использовать задачу «Удалить объекты внутри отмеченных». Если требуется удалить не все объекты, а только объекты определенных кодов, следует оставить только объекты соответствующих кодов.

Для проверки выполнения рассматриваемого условия используются задачи «Точка внутри области», «Кривая внутри области» и «Пересечение площадных объектов».

Разумеется, в небольшой статье невозможно полностью рассказать о возможностях ПО «ЦФС-Талка», даже по рассматриваемой теме. Более подробные сведения содержатся в документации к программе.

RESUME

When creating valid vector digital maps and plans topological adjustment of objects is among the most important tasks. It is fulfilled due to a set of professional editing tools. The article considers the available in the DPW-Talka software main facilities for searching errors caused by the topological misadjustments of objects in the vector map, as well as the ways and means for their improvement. Means allowing these errors avoidance are also reckoned.

РЕШЕНИЕ TRIMBLE — ОТ ОДИНОЧНОЙ РЕФЕРЕНЦНОЙ СТАНЦИИ ГНСС ДО СЕРВИСА VRS

Е.А. Бородко («ГеоПолигон»)

В 2003 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «информационные системы». После окончания университета работал в МИИГАиК, с 2005 г. — в компании Thales Navigation. С 2008 г. работает в компании «ГеоПолигон», в настоящее время — руководитель отдела инфраструктуры. Кандидат технических наук.

В настоящее время определение пространственных координат объектов земной поверхности в режиме реального времени (RTK) становится наиболее востребованной технологией. Во многих странах, кроме одиночных постоянно действующих базовых (референчных) станций ГНСС (ГЛОНАСС/GPS), широко используются сети таких станций, которые обеспечивают необходимыми данными пользователей, решающих задачи высокоточного и оперативного определения местоположения в режиме реального времени. Конфигурация сети, количество постоянно действующих базовых станций ГНСС, средства связи, передачи, накопления и обработки спутниковых данных, т. е. инфраструктура сети референчных станций ГНСС, может быть различной в зависимости от объемов работ и численности компании, которая их выполняет. Создание и использование собственной сети постоянно действующих базовых станций ГЛОНАСС/GPS является идеальным решением для крупных компаний. Наличие собственной сети позволяет полевым бригадам компании выполнять различные виды высокоточных геодезических измерений при картографировании, инженерных изысканиях, обеспечении строительства и т. д. на всей территории ее действия. В этом случае надежность и точность определения пространственных координат не зависит от расстояния

до базовой станции и дальности действия средств связи. Использование сети базовых станций ГНСС дает возможность увеличить количество полевых бригад в 2–3 раза за счет сокращения числа исполнителей в бригаде до одного человека, приводит к снижению времени и трудозатрат при выполнении полевых и камеральных работ.

Для небольших компаний, использующих технологии ГНСС, при увеличении объемов работ целесообразно следующее. Например, компания при заключении нового контракта выясняет, что ей требуется дополнительная бригада для проведения спутниковых измерений. В компании уже имеется два комплекта спутникового оборудования ГНСС, поэтому принимается решение использовать один из приемников в качестве постоянно действующей базовой станции, установив его, например, на крыше здания офиса. Для управления этой станцией необходимо специальное программное обеспечение Trimble GPSBase. Оно поддерживает до десяти различных подключений пользователей в режиме RTK по каналам радио или соевой связи полевым бригадам и позволяет получать архивы результатов измерений, которые по сети Интернет пересылаются в офис для постобработки. Такая схема является идеальной для проведения локальных съемок. Вдобавок, за счет использования из двух комплектов ГНСС одного

приемника в качестве референчной станции, компания получает три подвижных спутниковых приемника. Поскольку ПО Trimble GPSBase удобно в настройке и персонал легко обучается работе с ним, затраты на его приобретение быстро окупаются, и у компании появляется возможность получать дополнительную прибыль.

При увеличении территории работ компания может расширить сеть за счет установки новых постоянно действующих базовых станций или объединения с базовыми станциями других компаний в единую сеть. Расширение покрытия территории сетью референчных станций ГНСС позволит обеспечить оперативное выполнение измерений и увеличить перечень работ, включая создание сетей геодезического обоснования, выполнение топографических и кадастровых съемок, а также геодезического обеспечения строительства зданий, сооружений и протяженных трасс.

Для работы сети постоянно действующих базовых станций необходимо создать центр управления, оснастив его сервером со специализированным программным обеспечением, каналами связи, а также обеспечив постоянное подключение к Интернет для передачи данных. Кроме того, целесообразно использовать сетевое программное обеспечение WEBServer для контроля работы базовых станций сети при удаленном доступе [1].

Программным обеспечением, позволяющим создать современную инфраструктуру ГНСС из нескольких базовых станций, может быть Trimble GPSNet или Trimble RTKNet. Оно объединяет в единую сеть постоянно действующие базовые станции, расположенные на территории города, области или целого региона, и предоставляет возможность оператору сети осуществлять дистанционное управление базовыми станциями, контролировать количество принимаемых спутников ГНСС, значения DOP, эффект многолучевости и т. д. Для каждой базовой станции индивидуально устанавливаются частота сбора данных, величина маски возвышения, формат записываемых данных и другие параметры.

Программное обеспечение Trimble GPSNet может быть модернизировано до уровня Trimble RTKNet. В этом случае пользователям предоставляется принципиально новый способ получения пространственных координат как в режиме реального времени, так и при постобработке — технология виртуальной базовой станции (Virtual Reference Station — VRS). Принцип VRS заключается в следующем (рис. 1). В центре управле-

ния непрерывно накапливаются данные, поступающие от всех спутниковых приемников базовых станций, и формируется база данных коррекций для локальных площадей (Regional Area Correction). При инициализации подвижный спутниковый приемник ГНСС связывается с центром управления сетью и передает координаты своего приблизительного местоположения с точностью 10–15 м. Программное обеспечение Trimble RTKNet генерирует набор виртуальных измерений, подобных тем, которые наблюдала бы фактическая базовая станция, расположенная в месте нахождения подвижного приемника. Отсюда и появился термин «виртуальная базовая станция». При этом подвижный спутниковый приемник интерпретирует и использует эти данные так, как будто они получены от реально существующей базовой станции. В результате значительно увеличивается производительность измерений в режиме RTK.

При вычислении пространственных координат в камеральных условиях, в режиме постобработки, измерения на местности подвижным спутниковым приемником проводят без дополнительного оборудования (радио или сотовых модемов). Во время сеанса наблюдений необходимо получить только минимальное количество информации, а его продолжительность не зависит от местоположения подвижного приемника до ближайшей базовой станции. После полевых работ данные передаются на компьютер. В программном обеспечении Trimble RTKNet создается виртуальная базовая станция, что позволяет достичь заданной точности, не зависящей от расстояния до ближайшей станции сети и продолжительности времени измерений в полевых условиях.

Важным преимуществом этой технологии является то, что координаты базовых станций всегда определяются в единой сис-

те координат, обеспечивается постоянный контроль целостности системы базовых станций и данных, передаваемых на подвижные приемники ГНСС пользователей сети. Ежедневно базовые станции подвергаются воздействию множества факторов окружающей среды, которые оказывают существенное влияние на точность сетевых поправок. На физическое положение антенны базовой станции могут влиять тектонические движения, просадки и даже погода. Оператору сети передается первоочередная информация об изменениях в сети и о том, как эти изменения повлияют на качество данных. Движение является неотъемлемой характеристикой сетей постоянно действующих базовых станций ГНСС. Оно может быть вызвано различными причинами, большинство из которых не поддаются непосредственному контролю. Даже незначительные ошибки приводят к серьезным проблемам в настройке сети. Внезапное смещение на обширной площади обычно бывает вызвано тектоническими движениями. В случае землетрясения может измениться положение нескольких или даже всех станций в сети (рис. 2). Сезонные течения в подземных водоносных слоях, бурение и другие горные работы оказывают влияние на устойчивость базовых станций, подобное тектоническим сдвигам. Поэтому требуются регулярные проверки пространственного положения базовых станций сети, которые позволяют изучить не только динамику движения земной коры, но и более точно понять циклическую природу смещений для того, чтобы правильно реагировать на них. В случае значительных смещений оператору необходимо оценить динамические процессы и принять правильное решение. Для этих целей в ПО Trimble RTKNet имеется полный набор средств для мониторинга и анализа как в режиме реального времени, так и при постобработке [2].

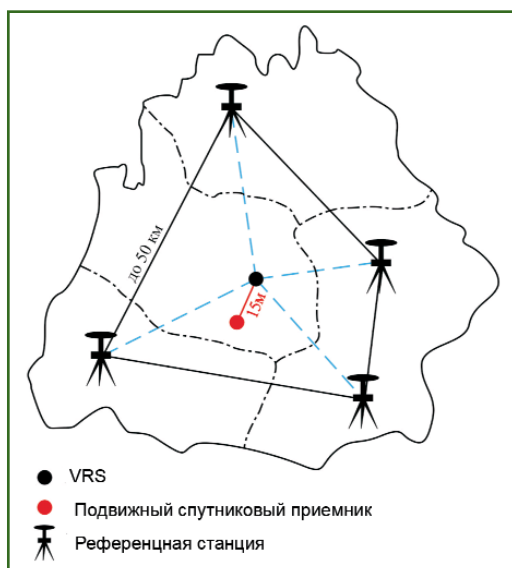


Рис. 1

Принципиальная схема технологии VRS

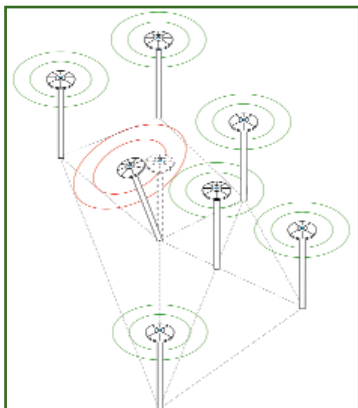


Рис. 2

Смещение антенны
спутникового приемника сети
из-за внешнего воздействия

Кроме того, это программное обеспечение имеет возможность отображать информацию о пользователях, подключенных к системе. Оператор видит их местоположение, количество принимаемых спутников, точность текущего полевого решения. Различные решения авторизации позволяют исключить работу несанкционированных пользователей и учитывать количество данных, переданных каждому потребителю.

Подвижные спутниковые приемники при работе в режиме RTK для получения в автоматическом режиме дифференциальных поправок должны иметь надежные средства соединения с сервером сети, например, GSM или GPRS-каналы связи. Программное обеспечение Trimble RTKNet обеспечивает подвижные приемники ГНСС дифференциальными поправками от ближайших базовых станций, а при постобработке — удобным доступом к данным любой базовой станции через FTP или Интернет. При этом точность и надежность измерений увеличивается по сравнению с традиционными методами съемки в режиме RTK, а время, необходимое для инициализации, значительно уменьшается. При измерениях подвижный приемник ГНСС может работать и в обычном режиме (от одной базовой станции), используя стандартное программное обеспечение.

Технология VRS наилучшим образом подходит для выполнения работ на больших по площади территориях. Расстояния между базовыми станциями при применении технологии VRS могут достигать от 50 до 70 км. При этом пользователи получают возможность проводить измерения в режиме RTK с точностью и эффективностью инициализации, подобной измерениям в режиме реального времени на коротких расстояниях от одиночной базовой станции. Опыт работы показывает, что при использовании виртуальных базовых станций в режиме RTK время работы в поле сокращается в 2–3 раза [3].

Применение технологии VRS при обновлении и создании картографической основы ГИС-проектов на муниципальном и региональном уровнях позволит также значительно повысить качество и точность геопространственной информации. Поскольку число систематических ошибок, свойственных традиционным методам топографической съемки, с использованием спутникового оборудования ГЛОНАСС/GPS значительно сокращается или может быть устранено [4].

Еще одно преимущество сетей постоянно действующих базовых станций ГНСС, использующих специализированное программное обеспечение Trimble RTKNet, заключается в их коммерческом назначении. Сеть постоянно действующих базовых станций, основанная на Trimble RTKNet, легко масштабируется путем включения в ее состав новых базовых станций по мере роста потребностей компании и ее партнеров. Во многих странах мира частные компании, муниципалитеты и государственные учреждения занимаются созданием таких сетей и необходимой для их функционирования инфраструктуры. Наличие сети постоянно действующих базовых станций ГНСС, помимо обеспечения геодезическими данными собственных нужд организации, позволит предложить зарегистрированным пользовате-

лям различные виды услуг для работы в режиме RTK или постобработки. Кроме того, организация может привлечь дополнительные средства за счет предоставления данных для точного позиционирования машин и механизмов строительных и сельскохозяйственных организаций, транспортных средств предприятий, занимающихся перевозками пассажиров и грузов, и т. д.

Официальным поставщиком оборудования и программного обеспечения компании Trimble в России для создания сетей постоянно действующих базовых станций ГНСС и необходимой для их функционирования инфраструктуры от местных до региональных масштабов является компания «ГеоПолигон».

▼ Список литературы

1. Масштабируемые решения по созданию сетей GNSS инфраструктуры с возможностью их расширения по мере роста ваших потребностей // http://trl.trimble.com/docushare/dsweb/Get/Document-282319/022543-063B-RU_Infrastructure_BRO_0206_lr.pdf.
2. Контроль динамики в сетях GNSS-инфраструктуры // http://trimble.com/pdf/022543-350_IntegrityManager_BRO_0707_lr.pdf.
3. The Trimble VRS Now «Advantage» // Technology&more. — 2007. — № 3. — С. 16–17.
4. Stevens R. New, high-accuracy global positioning systems drive highly accurate geographic information system maps // American City and County. — 2006. — № 1. — С. 12–13.

RESUME

A technology for developing networks of the GNSS reference stations based on the Trimble software, including Trimble GPSBase, Trimble GPSNet and Trimble RTKNet, is described. Recommendations on this software package usage are given as well. A principal logic of the VRS technology is considered. Its features and advantages are noted in comparison with the traditional techniques of determining spatial coordinates in the RTK mode and postprocessing as well.

ШИРОКОДИАПАЗОННАЯ АНТЕННА ГНСС NOVATEL GNSS-750

А.Ю. Янкуш («ГНСС плюс»)

В 1994 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия и навигация». После окончания университета работал в ЗАО «ПРИН», с 2003 г. — в компании «Джи Пи Эс Ком». С 2007 г. по настоящее время — технический директор компании «ГНСС плюс».

К.Ю. Андреева («ГНСС плюс»)

В настоящее время — студентка геодезического факультета МИИГАиК по специальности «космическая геодезия» и сотрудник компании «ГНСС плюс».

Антенны для приема сигналов глобальных навигационных спутниковых систем, с одной стороны, должны иметь стабильные фазовые центры, быть способными подавлять переотраженные сигналы, обладать одинаковыми характеристиками диаграммы направленности во всех направлениях к верхней полусфере, а с другой — простыми по конструкции, надежными и прочными в эксплуатации, выдерживая различные механические и погодные климатические воздействия и обеспечивая максимальный срок службы.

В зависимости от назначения антенны геодезических спутниковых приемников бывают различными по конструкции и габаритам. Наиболее жесткие требования предъявляются к антеннам, устанавливаемым стационарно на постоянно действующих базовых станциях сетей ГНСС. К данному классу антенн относится антенна NovAtel GNSS-750, которая впервые демонстрировалась на международной выставке INTERGEO 2008 в Бремене (Германия) (рис. 1). По словам менеджера по продажам европейского представительства компании NovAtel, Inc. (Канада) Рика Блайтона (Rick



Рис. 1

Стенд компании NovAtel на выставке INTERGEO 2008

Blighton), в NovAtel особое внимание уделяют поиску новых технологических решений, в частности, возможности использования различных ГНСС, включая ГЛОНАСС. Антенна с усовершенствованной технологией подавления переотраженных сигналов, обеспечивающая отслеживание спутников на уровне горизонта и позволяющая принимать сигналы различных ГНСС и глобальных сервисов, разработана компаниями NovAtel и Leica Geosystems (Швейцария) и выпускается под марками NovAtel GNSS-750 и Leica AR25.

GNSS-750 относится к новому поколению антенн с защитным экраном и позволяет поддерживать существующие глобальные навигационные спутниковые системы — ГЛОНАСС и GPS, планируемые — Galileo и Compass, а также глобальные сервисы, такие как SBAS, OmniSTAR и CDGPS (см. таблицу).

За основу разработчики взяли традиционную микрополосковую антенну с плоским (двухмерным) экраном типа choke ring — «заглушающее (дропсельное) кольцо»*. Такая антенна особенно эффективна в

* Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. — М: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. — Т. 1. — С.170–171.

Основные возможности и технические характеристики антенны NovAtel GNSS-750

Наименование параметра	Значение параметра
Конструкция	Антенный элемент Dorne-Margolin с трехмерным экраном типа choke ring
Отслеживаемые сигналы	GPS: L1, L2, L5 ГЛОНАСС: L1, L2, L3 Galileo: L1, E5a, E5b, E6, AltBOC Compass: B1, B2, B3 L-диапазон (поддержка SBAS, OmniSTAR и CDGPS)
Коэффициент усиления, Дб	40 (типично)
Коэффициент шума, Дб	Менее или равен 2,0
Габариты, мм	380x200
Масса, кг	7,6
Электропитание, В	от 3,3 до 12
Номинальный импеданс, Ом	50
Разъем	N-типа (в комплекте адаптер TNC)
Диапазоны температур, °C	от -55 до +85 (рабочий) от -55 до +90 (хранения)

условиях многолучевости. Плоский экран антенны состоит из нескольких концентрических колец одинаковой высоты, расположенных вокруг антенного элемента на заземленном круглом основании. Пространства между кольцами создают «кольцевые желобки». Принцип работы экрана антенны заключается в следующем. Принимаемый сигнал может быть прямым и отраженным. Желобки не оказывают влияния на прямой сигнал, за исключением некоторого уменьшения усиления сигнала спутников на малых высотах; для сигналов спутников с большим возвышением заземленное основание работает как экранирующая плоскость. Желобки оказывают намного большее влияние на отраженный сигнал, идущий снизу. Электромагнитное поле отраженных сигналов вокруг заземленного основания антенны можно рассматривать как сумму полей первичных и вторичных волн. Задача заземленного основания антенны состоит в фактическом гашении первичного и вторичного сигналов друг другом, в то время как прямой сигнал остается для антенны доминирующим. Если амплитуды первичных и

вторичных волн одинаковы, а их фазы различаются на 180° , то две составляющие отраженных сигналов гасятся на выходе антенны, и многолучевость подавляется. Таким образом, плоская кольцевая антенна оказывает оптимальное влияние только на отдельную частоту, которая имеет резонансный режим. Для антенн с таким типом экрана полное подавление многолучевости имеет место только на определенных высотах расположения спутников, на других высотах многолучевость подавляется частично. Максимум подавления многолучевости происходит для сигналов от спутников, расположенных близко к зениту, а минимум — вблизи горизонта.

После многочисленных исследований различных конструкций экранов данного типа был разработан трехмерный конический кольцевой экран choke ring (рис. 2), обеспечивающий более высокую точность и качество отслеживаемых сигналов от спутников ГНСС. Концентрические кольца экрана имеют различную высоту и равномерные прорезы по окружности каждого кольца. Причем, эти прорезы смещены относительно



Рис. 2
Общий вид антенны NovAtel GNSS-750

прорезей соседних колец. Высота колец, расположенных ближе к антенному элементу, максимальна и уменьшается при удалении от него. Такая конструкция экрана позволяет повысить качество отслеживания сигналов спутников, расположенных близко к горизонту в отличие от плоского экрана, а также гарантирует превосходное подавление многолучевости.

В антенне GNSS-750 используется ультраширокополосный антенный элемент Dorne-Margolin, который является признанным промышленным стандартом точности и стабильности фазового центра антенны. Параметры колец экрана антенны были оптимизированы для обес-

**Рис. 3**

Антенна NovAtel GNSS-750 с защитным радиопрозрачным колпаком

печения совместного применения с большинством существующих и производимых в настоящее время приемников ГНСС геодезического класса. Необходимо отдельно отметить повышенную надежность антенны за счет использования высокотехнологичного алюминиевого сплава для экрана и защитного радиопрозрачного колпака

(рис. 3). Такая конструкция позволяет антенне GNSS-750 противостоять любым неблагоприятным погодным условиям и обеспечивает большую продолжительность службы по сравнению с аналогичными моделями из пластика.

Решения, заложенные в конструкцию антенны, позволяют:

- принимать сигналы существующих и планируемых глобальных навигационных спутниковых систем;

- долговременно и с высокой точностью обеспечивать работу базовых станций ГНСС;

- достигать высокого коэффициента усиления сигналов от спутников, расположенных на уровне горизонта, поддерживая особую стабильность фазового центра и обеспечивая симметрию для амплитуды, фазы и групповой задержки;

- надежно отслеживать сигналы спутников ГНСС с момента их появления над горизонтом

антенны и даже ниже.

Возможность приема сигналов спутников различных ГНСС, наличие высокого коэффициента усиления сигналов на уровне горизонта антенны и прочность конструкции делают антенну GNSS-750 идеальной для использования в сетях постоянно действующих базовых станций ГНСС различного назначения, а также для научных и других приложений, требующих от антенны долговременной надежной работы и высокой точности.

RESUME

Design features and technical characteristics of the GNSS-750 antenna developed by the NovAtel Inc. are given. It is marked that capability of receiving signals from various GNSS, high gain at the horizon together with the construction strength make this antenna ideal for the networks of the GNSS continuously operating base stations.

Глобальные Навигационные Спутниковые Системы

GNSS






NovAtel GNSS-750

универсальная прецизионная антенна
для постоянно действующих
базовых станций

ООО «ГНСС плюс», Россия, Москва
официальный дилер NovAtel Inc.
8 (495) 780 92 74
info@GNSSplus.ru, www.GNSSplus.ru





СОБЫТИЯ

▼ Всероссийская научно-практическая конференция «Новые технологии в маркшейдерско-геодезическом обеспечении горных работ» (Санкт-Петербург, 13–17 октября 2008 г.)

Конференция была организована Общероссийской общественной организацией «Союз маркшейдеров России» совместно с Санкт-Петербургским государственным горным институтом (СПГГИ). В ней приняли участие 155 слушателей, включая руководителей и ведущих специалистов маркшейдерских служб горнодобывающих и нефтегазодобывающих организаций «Роснефть», «Лукойл», «Сургутнефтегаз», «СУЭК», АК

музей СПГГИ, а также ознакомиться с работой основных кафедр института и его Научного центра геомеханики и проблем горного производства. Дискуссии по вопросам, поднятым на конференции, были продолжены в рамках дружеского ужина в Николаевском дворце.

По результатам работы было принято решение, в котором намечены меры по повышению качества маркшейдерских работ, развитию Научного центра геомеханики и проблем горного производства СПГГИ, необходимости возобновления работы органов государственного горного надзора.

По материалам ООО «Союз маркшейдеров России»



«АЛРОСА», «Татнефть», «Норильский никель», «Северсталь-Ресурс», представителей компаний «Меридиан+», «Совзонд», «Картгеобюро», «ЭСТИ МАП», «Геокосмос-ГИС», а также научных, экспертных и ведущих специалистов маркшейдерско-геодезических компаний.

На пленарных заседаниях и секциях были заслушаны доклады по актуальным проблемам внедрения прогрессивных технологий в проведение маркшейдерских работ. В рамках технических экскурсий участники конференции получили возможность посетить Горный

министративном управлении, для экологического мониторинга и т. д. Поэтому, как и в прошлом году, конференция, проходившая в Grand Hotel «Tien-Shan», вызвала большой интерес как у специалистов из Казахстана, так и других стран.

Организаторами конференции выступили компании DigitalORB (Казахстан) и «Совзонд», а спонсором — компания DigitalGlobe (США) — оператор спутников ДЗЗ QuickBird и WorldView-1.

В работе конференции приняли участие более 150 специалистов из разных стран, большая часть которых была из Казахстана и России. В дни работы конференции участники имели возможность обменяться практическим опытом использования данных ДЗЗ, разработки и применения геоинформационных систем.

Ведущими специалистами отрасли было сделано около 30 докладов. Активное участие в конференции приняла компания «Совзонд», представители которой рассказали об актуальных направлениях обработки и использования данных ДЗЗ, разработки ГИС. Практическим аспектам применения данных ДЗЗ и геоинформационных технологий посвятили свои выступления специалисты ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», РНИИ КП, НАЦРН им. В.И. Шпильмана, Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск), НПО им. С.А. Лавочкина, МГУ им. М.В. Ломоносова, компаний «Ракурс» и «ИнжГеоГИС» (Краснодар), МКТУ им. Х.А. Ясави (Казахстан), Атырауского института нефти и газа (Казахстан), Казахстанского агентства прикладной экологии, Национального центра космических исследований и технологий (Казахстан), Казахского национально-

▼ II Международная центрально-азиатская конференция «Дистанционное зондирование и геоинформационные системы» (Алма-Ата, Казахстан, 29–31 октября 2008 г.)

Следует отметить, что в настоящее время Казахстан является одной из наиболее динамично развивающихся стран Центральной Азии. Использование космических данных ДЗЗ в регионе является все более актуальным при решении различных задач в нефтегазовом и горнодобывающем секторе экономики, в муниципальном и ад-

го аграрного университета, РГКП «Астанатопография» (Казахстан).

В рамках конференции специалисты компании «Совзонд» провели семинары по следующим темам:

— технологии ортотрансформирования, пространственной привязки, обновления и создания векторных картографических материалов на основе данных высокого разрешения (спутники IKONOS, QuickBird, WorldView-1);

— применение результатов обработки радиолокационных данных в нефтегазовом комплексе;

— обработка стереопар IKONOS, WorldView-1 в программном комплексе INPHO: получение ортофотопланов, трехмерных моделей местности;

— создание тематических ГИС с использованием банков данных пространственно-протяженных объектов.

Культурная часть программы включала проведение различных интеллектуальных конкурсов и экскурсии по городу Алма-Ате и его живописным окрестностям.

В настоящее время на официальном сайте конференции www.ersconf.kz можно ознакомиться с текстами докладов первой и второй конференций, задать вопросы докладчикам, обсудить темы докладов, а также направить пожелания и предложения по работе конференции.

**По материалам
www.ersconf.kz**

▼ **Практическая конференция «3D модели в геоинформационных системах управления территориями: создание и использование» (Санкт-Петербург, 30–31 октября 2008 г.)**

Конференция, организованная Санкт-Петербургским обществом геодезии и картографии по инициативе Комитета по гра-

достроительству и архитектуре (КГА) Санкт-Петербурга, проходила в историческом здании Русского географического общества и собрала около 200 специалистов 60 частных и государственных организаций из различных городов России (Москва, Мурманск, Новосибирск, Псков, Санкт-Петербург и др.) и Казахстана. Двухдневная программа заседаний включала 18 докладов.

Особый интерес вызвали доклады А.С. Богданова (КГА Санкт-Петербурга), Г.Е. Прониной («Центр интеллектуальных ГИС»), Е.А. Ломакина (НПФ «Водные ресурсы», Санкт-Петербург) и В.Ю. Руденко (Институт территориального развития, Санкт-Петербург), которые были посвящены различным аспектам создания первой в Санкт-Петербурге комплексной трехмерной модели участка городской территории по заказу КГА Санкт-Петербурга с целью обеспечения градостроительной деятельности, развития инженерной инфраструктуры и инвестиционной деятельности (с результатами этой работы можно ознакомиться в статье А.С. Богданова на с. 64 — *Прим. ред.*).

Новые программные средства и перспективные технологии для трехмерного моделирования объектов на значительных по площади территориях представили Е.А. Кружкова (КБ «Панорама»), В.В. Шемаров («Медиа Софт Интегро»), С.П. Федоненков (Институт телекоммуникаций, Санкт-Петербург), Н.В. Мужиков и С.Ю. Жуков («Транзас», Санкт-Петербург), а также В.М. Заскульников («Графические программные системы», Новосибирск).

Опытом использования конкретных программных комплексов и приборов для создания локальных пространственных моделей поделились специалисты организаций Санкт-Петер-

бурга: Д.А. Белоус и Д.А. Кукушкин («Геодезические приборы»), А.И. Яковлев и Д.И. Степанов (НПП «Бента»), А.Е. Войнаровский (НПП «Фотограмметрия»), И.В. Банников и А.Н. Воронов («Геоприбор»).

Кроме того, участникам конференции в электронном виде был предоставлен доклад «Геометрия Дуги Струве и современные данные (обзор результатов исследования)», подготовленный В.Б. Капцюгом (Санкт-Петербургское общество геодезии и картографии).

Выступления докладчиков сопровождались живой и конструктивной дискуссией, показавшей актуальность поднятых проблем и стремление профессионального сообщества к сотрудничеству в их решении. Для продолжения работ и развития данного направления материалы конференции размещены в Интернет на www.3d-gorod.ru.

По материалам Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии

▼ **Международная выставка «ИнТехГеоСтрой» (Москва, 10–13 ноября 2008 г.)**



Выставка «ИнТехГеоСтрой» — «Инновационные технологии обеспечения строительства и мониторинга зданий и сооружений. Изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация» прошла в рамках II Международного форума архитектуры, строительства, реконструкции городов, строительных технологий и материалов — «Строительство городов. CITYBUILD-2008». Форум объединил на одной площадке в МВЦ «Крокус Экспо» двенадцать самостоятельных и, вместе с тем, тесно взаимосвязанных друг с другом

выставок. Он был проведен выставочной компанией «Глобал Экспо» при организационной поддержке Правительства Москвы и, кроме выставок, включал обширную деловую программу: Национальный строительный конгресс, 11 конференций, 3 «круглых стола», 7 семинаров, 2 экскурсии. В мероприятии участвовало около 500 предприятий из 38 регионов России и 40 зарубежных стран.

Экспонентами выставок стали многие компании, в том числе Группа компаний CSoft, Leica Geosystems (Швейцария), Real Geo Project, НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК, «Геометр-Центр», «ГеоПолинон», НИИ «ГЕОТЕХ», «Госземкадастръемка» — ВИС-ХАГИ, Государственный специализированный проектный институт госкорпорации Росатом (ФГУП ГСПИ), НПК «Джи Пи Эс Ком», НПК «Йена Инструмент», СП «Кредо-Диалог» (Беларусь), НП АГП «Меридиан+», НПП

«НАВГЕОКОМ», ПНИИИС, ПРИН, Росстройизыскания, «Стройгеодезиясервис».

Выставка «ИнТехГеоСтрой» проходила впервые и была поддержана Департаментом градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы, ПНИИИС, Информационным агентством «ГРОМ», Ассоциацией строителей России, Ассоциацией «Инженерные изыскания в строительстве». Информационную поддержку выставке оказали многие профессиональные издания, включая журналы «Геопрофи» и «Инженерные изыскания».

Главной целью выставки «ИнТехГеоСтрой» было представить новые технологические решения, позволяющие повысить качество и сократить сроки работ, от которых зависит полнота, достоверность, безопасность и надежность инфраструктуры города. Среди них следует отметить инновационные решения по следующим направлениям:

планирование градостроительной деятельности, выбор участка нового строительства, инженерно-геологические и топографо-геодезические изыскания, комплексное автоматизированное проектирование, геодезическое сопровождение строительства, сдача в эксплуатацию и мониторинг устойчивости и деформативности возведенного сооружения или комплекса сооружений.

В рамках форума СП «Кредо-Диалог» и НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК провели семинары. Большой интерес вызвал семинар «Инженерно-геодезическое обеспечение строительства подземных коммуникаций и высотного строительства. Мониторинг пространственного положения зданий и сооружений геодезическими методами», спонсором которого выступила «Фирма Г.Ф.К.». Его особенностью являлось то, что на нем впервые в качестве докладчиков и слушателей участвовали

Инженерно-геодезические изыскания

Геодезическое сопровождение строительства

Разработка систем дистанционного мониторинга

Поставка оборудования

тел. (495) 955-2857
тел./факс (495) 580-5816
info@geometer-center.ru
www.geometer-center.ru



не только строительные и геодезические организации, но и страховые компании.

Первая часть семинара была посвящена страхованию ответственности изыскателей, проектировщиков и строителей, входящих в саморегулируемые организации (И.И. Рыжкин, «РОСГОСТРАХ»), необходимости проведения мониторинга объектов на городской территории при страховании строительно-монтажных работ (А.Т. Волков, «ВСК») и проблемам геодезического обеспечения строительства и эксплуатации высотных зданий и уникальных сооружений (Ю.Е. Федосеев, МИИГАиК).

Во второй части семинара были рассмотрены:

— методы и технологии непрерывного геодезического мониторинга эксплуатируемых зданий и сооружений (Б.Е. Резник, Берлинский университет прикладных наук, В. Кнауф, VMT GmbH, Р. Ягер, Университет Карлсруэ (Германия), И.В. Сухов, «Фирма Г.Ф.К.» и С.Г. Гаврилов, ГУП «Мосгоргеотрест»);

— опыт геодезического контроля сохранности памятников архитектуры и объектов культурного наследия и памятников архитектуры (В.Я. Лобазов, НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК);

— возможности мониторинга деформаций объектов по данным радиолокационной космической съемки (Д.Б. Никольский, «Совзонд»).

Выставка «ИнТехГеоСтрой» и семинары показали целесообразность проведения данных мероприятий, которые позволяют специалистам, участвующим на различных стадиях строительства и эксплуатации городской инфраструктуры современных городов, обмениваться опытом и рассмотреть дальнейшие перспективы использования инновационных технологий.

В 2009 г. выставка «ИнТехГеоСтрой» пройдет 19–22 октября в рамках III Международно-

го форума «Строительство городов. CITYBUILD-2009» в Москве на ВВЦ.

В.В. Groшев

(Редакция журнала «Геопрофи»)

▼ **Семинар-совещание рабочей группы по подготовке специалистов Межгосударственного совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государств — участников СНГ (Москва, 18–20 ноября 2008 г.)**

В семинаре-совещании, который прошел в МИИГАиК, приняли участие члены рабочей группы по подготовке специалистов из Азербайджана, Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы, России, Таджикистана, Узбекистана и Украины.

Участники совещания ознакомились с опытом подготовки специалистов в области геодезии, картографии, кадастра и ДЗЗ в условиях реформирования системы образования в России и внедрения инновационных технологий в образовательный процесс. На примере МИИГАиК был продемонстрирован опыт, современное состояние и перспективы подготовки кадров при развертывании двухуровневой системы образования «бакалавр — магистр» и подготовки новых образовательных стандартов. Рассмотрены квалификационные требования к специалистам и программы их подготовки в условиях широкого применения новых технологий в области геодезии, издания и использования картографической продукции, кадастра и экономики землепользования, а также методические основы совершенствования заочного и дистанционного форм образования. Обсуждены вопросы состояния рынка образовательных услуг и создания условий для унифицированной системы повышения квалификации работников геодезичес-

ких служб государств — участников СНГ. Представители рабочей группы рассмотрели и утвердили программу сотрудничества в области образования.

В ходе работы участники совещания ознакомились с учебным процессом в МИИГАиК, приняли участие в презентации Лаборатории геопространственных технологий, а также в заседании Ученого совета университета, посвященного 60-летию создания кафедры «Прикладная геодезия» МИИГАиК.

В.А. Малинников
(МИИГАиК)

▼ **Открытие Лаборатории геопространственных технологий, оснащенной оборудованием и программным обеспечением компании Trimble, в МИИГАиК (Москва, 19 ноября 2008 г.)**

В торжественной обстановке президент МИИГАиК В.П. Савиных и вице-президент компании Trimble Navigation (США) Марк Харрингтон в присутствии ректората университета, сотрудников московского офиса компании Trimble и гостей — представителей геодезических, картографических и кадастровых служб стран СНГ открыли новую учебную Лабораторию геопространственных технологий.

В приветственном слове Марк Харрингтон отметил, что компания Trimble сохраняет свое лидирующее положение благодаря тесному сотрудничеству с ведущими университетами мира, включая МИИГАиК. Выпускники этих университетов успешно работают в компании Trimble и в многочисленных компаниях ее партнеров. Лаборатория будет постоянно пополняться новым оборудованием, что позволит повысить качество образования будущих выпускников университета. Появлению лаборатории предшествовала большая организационная работа, проведенная руководством МИИГАиК — президентом



В.П. Савиных, ректором В.А. Малинниковым и проректором по научной работе А.А. Майоровым, специалистами московского офиса компании Trimble, а также сотрудниками компании «ГеоПолигон».

Ректор МИИГАиК профессор В.А. Малинников, принимая лабораторию, поблагодарил компанию Trimble и выразил надежду на дальнейшее сотрудничество.

В состав оборудования Лаборатории геопространственных технологий вошли новые разработки компании Trimble: спутниковые приемники ГЛОНАСС/GPS, наземная лазерная сканирующая система, роботизированные тахеометры, спутниковые приемники для картографирования и обновления данных в ГИС-проектах, приборы для обеспечения строительства, а также прикладное программное обеспечение для обработки и интерпретации данных геопространственных измерений.

Более подробно с оснащением лаборатории присутствующих ознакомил специалист мос-

ковского офиса компании Trimble М.Ю. Караванов.

Среди спутникового оборудования следует отметить новые приемники ГНСС для создания сетей ГЛОНАСС/GPS Trimble NetR5, Trimble R8 GNSS, Trimble R7 GNSS, а также контроллеры и программное обеспечение для сбора и обработки данных спутниковых измерений.

В набор оборудования также входит новый наземный сканер Trimble GX Advanced и программное обеспечение Trimble RealWorks Survey для интерпретации большого объема пространственной информации, получаемой с помощью наземных трехмерных лазерных сканеров. Для выполнения съемки с визуализацией результатов в режиме реального времени и сканирования предназначен новый трехмерный фототахеометр Trimble VX. В Trimble VX безотражательный роботизированный тахеометр интегрирован со встроенной видеокамерой.

Электронно-оптическое оборудование включает роботизированный тахеометр Trimble S8

и наиболее распространенный в России электронный тахеометр Trimble M3. Топографическая съемка с помощью электронного тахеометра Trimble S8 может выполняться одним человеком. Кроме того, этот тахеометр чрезвычайно эффективен при определении деформаций сооружений. Он обеспечивает выполнение измерений полностью в автоматическом режиме, а программное обеспечение Trimble 4D Control позволяет накапливать измеренные данные и в режиме реального времени сообщать по каналам связи о величинах смещений.

В лаборатории имеются спутниковые приемники Trimble GeoExplorer 2008 и Trimble Juno ST, обеспечивающие измерение пространственных координат с дециметровой или метровой точностью и позволяющие накапливать семантическую информацию об объектах съемки при создании и обновлении ГИС-проектов, съемке зон загрязнения и решении других прикладных задач.

Для выполнения высокоточного нивелирования в распоряжение лаборатории предоставлен цифровой нивелир Trimble DINI 22, а для геодезического обеспечения строительства — лазерные нивелиры и лазерные рулетки.

М.С. Романчикова

(Редакция журнала «Геопрофи»)

▼ **Заседание ученого совета МИИГАиК, посвященное 60-летию кафедры «Прикладная геодезия» МИИГАиК (Москва, 20 ноября 2008 г.)**

Заседание ученого совета открыл ректор МИИГАиК профессор В.А. Малинников, отметивший большой вклад кафедры в подготовку специалистов, становление и развитие научных исследований в области инженерной геодезии.

Об истории создания кафедры, ее месте в учебном процессе университета и участии профессорско-преподавательского со-





става в научно-прикладных исследованиях рассказал профессор Д.Ш. Михелев. В разные годы кафедру возглавляли: профессор, доктор технических наук М.С. Муравьев (1948–1969), профессор, доктор технических наук Н.Н. Лебедев (1969–1974), профессор, доктор технических наук В.Е. Новак (1974–1982). С 1982 г. по настоящее время заведующим кафедрой является профессор, доктор технических наук Е.Б. Ключин. Более подробно об истории кафедры можно узнать на официальном сайте МИИГАиК <http://pg.miigaik.ru/istorija>.

Современное состояние и перспективы развития прикладной геодезии были рассмотрены в выступлении заведующего кафедрой прикладной геодезии профессора Е.Б. Ключина.

В завершении заседания гости, среди которых большинство выпускников кафедры, а также преподаватели МИИГАиК и других вузов поздравили профессорско-преподавательский состав кафедры с юбилеем и вручили дипломы и памятные подарки.

В.В. Грошев

(Редакция журнала «Геопрофи»)

▼ **Международная конференция «Современные автоматизированные технологии изысканий, проектирования и строительства — TERRA CREDO» (Москва, 24–27 ноября 2008 г.)**

Традиционное итоговое мероприятие года, которое компания «Кредо-Диалог» (Минск, Беларусь) проводит для пользо-

вателей программного комплекса CREDO, представителей научных и производственных организаций, преподавателей профильных учебных заведений, прошло в конгресс-центре гостиницы «Космос». В конференции приняли участие 270 специалистов из 35 регионов России, а также — Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Сирии, Узбекистана и Украины. Информационную поддержку мероприятию оказали журналы «Автомобильные дороги», «Геопрофи», «Инженерные изыскания» и «Автоматизированные технологии изысканий и проектирования».

Семинары конференции были посвящены вопросам повышения эффективности проведения инженерных изысканий, проектирования объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства, ведения учетных и дежурных планов различного назначения путем внедрения и применения авто-



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, <http://www.geo-trade.ru>

матизированных технологий.

Слушателям семинаров по проектному направлению были представлены современные автоматизированные технологии CREDO для решения инженерных задач при проектировании генпланов промышленных и гражданских объектов, нового строительства, ремонта и реконструкции автомобильных дорог и городских улиц, расчете нежестких дорожных одежд и конструировании водопропускных сооружений. Участники семинаров ознакомились также с возможностями автоматизированной подготовки проекта организации дорожного движения. Ведущие специалисты «Уралгипротранс» (Екатеринбург), «Казпромтранспроект» (Алма-Ата), ГПИ «Кыргыздортранспроект» (Бишкек), ПИ «Комигражданпроект» (Сыктывкар) и «Систематехника — Север» (Ухта) поделились практическим опытом использования программного комплекса CREDO III при выполнении производственных проектов.

Специалистам изыскательских предприятий и подразделений были представлены современные технические и программные средства для инженерно-геодезических изысканий. На семинарах рассматривались вопросы создания цифровой модели местности инженерного назначения, обработки результатов линейных изысканий в системах CREDO III, подготовки сметной документации и расчета стоимости инженерных изысканий. Опыт применения технологий CREDO при инженерных изысканиях и в маркшейдерском деле поделились представители следующих организаций: «Фирма Г.Ф.К.», «Смоленсктрансизыскания», «Регионснабсбыт» (Челябинск), Нижегородский ГАСУ и «Институт Харьковский Промтранспроект».

Оптимальные технологии ведения цифровых крупномас-

штабных планов территорий и объектов с использованием программного обеспечения CREDO стали темой одного из мероприятий конференции. Специалисты из Нижегородского центра обеспечения градостроительной деятельности, «Геоперспектива» (Серпухов), Центра подготовки исходной документации (Казань) и представители «Кредо-Диалог» обменялись накопленным опытом применения программного комплекса CREDO при ведении цифровых дежурных планов городов и обсудили пути решения проблем, имеющих в данной области.

Новые технологические решения по совместному использованию систем CREDO III специалистами разных подразделений при работе над одним и тем же объектом, экспорту цифровых моделей местности и проектов в ГИС и САПР, подготовке выходных документов продемонстрировали специалисты «Кредо-Диалог». О технологии комплексного использования программного комплекса CREDO и 3-D САУ ДСМ для эффективного решения задач ремонта покрытий автомобильных дорог рассказали специалисты НПП «НАВГЕОКОМ» и «Кредо-Диалог». Участники конференции получили возможность также ознакомиться с современными геоинформационными технологиями на семинаре, проведенном представителями компании «ГеоПолигон».

Было представлено и такое направление деятельности компании, как обучение пользователей и сопровождение программного комплекса CREDO, в частности, учебно-методические разработки «Кредо-Диалог» по основным направлениям программного комплекса и система дистанционного обучения, планируемая к внедрению.

Обсуждению вопросов повышения эффективности и безо-



пасности проектных решений было посвящено одно из мероприятий конференции. На нем выступили представители Ассоциации дорожных проектно-изыскательских организаций «РОДОС», МАДИ (ГТУ), компании «Кредо-Диалог», Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, НИИ криминалистики и судебной экспертизы Министерства юстиции Беларуси. В докладах рассматривались проблемы нормирования элементов трасс автомобильных дорог, проектирования транспортных объектов высокого эксплуатационного качества, развития дорожной науки и др. Широкое обсуждение вызвали предложения по совершенствованию нормативно-справочной документации, развитию теоретических основ конструирования трасс, методологии оценки транспортно-эксплуатационных показателей автомобильных дорог.

Проблемы геодезической науки и практики поднимались на специализированных семинарах. С докладами по теории и практике применения цифровых нивелиров для высокоточных работ, методике поверок и

калибровок приборов выступили сотрудники МИИГАиК. Специалисты компании «Кредо-Диалог» представили программные решения CREDO для камеральной обработки полевых измерений, выполняемых оптическими и цифровыми нивелирами. Прозвучали также доклады по проблемам, связанным с преобразованием координат. Был представлен предварительный анализ глобальной модели геоида EGM2008, показавший возможность и необходимость использования модели в производстве, а также — реализация использования этой модели в программном комплексе CREDO.

На заключительном мероприятии конференции TERRA CREDO были подведены ее итоги, отмечены активные участники и партнеры компании. Сочетание деловой атмосферы, профессионального и дружеского общения, что свойственно всем конференциям компании «Кредо-Диалог», стало характерной чертой и этого события.

По материалам пресс-службы СП «Кредо-Диалог»

▼ Первый семинар дилеров Trimble стран СНГ (Буковель, Украина, 9–10 декабря 2008 г.)

Семинар был организован московским офисом Trimble и прошел на прикарпатском горнолыжном курорте Буковель. В нем приняли участие сотрудники офисов Trimble из России и

Германии, а также специалисты дилерских компаний — «КМС» (Украина), «Сплайн» (Беларусь), «Гео-Информ» (Узбекистан) и GEODATA (Молдова).

На семинаре подвели итоги работы в 2008 г., а также обсудили планы работы на 2009 г. Особое внимание было уделено вопросам планирования маркетинговой деятельности, логистике, обучению и технической поддержке, включая ремонт оборудования. С новой продукцией компании Trimble участников семинара познакомили сотрудники московского офиса Trimble. Семинар завершился обсуждением вопросов взаимодействия дилеров разных стран в предстоящем непростом 2009 г.

Участники семинара отметили важность данного мероприятия и целесообразность его ежегодного проведения.

Г.И. Шаров

(Московский офис Trimble)

▼ ЦИП и «ДАТА+» подписали договор о сотрудничестве (Москва, 10 декабря 2008 г.)

ЗАО «Центр Инфраструктурных Проектов» (ЦИП) и ООО «ДАТА+» заключили дистрибуторский договор, в рамках которого ЦИП будет распространять программные средства, лицензированные под торговой маркой ESRI (Environmental Systems Research Institute — Институт исследований систем окружающей среды). ЗАО

«ЦИП» получило право на использование, демонстрацию и распространение лицензионного программного обеспечения ESRI (ArcGIS ArcInfo, ArcGIS ArcView, ArcView for ArcGIS 3.3. ArcPad, ArcIMS, ArcGIS Server Enterprise Advanced), географических баз данных, а также учебной, научно-методической и периодической литературы в области геоинформатики.

Использование в своей деятельности программных средств ESRI предоставляет новый спектр возможностей для дальнейшего развития одного из приоритетных направлений деятельности ЦИП — разработки и внедрения систем управления информационными активами и успешного продвижения их на рынке геоинформационных услуг. Использование ArcGIS позволяет объединять и интегрировать различные географические и пространственно-распределенные данные с традиционными базами данных и разрабатывать высокотехнологичные и различные по объему и уровню сложности геоинформационные системы управления пространственно-распределенными ресурсами.

В настоящее время основными партнерами ЦИП по созданию информационных систем являются компании с многолетним опытом в сфере IT, с которыми и в дальнейшем планируется развивать взаимовыгодные контакты. Установление партнерских отношений с «ДАТА+» предполагает разработку новых технологий внутри компании, укрепление и развитие лидирующих позиций ЦИП на рынке геоинформационных услуг.

По материалам ЗАО «ЦИП»

▼ VIII Международная конференции «Лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъемка. Сегодня и завтра» (Москва, 10–11 декабря 2008 г.)

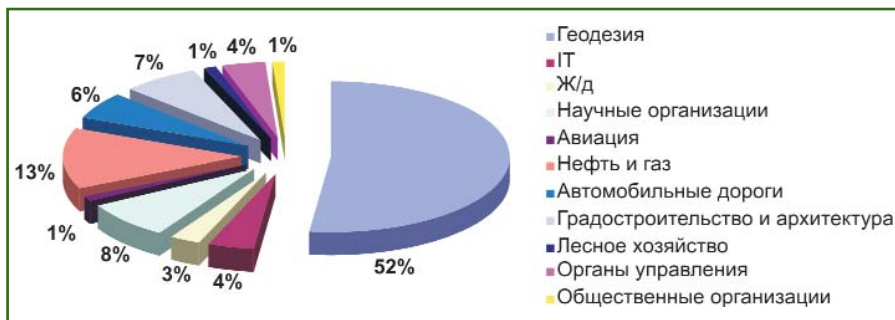
Конференция была организована РОФДЗ совместно с ООО



«Союз маркшейдеров России» и РО «Стройизыскания». Всестороннюю поддержку в организации конференции оказали генеральные спонсоры — компании «Геокосмос», «ГеоПолигон» и «ГеоЛИДАР», а также платиновый спонсор — компания Vexcel Imaging / a Microsoft Company и спонсор — компания Trimble.

В конференции приняли участие около 200 специалистов из 14 стран мира: Австрии, Великобритании, Германии, Казахстана, Канады, Латвии, Нидерландов, России, США, Украины, Финляндии, Франции, Швейцарии и Швеции. В последние годы она стабильно вызывает интерес у крупных производителей и поставщиков оборудования, программного обеспечения и услуг в области цифровых технологий, а также потребителей этих услуг, работающих в различных отраслях. Из числа всех участников провайдеры и потребители услуг составили по 24% каждый. Количество организаций, являющихся потребителями услуг цифровых технологий, среди которых проектные институты нефтегазовой, дорожной, электроэнергетической отраслей, горнодобывающие и строительные компании, увеличилось на 17%. Это говорит о том, что современные геодезические технологии вызывают все больший интерес у потенциальных заказчиков, а конференция является удобной площадкой для получения достоверной и оперативной информации.

В этом году круг отраслей, представленных делегатами конференции, значительно расширился. Диаграмма распределения участников конференции по отраслям показывает, что по-прежнему, большинство составляют участники из геодезической и нефтегазовой отрасли. По сравнению с 2007 г. возросло количество представителей других отраслей.



Большинство докладов, прозвучавших на конференции, были посвящены конкретным примерам применения новых технологий и тенденциям их развития. Среди них, в первую очередь, следует отметить выступления представителей следующих компаний: Airborne Hydrography AB (Швеция), Terrasolid (Финляндия), Riegl LMS (Австрия), ERDAS, Inc. (США), Lupos 3D (Германия), DiMAC Systems (Люксембург), Optech, Inc. (Канада), «Йена Инструмент», «Геокосмос», «Меридиан+», ГИС-Ассоциация, «ГеоЛИДАР», «ГеоПолигон».

Кроме того, на конференции были представлены доклады по новым направлениям, в частности, демонстрировались возможности системы мобильного моделирования местности компании «Геокосмос». Прозвучали доклады, посвященные применению данных ДЗЗ («Совзонд»).

В рамках конференции прошла секция, посвященная новому подходу к работе с геопространственной информацией - неогеографии.

Следует отметить также возросший интерес к мероприятию у отраслевой и специализированной прессы. Так, в работе конференции приняли участие представители следующих журналов: «РЖД-Партнер», «Нефть России», «Геопрофи», «Строительство. Инвестиции. Бизнес», «Инженерные изыскания», Intelligent Enterprise. 10 декабря 2008 г. состоялась пресс-конференция, в рамках которой на вопросы журналистов отве-

тили С.Р. Мельников («Геокосмос»), Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»), С. Ватслид (Trimble TopoSys), Д. Хадден (Trimble Europe), Е.В. Киселевский («Газпром»), А.В. Антипов (ГУП «Мосгоргеотрест»), Л.Г. Кушнир (РО «Стройизыскания»).



Традиционно, параллельно с работой конференции, проходила выставка оборудования и программного обеспечения.



Кроме стендов генеральных спонсоров конференции — компаний «Геокосмос», «ГеоПолигон» и «ГеоЛИДАР» на ней были представлены компании «Пергам», АНАВ, Trimble, Lupos 3D, Riegl, DiMAC Systems и Optech.

По материалам пресс-релиза оргкомитета конференции

МАСШТАБИРУЕМОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ЦЕНТРА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

В.Б. Серебряков (Компания «Совзонд»)

В 1985 г. окончил Московский авиационный институт по специальности «инженер-механик». После окончания института работал на предприятиях, входящих в структуру Роскосмоса — ФГУП ЦНИИмаш и ФГУП «НПО ИТ». С 2007 г. по настоящее время — руководитель направления ГИС компании «Совзонд».

М.Ю. Кормщикова (Компания «Совзонд»)

В 2008 г. окончила Уфимский государственный авиационный технический университет по специальности «информационные системы в технике и технологиях». После окончания университета работает в компании «Совзонд», в настоящее время — ГИС-разработчик.

Современный уровень развития средств и методов исследования Земли из космоса, программных комплексов обработки космических данных и широкое распространение геоинформационных систем (ГИС) позволяют получить качественно новую информацию о состоянии территорий, объектов, процессах и динамике их изменения. При этом необходимы и новые методологические системные подходы для комплексных исследований, анализа и эффективного управления регионами, отраслями и крупными территориально-распределенными предприятиями.

Создание центров космического мониторинга (ЦКМ), концепцию которых предлагает компания «Совзонд», — ключ к комплексному решению этих задач.

Главной целью деятельности ЦКМ является получение, обработка и анализ оперативных данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса в целях предоставления наиболее полной, актуальной и объективной информации о природно-ресурсном потенциале, экономическом и экологическом состоянии региона для принятия управленческих реше-

ний. По функциональному назначению и территориальному охвату ЦКМ можно подразделить на региональные, отраслевые (ведомственные) и корпоративные.

Деятельность центра космического мониторинга предусматривает решение следующих технологических задач (соответственно, в региональном или отраслевом аспектах):

1. Оперативное получение данных ДЗЗ, наиболее полно обеспечивающих мониторинг тех или иных видов территориальных природных ресурсов, объектов различных отраслей народного хозяйства, экологической обстановки, чрезвычайных ситуаций.

2. Предварительную обработку космических снимков, их подготовку к дальнейшему автоматизированному и экспертному дешифрированию, а также визуальному представлению для массового и специального использования.

3. Детальный автоматизированный анализ и тематическую обработку данных ДЗЗ для создания широкого спектра аналитических картографических материалов по различной тематике, определение разнообразных статистических параметров,

выработку грамотных управленческих решений и определение технологии их реализации.

4. Подготовку аналитических отчетов, записок и презентационных материалов на базе полученных и обработанных данных космической съемки территории региона, формирование предложений и рекомендаций по решению тех или иных проблем, привлечению инвестиций, перераспределению сил и средств, вкладываемых в те или иные направления развития народного хозяйства.

Центр космического мониторинга — это распределенная многоуровневая система, предназначенная для информационного обеспечения потребителя пространственной, картографической, фактографической и текстовой информацией с целью эффективного решения различных территориальных задач и обеспечения устойчивого развития территорий. Укрупненная четырехуровневая структурная схема ЦКМ представлена на рисунке. Все уровни являются масштабируемыми и содержат стандартные и расширяемые функциональные наборы, обеспечивающие эффективное использование системы в целом.

По степени применения пространственных данных каждый уровень обладает необходимым и достаточным функционалом для решения различных территориальных задач.

Первый уровень (локальный) решает задачи оперативного получения и отображения информации в геоинформационной среде. Этот уровень подразумевает наличие постоянно дополняемого собственного или удаленного архива пространственных данных и системы обеспечения доступа к ним.

Второй уровень (корпоративный) использует функциональные возможности первого уровня для решения задач тематического структурирования, архивирования, многокритериального поиска разнотипных данных с целью получения оперативной и архивной пространственной информации по конкретным территориям в соответствии с целевыми запросами потребителя. Функциональность этого уровня поддерживается серверной системой управления базой данных, обеспечивающей распределенный и администрируемый доступ к целевой информации.

Третий уровень (региональный) использует функциональные возможности второго уровня для решения задач тематического распределения и комплексной обработки пространственных данных, информации



онного обеспечения принятия решений и аппаратно-программного обеспечения реализации и отслеживания процесса выполнения территориальных тематических проектов. Применяемые на этом уровне серверные технологии обеспечивают санкционированный доступ к различным территориальным проектам и оперативную связь тематических систем обработки с базой данных второго уровня не только для получения информации, но и для ее редактирования, обновления, пополнения и ввода, целевых результатов, полученных в ходе обработки.

Четвертый уровень (глобальный) на основе функциональных возможностей и результатов целевой обработки пространственных данных, получаемых на третьем уровне, ре-

шает задачи предоставления результирующей информации широкому кругу потребителей через web-интерфейс в открытой или закрытой среде Интернет/Инtranет. Этот уровень обеспечивает возможность удаленного сопровождения и ведения тематических проектов, а также публикаций и наглядного отображения динамики развития различных территориальных процессов.

В настоящее время на рынке геоинформационных технологий представлен достаточно широкий спектр средств, позволяющих в соответствии с предлагаемой архитектурой реализовать программно-аппаратные решения при создании подобного геоинформационного проекта на любом из уровней применения пространственных данных. Наиболее эффективны-

Программное обеспечение Bentley Systems, необходимое для функционирования ЦКМ

Уровень структурной схемы ЦКМ	Вид программного обеспечения	Наименование и назначение ПО Bentley Systems
Первый	Полнофункциональная ГИС	Bentley Map, Power Map для управления и анализа пространственных данных и создания тематических ГИС-проектов
Второй	Сервер геоданных	Oracle Spatial для централизованного хранения пространственных и атрибутивных данных
Третий	Менеджер-сервер	Geospatial Server для управления проектами и организации единой геоинформационной среды
Четвертый	Web-сервер	Web Publisher для доступа к картографическим данным через web-интерфейс

ми являются решения, основанные на современных коммерческих ГИС ведущих производителей программного обеспечения. Специалистами компании «Совзонд» был проведен сравнительный анализ различных программных средств этого класса для реализации предложенной структурной схемы ЦКМ. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что программные средства компании Bentley Systems, Inc. (США) более предпочтительны, так как они включают все необходимые элементы и полностью обеспечивают основные функциональные требования к центру космического мониторинга на всех уровнях (см. таблицу).

Центральным звеном схемы взаимодействия программных средств Bentley Systems в рамках архитектуры ЦКМ является ПО Bentley Geospatial Server. Оно выступает в качестве сер-

вера администрирования, тематического структурирования и управления пространственной информацией, а также позволяет организовать единое геоинформационное пространство через прямой доступ к Oracle Spatial (данные в векторном формате) и файл-серверу (данные в растровом формате).

В качестве клиентских приложений применяются полнофункциональные ГИС, поддерживающие протоколы Bentley Geospatial Server (Bentley Map, Power Map, ArcGIS, AutoCAD, MapInfo), что значительно расширяет возможности целевой обработки пространственных данных за счет применения встроенных и авторских разработок функциональных тематических наборов.

Для удаленного управления, редактирования, просмотра и анализа данных в сети Интернет/Инtranet используется

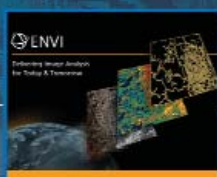
средство разработки геопорталов и web-интерфейсов Bentley Web Publisher, обеспечивающее прямую и обратную связь с архивами пространственной и тематической информации, настольными ГИС-приложениями, а также геопорталами через поддержку открытых стандартов ГИС (WMS, WFS, KML).

Полнота программных решений компании Bentley Systems значительно облегчает процесс создания и внедрения ЦКМ и обеспечивает его масштабируемость на всех уровнях системы.

RESUME

A goal, destination and software required for the effective space monitoring center operation are considered. It is noted that the Bentley Systems software completely meets the main requirements for the space monitoring center at all the levels of its operation.

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
Web-site: www.sovzond.ru

СИСТЕМА ВЫСОКОТОЧНЫХ СПУТНИКОВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Горб (НПП «Навигационно-геодезический центр», Харьков, Украина)

В 1978 г. окончил факультет радиотехнических систем летательных аппаратов Харьковского авиационного института (в настоящее время — Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ») по специальности «радио-инженер». После окончания института работал и учился в аспирантуре ХАИ, а после защиты кандидатской диссертации работает доцентом на кафедре производства радиоэлектронных систем летательных аппаратов. С 1991 г. по настоящее время — директор НПП «Навигационно-геодезический центр».

Р.Н. Федоренко (НПП «Навигационно-геодезический центр», Харьков, Украина)

В 2001 г. окончил факультет радиотехнических систем летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «ХАИ» по специальности «радиоэлектронные устройства, системы и комплексы». После окончания университета работал инженером на кафедре производства радиоэлектронных систем летательных аппаратов ХАИ, с 2002 г. по 2005 г. учился в аспирантуре, а с 2006 г. работает ассистентом на этой кафедре. С 2005 г. по настоящее время — инженер-программист НПП «Навигационно-геодезический центр».

При решении задач, связанных с определением координат с помощью глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), одним из наиболее важных и перспективных направлений является создание сетей постоянно действующих базовых (референчных) станций ГНСС.

В настоящее время большинство стран уже имеют или разворачивают такие сети. Референчных станций, существующих на территории Украины, явно недостаточно для достижения требуемых уровней точности. Кроме того, их создают и эксплуатируют различные организации, что значительно затрудняет доступ к ним конечного пользователя. Для формирования полнофункциональной сети необходимо, во-первых, значительное увеличение количества референчных станций, а во-вторых, обеспечение единой системы управления, контроля,

сбора данных и предоставления услуг потребителю. Построение такой системы в Украине имеет ряд особенностей, которые не позволяют напрямую использовать опыт других стран. В первую очередь, это ограниченные финансовые средства, а также отсутствие надежных и недорогих каналов передачи данных за пределами крупных городов, что значительно затрудняет обмен информацией между базовыми станциями и пользователями сети.

Научно-производственное предприятие «Навигационно-геодезический центр» проводит развертывание сети референчных станций ГНСС на территории Харьковской области и создает систему высокоточных спутниковых геодезических измерений. Эта система предназначена для проведения кадастровых и топографических съемок, сбора и обновления данных в различных геоинформа-

ционных проектах, мониторинга экологической обстановки и деформаций крупных инженерных сооружений, а также решения метеорологических задач.

Использование информации, накапливаемой на постоянно действующих базовых станциях сети, позволит производственным организациям отказаться от установки собственной базовой станции для высокоточного определения пространственных координат, использовать большее количество подвижных спутниковых приемников для этих целей и, как следствие, повысить производительность труда. Кроме того, возможность проводить измерения получают организации и частные лица, располагающие лишь одним приемником ГНСС. Т. е. уменьшится стоимость необходимого для проведения съемки оборудования. Поскольку отсутствуют трудозатраты на транспортировку, установку и обслужива-

ние собственной базовой станции, существенно сократятся общие трудозатраты на геодезические измерения.

Следует отметить, что вероятность сбоев в работе постоянно действующих базовых станций сети значительно меньше, чем у одиночной базовой станции, установленной пользователем. Так, антенна постоянно действующей базовой станции сети устанавливается на специально оборудованную мачту, а приемник ГНСС вместе с персональным компьютером для накопления и хранения спутниковых данных и резервным источником питания находится внутри отапливаемого помещения. В связи с этим оборудование базовой станции менее подвержено воздействию различных дестабилизирующих факторов внешней среды (порывы ветра, сильные осадки, температурные колебания). Соответственно, при использовании информации, накопленной постоянно действующими базовыми станциями сети, повышается точность и надежность геодезических измерений.

Для нормальной и бесперебойной работы сервисов, предлагаемых системой высокоточных спутниковых геодезических измерений, должна быть создана инфраструктура, которая в обобщенном виде включает следующие компоненты (рис. 1):

- сеть постоянно действующих базовых станций ГНСС;
- центр обработки данных и управления системой;
- сервер обслуживания пользователей.

В результате проведенных исследований был разработан следующий принцип размещения базовых станций ГНСС на территории Харьковской области. Одна базовая станция располагается в городе Харькове, в непосредственной близости от центра обработки данных и управления системой. Три другие

— размещаются в крупных населенных пунктах Харьковской области с учетом пространственной неоднородности мест проведения геодезических работ, геометрического фактора, определяющего потенциальную точность измерений, а также наличия охраняемых зданий и помещений для установки оборудования и хорошего обзора для антенн спутниковых приемников. В настоящее время установлены и функционируют постоянно действующие базовые станции ГНСС в следующих населенных пунктах: Харькове, Люботине, Липцах и Чугуеве (рис. 2).

Информация от базовых станций, установленных в Харькове и Чугуеве, передается в центр обработки данных и управления системой по выделенным линиям. Для передачи информации от базовых станций, установленных в Липцах и Люботине, используются GSM-каналы. В связи с этим, в состав оборудования этих базовых станций включены персональные компьютеры и GSM-модемы.

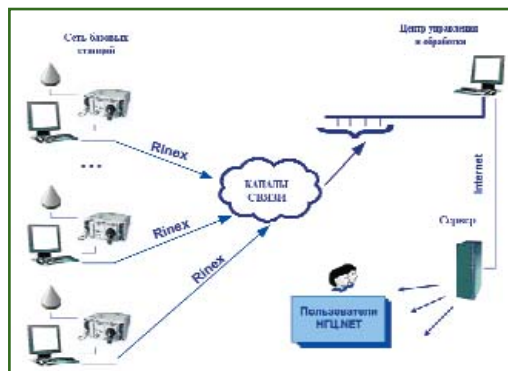


Рис. 1
Компоненты инфраструктуры системы высокоточных спутниковых геодезических измерений

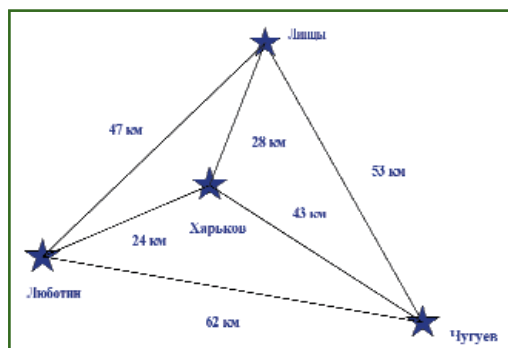


Рис. 2
Схема размещения постоянно действующих базовых станций ГНСС

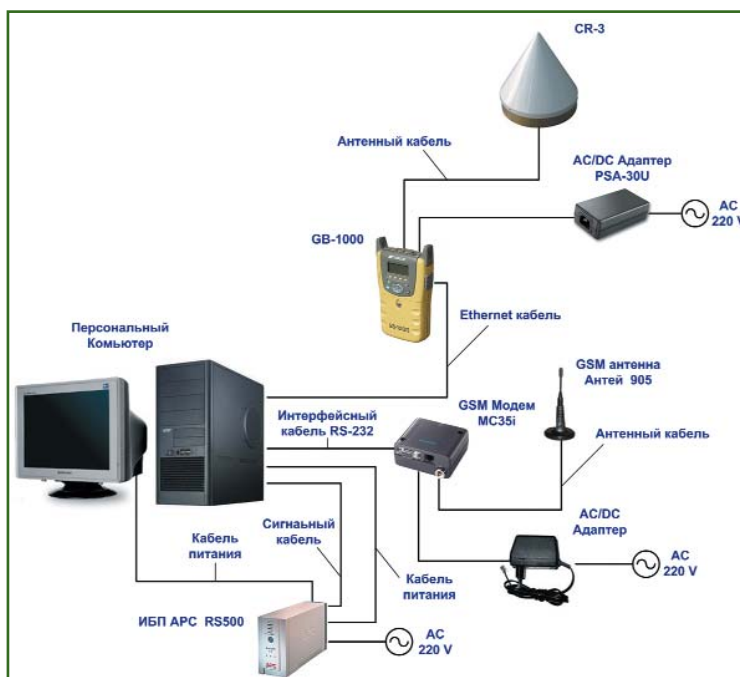
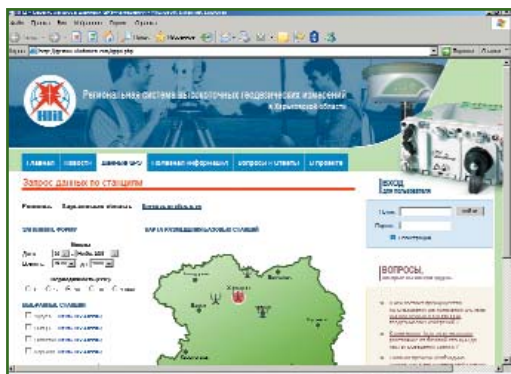


Рис. 3
Структура и оборудование постоянно действующей базовой станции ГНСС

**Рис. 4**

Интернет-сайт системы высокоточных спутниковых геодезических измерений

В общем случае в состав каждой постоянно действующей базовой станции входит следующее оборудование (рис. 3):

- двухчастотный спутниковый геодезический приемник GPS/ГЛОНАСС (GB-1000 (Topcon) или Leica GRX1200 (Leica Geosystems);
- внешняя спутниковая антенна GPS/ГЛОНАСС CR-3 Choke Ring (Topcon);
- персональный компьютер (в Липцах и Люботине);

— источник бесперебойного питания UPS;

— специализированный GSM-модем (в Липцах и Люботине).

Информация, принимаемая постоянно действующими базовыми станциями ГНСС, собирается в центре обработки данных и управления системой высокоточных спутниковых геодезических измерений, где проводится анализ качества собранных данных, их предварительная обработка и архивирование. Кроме того, проверяется геометрическая целостность сети базовых станций, после чего данные размещаются на сервере и становятся доступными пользователям системы.

Взаимодействие пользователей с информацией, размещенной на сервере, осуществляется через Интернет-сайт системы (<http://ngcnet.com.ua>), на котором можно ознакомиться с наличием и качеством данных, накопленных базовыми станциями сети (рис. 4). Зарегистри-

рованные пользователи имеют постоянный доступ к данным.

В настоящее время система высокоточных спутниковых геодезических измерений работает в тестовом режиме. После ввода системы в эксплуатацию пользователям будут доступны следующие сервисы: постобработка данных потребителя, предоставление файлов наблюдений станций (в формате Rinex), формирование файла наблюдений виртуальной базовой станции (VRS Rinex), реализация измерений в режиме реального времени (RTK).

RESUME

A structure of the network integrating continuously operating base stations is given. It is being developed over the territory of the Kharkov Region. The following problems are considered: base station hardware configuration and arrangement of the data exchange in-between the network's elements based on the proprietary software.

НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Официальный дистрибьютор в Украине

Leica
Geosystems

Геодезическое оборудование

- Тахеометры TPS
- Теодолиты
- Нивелиры Runner

Лазерное оборудование

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

GPS - оборудование

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

Услуги

- Сервисное обслуживание
- Обучение
- Техподдержка

Представляет журнал "Геопрофи" в Украине

Наши координаты:

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

Киевский офис:

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

Симферопольский офис:

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



Наш сайт: www.ngc.com.ua

E-mail: ngc@ngc.com.ua



РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ВОЗ И ПЗП РЕКИ КЛЯЗЬМЫ В ПРЕДЕЛАХ НОГИНСКОГО РАЙОНА С ПОМОЩЬЮ ГИС «КАРТА 2005»

А.С. Киселев (Администрация Ногинского муниципального района Московской области)

В 1974 г. окончил Ленинградское высшее военно-топографическое командное училище. Служил в кадрах ВС РФ до 1998 г. В 2007 г. окончил Международный независимый эколого-политологический университет. С 1999 г. работает в Администрации Ногинского муниципального района Московской области, в настоящее время — начальник отдела экологических программ и прогнозов Управления экологии и рационального природопользования.

В.А. Титянин (ВСЕГИНГЕО)

В 1977 г. окончил геологический факультет Киевского государственного университета им. Т.Г. Шевченко. После окончания университета работал в Киевгеологии Министерства природных ресурсов Украины. С 1978 г. работает в ФГУП ВСЕГИНГЕО, в настоящее время — начальник партии.

А.В. Лапов (КБ «Панорама»)

В 1980 г. окончил Ленинградское высшее военно-топографическое командное училище, а в 1994 г. — ВИА им. В.В. Куйбышева. Служил в кадрах ВС РФ до 1999 г. С 2000 г. работал в Управлении архитектуры и градостроительства Администрации Ногинского района, с 2002 г. — в ООО «Картограф» (Ногинск). С 2008 г. работает в ЗАО КБ «Панорама», в настоящее время — начальник учебного центра, главный геодезист.

Исторически город Ногинск (Богородск), как и многие другие населенные пункты региона, формировался на берегах реки Клязьмы и ее притоков. Уже в XIX веке промышленное ядро региона включало фабрики в Обухове, Богородске, Старой Купавне, Глухове и др. Река использовалась как транспортное средство, а также для технологических и утилизационных целей.

В настоящее время Ногинский район представляет собой развитый промышленно-аграрный регион со значительным научно-техническим комплексом. Здесь расположены предприятия 22 отраслей, в том числе металлообработки, машиностроения, химико-фармацевтической, мясоперерабатывающей промышленности

и других. Соответственно изменилась и многократно увеличилась экологическая нагрузка на реку. Вода из реки по-прежнему используется для технологических и утилизационных целей.

Рекреационное, природно-ландшафтное значение реки Клязьмы для жителей Москвы и Подмосковья очевидно. В прибрежной зоне реки и на прилегающих к ней территориях находятся объекты природоохранного и культурно-исторического значения. Кроме того, бассейн реки Клязьмы имеет стратегически-ресурсное значение. Поисково-оценочные работы, проведенные ФГУП «Геоцентр-Москва» в 2005 г., показали, что долина реки Шерны на территории Ногинского района является

потенциальным источником питьевой воды для всего региона, включая город Электросталь. Расчетный срок эксплуатационных запасов пресных подземных вод одного из перспективных для освоения участков составляет 25 лет.

Предварительные исследования, в том числе проведенные в 2004 г. ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии» (ВСЕГИНГЕО) по заказу Администрации Ногинского района, показали повышенную степень загрязнения вод бассейна реки Клязьмы. Поэтому совершенно понятна обеспокоенность экологов Администрации района.

В качестве одного из важнейших механизмов улучше-

ния санитарно-гигиенического состояния водных объектов рассматривается выделение водоохранных зон (ВОЗ) и прибрежных защитных полос (ПЗП) с установлением в их границах специального режима хозяйствования.

По результатам конкурса, проведенного администрацией Ногинского муниципального района в мае 2007 г., право на разработку проекта водоохранных зон реки Клязьмы в пределах Ногинского района получило ФГУП ВСЕГИНГЕО.

Исследуемая территория находится в пределах Ногинского района и занимает часть долины реки Клязьмы от устья реки Вори до устья реки Шерны. Клязьма является притоком реки Оки и принимает многочисленные притоки: реки Ворю, Шаловку, Лавровку, Черноголовку, Загребку, Шерну и Плотню. Ширина реки Клязьмы в районе Ногинска составляет 40–50 м, а средняя глубина — 1,5 м. Протяженность исследуемого участка долины равна около 30 км, а ширина — от 2 км до 6 км (в городской черте).

Разработчики проекта использовали несколько подходов, в различной степени учитывающих условия формирования стока поверхностных и подземных вод в водотоки и водоемы.

Нормативно-правовой подход предполагает установление размеров ВОЗ и ПЗП в зависимости от длины рек и площади озер, на основе утвержденных федеральных нормативов, без учета региональной специфики. Размеры ВОЗ и ПЗП утверждаются ст. 65 Водного кодекса РФ [1]. Этот подход не предусматривает разработки проектной документации. Преимуществом данного

подхода является оперативность установления ВОЗ и ПЗП. Однако при этом не учитываются важные факторы: гидрологический режим водных объектов, рельеф, особенности хозяйственного использования прибрежных территорий.

Формализованный подход базируется на ранее утвержденной нормативно-правовой документации, методических указаниях Министерства природных ресурсов РФ. На основе этих документов разрабатываются проекты ВОЗ и ПЗП, корректирующиеся в зависимости от рельефа и особенностей застройки территории. Преимущества данного подхода заключаются в соблюдении единства требований для всех водных объектов, простоте рекомендаций, увязанных с природоохранительным законодательством России, а также возможности дополнить рекомендации по охране водных объектов по желанию местной администрации.

В период подготовительных работ по проекту, во время составления технического задания, основными правовыми ориентирами были Постановление Правительства Московской области [2], которое вошло в противоречие с [1], методические указания и макет проекта водоохранной зоны водного объекта и его прибрежной защитной полосы [3], которым отказано в регистрации в Министерстве юстиции РФ.

Поэтому основным нормативно-правовым документом для установления водоохранных зон являлся [1]. Кроме того, в работе были учтены и дополнительно использованы отдельные положения Федерального закона «Об особо охраняемых территориях» № 33-ФЗ от

14 марта 1995 г., Земельного кодекса РФ от № 136-ФЗ от 25 октября 2001 г., Лесного кодекса РФ № 200-ФЗ от 04 декабря 2006 г. и Градостроительного кодекса РФ № 190-ФЗ от 29 декабря 2004 г., Федерального закона «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10 января 2002 г., санитарных правил и норм 2002 г. и другие документы.

ВСЕГИНГЕО был проведен комплекс исследований и подготовлен Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос реки Клязьмы в пределах Ногинского района. Согласно техническому заданию были проведены следующие исследования:

- районирование прибрежной территории по условиям формирования поверхностного и подземного стоков;
- оценка современного состояния прибрежных территорий (ландшафтная, гидрографическая, гидрологическая, геодинамическая и др.);
- определение техногенной нагрузки в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос;
- обоснование реальной ширины водоохранных зон и прибрежных полос;
- подготовка картографической основы водоохранных зон и прибрежных защитных полос;
- прогнозная оценка миграции загрязнителей по основным створам на территории Ногинского района;
- разработка ГИС-проекта «Водоохранные зоны реки Клязьмы в Ногинском районе»;
- обоснование природоохранных мероприятий по обеспечению оптимальных условий режима ведения хозяйственной деятельности в пределах водоохранных зон;

— согласование проекта водоохранных зон и прибрежных защитных полос в соответствии с действующим законодательством.

Большим подспорьем в работе при разработке проекта стала ГИС «Карта 2005», так как исходный картографический материал в виде топографических карт и аэрофотоснимков был разнородным по масштабам и системам координат. Вопросы, связанные с переводом этих материалов из одной системы координат в другую, решались непосредственно с помощью ГИС «Карта 2005».

По аэрофотоснимкам и топографическим картам масштаба 1:10 000–1:50 000, полученным в Московском аэрогеодезическом предприятии, была разработана базовая растрово-векторная карта, которая и стала основой для решения последующих расчетных и аналитических задач. Базовая карта была создана в электронном виде в формате SXF в масштабе 1:10 000 в местной системе координат, что было удобно при ее последующем использовании на рабочих местах в Администрации Ногинского района.

В ходе работ стало очевидным, что при всей полноте топографического классификатора для масштаба 1:10 000 недостаточно условных знаков, необходимых для данного проекта. Поэтому средствами «Редактора классификатора» ГИС «Карта 2005» были созданы слои с именем «Водоохранные зоны» и 56 новых точечных, линейных, площадных и векторных условных знаков.

Водоохранная зона для реки Клязьмы выделялась в пределах Ногинского района, а для ее притоков — в двухки-

лометровой полосе от правого и левого берегов. Для рек, протекающих в черте города, ВОЗ выделена в пределах границ г. Ногинска.

Согласно ч. 3 ст. 67 [1], при определении ВОЗ и ПЗП учитываются территории, подверженные затоплению и подтоплению. Границы территорий, подверженных затоплению и подтоплению, и режим осуществления хозяйственной и иной деятельности на этих территориях, в зависимости от частоты их затопления и подтопления, устанавливаются в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности, строительными нормами и правилами.

К территориям, подверженным затоплению, относятся поймы рек, а также территории городской застройки с глубиной залегания уровня подземных вод от 0 м до 2 м и вне зоны городской застройки с глубиной уровня подземных вод от 0 м до 1,5 м.

На карте ВОЗ и ПЗП вынесены границы пойм и показаны подтопленные районы г. Ногинска (Панфиловка, Торбеево,

устье рек Черноголовки, Загребки и др.).

На базовой карте средствами «Геодезического редактора» ГИС «Карта 2005» были построены водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы вдоль береговой линии реки Клязьмы с учетом ее притоков. Они выделяются по основным притокам на расстоянии двух километров от устья, полностью по притокам в черте города, а также водоемам, прилегающим к реке. На картах выделены также пойменные территории, на которых определен особый режим ограничений хозяйственной деятельности и особо охраняемые территории.

Базовая электронная карта в настоящее время состоит из растровой подложки и векторной карты со следующими тематическими слоями (рис. 1 и 2):

- гидрографическая сеть;
- линии водоохранных зон и прибрежных защитных полос;
- источники загрязнения;
- объекты техногенеза;
- особо охраняемые территории.

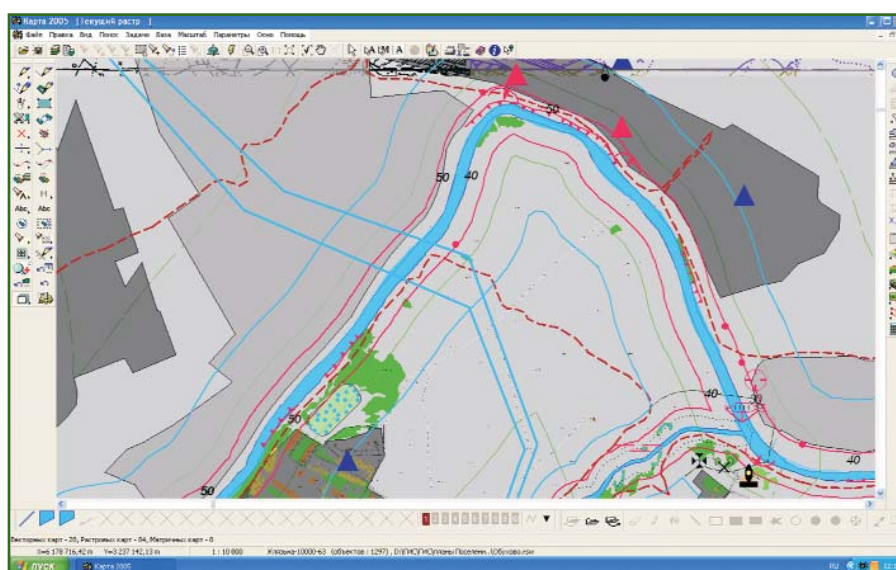


Рис. 1

Фрагмент электронной карты границ ВОЗ и ПЗП реки Клязьмы (участок, где впадает река Шаловка)

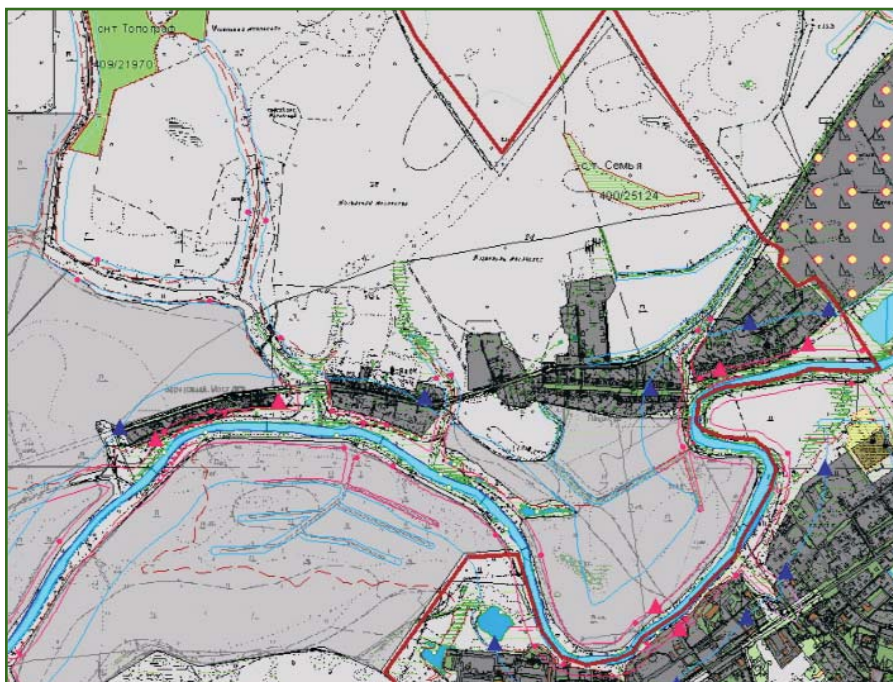


Рис. 2

Фрагмент электронной карты границ ВОЗ и ПЗП реки Клязьмы в черте г. Ногинска (часть урочища «Волхонка»)

Проведено обоснование природоохранных мероприятий по обеспечению оптимальных условий режима ведения хозяйственной деятельности в пределах водоохранных зон.

В Ногинском районе зоны экологического бедствия не выявлены, но в целом экологическую ситуацию нельзя назвать благополучной. Поверхностные и подземные воды, почвы, грунты, растительность в различной степени загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, колибактериями. В водах рек Шаловки, Клязьмы, Загребки, Лавровки содержание загрязняющих веществ существенно превышает значения предельно допустимых концентраций. На основании проведенных биоиндикационных исследований для восстановления саморегулирующейся биологической речной системы необходимо расстояние 4–5 км от источника загрязнения.

Методические указания [3] рекомендуют выделять пойму

водных объектов и включать ее площади в водоохрannую зону. К поймам относятся участки речных долин, периодически заливаемые паводковыми водами. Для реки Клязьмы величина подъема уровня воды в паводок составляет 3,6 м один раз в 100 лет при 1% обеспеченности. Пойма выделялась по аэрофотоснимкам и топографическим картам масштаба 1:10 000. Особенности гидрологического режима поймы (затопление паводковыми водами) позволяют загрязняющим веществам попадать с пойменных земель сразу в реку. Выделение поймы важно и с позиций рыболовства. Затопленные мелководья являются нерестилищами рыб и нуждаются в охране. Увеличение численного и видового состава местной ихтиофауны способствует восстановлению биологического равновесия в реке Клязьме. В районе исследований к нерестилищам отнесены участки прибрежных отмелей, староречий, затонов в

поймах рек Шерны и Клязьмы. На пойме реки Клязьмы расположены несколько крупных озер искусственного происхождения (на месте карьеров по добыче песка).

Согласно ст. 102 Лесного кодекса РФ, леса, расположенные в водоохранных зонах, в первом и втором поясах зон санитарной охраны водозаборов, на особо охраняемых природных территориях, а также берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенных вдоль водных объектов, отнесены к защитным лесам и особо защитным участкам лесов. В водоохрannой зоне реки Клязьмы расположены большие массивы лесов: сосновый бор в поселке Обухово, хвойные и мелколиственные сосново- и елово-березовые леса на водоразделе рек Шерны и Загребки, широколиственные осиново-дубовые заповедные леса на террасах реки Клязьмы, в районе деревни Затишье, мелколиственные березово-черноольшанниковые заболоченные пойменные леса притоков реки Клязьмы.

В долине реки Клязьмы находятся многочисленные водозаборы питьевого, хозяйственного и хозяйственно-питьевого водоснабжения Ногинского района. На карте водоохранных зон обозначены границы отдельных крупных водозаборов (например, для города Электросталь) и группы водозаборных скважин, расположенные в водоохрannой зоне Клязьмы и ее притоков или в непосредственной близости от нее.

На основании проведенных исследований и в соответствии с существующими нормативными требованиями водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы рек Ногинско-

Значения размеров водоохранных зон и прибрежных защитных полос рек Ногинского района

Водоток реки	Ширина ВОЗ, м	Ширина ПЗП, м
Клязьма	200	30–50
Шерна	200	30–40
Шаловка	100	40–50
Черноголовка	100	40–50
Лавровка	100	30–40
Плотня	100	40–50
Загребка	100	40–50
Васса	50	40–50

го района должны иметь значения, указанные в таблице.

По результатам обследования территории и анализа современной экологической ситуации в районе выявилась необходимость проведения следующих природоохранных мероприятий:

- реконструкции очистных сооружений (поскольку основными источниками поступления загрязняющих веществ в водотоки являются стоки очистных сооружений);

- выноса или ликвидации мест хранения отходов очистки сточных вод (иловые карты) города Ногинска (поскольку они расположены в 2 км ниже по течению реки, то попадают в проектируемую ВОЗ и представляют потенциальную опасность, так как в них накоплено значительное количество вредных и ядовитых веществ);

- расчистки русел и ликвидации несанкционированных свалок в населенных пунктах на прибрежных участках;

- ликвидации или выноса за пределы ВОЗ и ПЗП хозяйственных объектов и объектов инфраструктуры, находящихся здесь с нарушением действующего законодательства;

- выноса или прекращения деятельности погоста в деревне Сосновый бор;

- строительства водонепроницаемых выгребов для ту-

алетов и бань в пределах ПЗП (в перспективе строительство централизованных очистных сооружений на территории ВОЗ и ПЗП и строительство коллекторов в зоне сплошной застройки);

- реконструкции ливневой канализации в поселке городского типа Обухово и г. Ногинске;

- обустройства рекреационных зон;

- изготовления и установки водоохранных знаков.

Согласно ч. 18. ст. 65 [1], закрепление на местности границ ВОЗ и ПЗП специальными информационными знаками осуществляется в соответствии с земельным законодательством и, после утверждения проекта водоохранных зон и прибрежных защитных полос, проводится уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, а для обособленных водных объектов — собственниками.

В Ногинском районе предлагается установить знаки границ водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы:

- в населенных пунктах на пересечении основных улиц с границами водоохранной зоны реки Клязьмы;

- у мостовых переходов с пересечениями улиц с границами прибрежной защитной полосы;

- вне населенных пунктов в местах пересечения дорог с твердым покрытием границ водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы.

Оценивая выполненную работу в целом положительно, нельзя не отметить и ее недостатки. В состав информационной составляющей разработанной электронной карты, к сожалению, не была внесена вся необходимая информация. В частности, включены не все природопользователи и водопользователи региона, расположенные в черте ВОЗ и ПЗП; не выделены площади ряда предприятий и землепользователей; не указаны их названия или указаны устаревшие названия; не указаны названия мелких водотоков; не включены конкретные водопользователи с объемами забора и сброса воды.

Эти недостатки обусловлены слабой подготовкой технического задания, отсутствием однозначных нормативно-правовых требований, сложностями при открытом использовании крупномасштабных карт и фотоматериалов, отсутствием опыта работы в области ГИСТехнологий. Кроме того, неполная информационная обеспеченность является причиной отсутствия мониторинга объектов природопользования.

Отчет по проекту был рассмотрен специалистами Восточного линейного отдела ГУ «Мособлводхоз» и в целом одобрен. Наряду с высказанными замечаниями и поправками был утвержден концептуальный подход, принятый при разработке проекта.

Разработанный проект, в том числе и электронная карта водоохранных зон реки Клязьмы, созданная средствами ГИС «Карта 2005», доведен до сведения всех заинтересованных

служб Администрации Ногинского муниципального района. Подготовлены документы для принятия решения о придании данному проекту статуса нормативного документа для служб администрации, поселений и природопользователей района. Отдельно должны быть приняты решения по сложным, ресурсоемким предложениям, в частности, ликвидации или выноса за пределы ВОЗ и ПЗП хозяйственных объектов, объектов инфраструктуры и т. п.

Работа по проекту, выполненная ВСЕГИНГЕО, безусловно, необходимый шаг в направлении улучшения экологической обстановки бассейна реки Клязьмы и всего региона. Электронная карта с границами ВОЗ и ПЗП реки Клязьмы, подготовленная на основе ГИС «Карта 2005», включена как

один из элементов в создаваемую в Администрации Ногинского района общую информационную систему. Материалы отчета будут использованы в широкомасштабном проекте Администрации Ногинского района по благоустройству прибрежной зоны реки Клязьмы в черте города в разрабатываемом ООО НВФ «Экокомплекс» проекте особо охраняемой природной территории урочища «Волхонка» города Ногинска.

▼ Список литературы

1. Водный кодекс РФ № 74-ФЗ от 3 июня 2006 г.
2. Постановление Правительства Московской области «Об утверждении минимальных размеров водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов, частично или полностью расположенных на территории Московской области»

№ 571/37 от 17 сентября 2004 г.

3. Методические указания по проектированию водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос и Макет проекта водоохранной зоны водного объекта и его прибрежной защитной полосы (Приказ Министерства природных ресурсов РФ № 198 от 21 августа 1998 г.).

RESUME

Results of the work fulfilled by VSEGIN GEO within the framework of the complex studies and preparation of the project of the water conservation zone and coastal shelter belts of the Klyazma River of the Noginsk Region are given. The base electronic map on a scale of 1:10,000 compiled on the base of the GIS «Karta 2005», was used for their creation. Difficulties are marked which developers have faced with during an open use of large-scale maps and photographic materials because of absence of unambiguous regulatory requirements.



www.gisinfo.ru

КБ ПАНОРАМА



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

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



Официальный разработчик ГИС «Карта 2008», GIS ToolKit, «Земля и Недвижимость», GIS WebServer

Свидетельство РосПатент: 940001, 990438, 2000610161, 2007614531, 2007614529
 © Copyright Panorama Group 1991-2008

MICROSOFT VIRTUAL EARTH — НОВАЯ ИДЕОЛОГИЯ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ...

Е.М. Медведев («ГеоЛИДАР»)

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

Автор оказался участником распространения информации о проекте Microsoft Virtual Earth в значительной степени случайно и против своей воли, поскольку партнер компании «ГеоЛИДАР» — компания Vexcel Imaging (Австрия), успешно производившая цифровые аэрофотокамеры, была в 2006 г. приобретена компанией Microsoft Corp. (США) с формулировкой — «для поставки аэрофотокамер для нужд глобального проекта Virtual Earth». Нельзя сказать, что это событие как-то сильно повлияло на работу компании «ГеоЛИДАР» по дистрибуции крупноформатных цифровых аэрофотосъемочных камер Vexcel, но некоторые последствия все же были.

Во-первых, мы с еще большим пафосом стали рассказывать о своей «дьявольской» интуиции. Именно компания «ГеоЛИДАР» на 2 года раньше Билла Гейтса пришла к выводу, что аэрофотокамеры Vexcel лучшие в своем классе. Это подтверждают реальные факты (рис. 1). В июне 2008 г. была продана 100-я камера, а в сентябре, из 246 крупноформатных цифровых камер, выпущенных разными компаниями, — 103 камеры компании Vexcel Imaging (47 — UltraCamD, 54 — UltraCamX и 2 — UltraCamXp), т. е. 42% существующих цифровых камер этого класса. Еще убедительнее преимущество этих камер характеризует доля их продаж в 2008 г. — 61%. Что же касается

России и стран СНГ, то на их территории камеры Vexcel доминирует еще более убедительно.

Во-вторых, компания Vexcel поменяла название на Microsoft-Vexcel и по бюрократическому духу стала больше американской, чем австрийской, хотя и полностью сохранила средневропейское обаяние и штаб-квартиру в тихом и уютном Граце. В структуре компании появилось фотограмметрическое подразделение, которое уже в 2009 г. должно вывести на рынок мощный («the most powerful») фотограмметрический комплекс, перед которым померкнут все ныне существующие («all other packages will be eclipsed»).

А теперь вернемся, собственно, к проекту Microsoft Virtual Earth и месту цифровых аэрофотосъемочных камер серии UltraCam в нем. Не обладая достаточным количеством информации о данном проекте, тем не менее предлагаю читателям журнала разобраться с этим новым для нас явлением.

О том, что собой представляет проект Microsoft Virtual Earth (виртуальный мир), специалистов из России и стран СНГ в сентябре 2008 г. в Москве познакомил управляющий директор

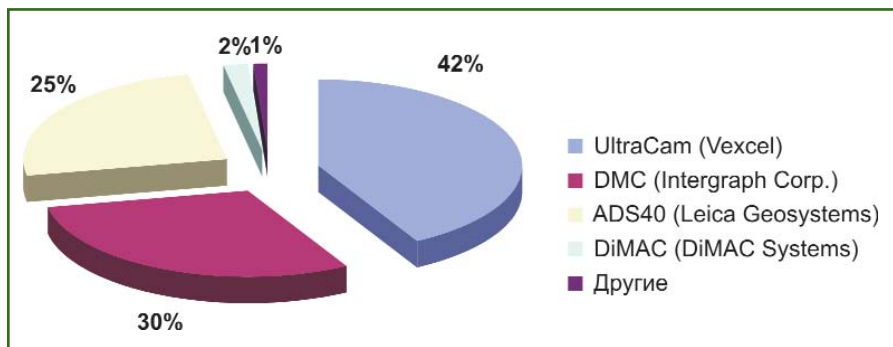


Рис. 1

Распределение крупноформатных цифровых аэрофотосъемочных камер, проданных в мире на сентябрь 2008 г.

компании Microsoft-Vexcel Александр Вихерт на конференции, посвященной этому проекту и продаже 100-й камеры UltraCamX компании «Геокосмос». Согласно официальному определению: Virtual Earth — это новое поколение картографических и интеллектуальных платформ Microsoft, которые усиливают и улучшают процессы обмена информацией и помогут компаниям использующим этот сервис, повысить свою эффективность и гражданскую ответственность. Цель проекта Microsoft Virtual Earth — выполнять функции мощной информационной платформы и служить источником актуальной геопространственной информации для использования в любой сфере деятельности. Он рассчитан на основные целевые аудитории:

- широкую общественность (основной потребитель);
- коммерческий сектор;
- правительство и государственные организации.

В структурном отношении проект включает следующее: визуальные (visually appealing) карты, изображения, атрибутивные данные, «интеллектуальные» трехмерные модели объектов, цифровую модель рельефа и развитый браузер.

В качестве источников данных планируется использовать космическую съемку, аэрофотоснимки (подготовка ортофотопланов), перспективные аэрофотоснимки и трехмерную съемку улиц. Всеобъемлющая трехмерная визуализация создается за счет применения аэрофотоснимков с камер класса UltraCam, с добавлением данных перспективных снимков и видов улиц для улучшения качества текстуры и получения дополнительных характеристик объектов (рис. 2). Аэрофотоснимки, полученные аэрофотокамерами UltraCam, — единственный источник получения данных для последующей авто-



Рис. 2

Ортофотоснимок, комбинированный с цифровой моделью местности в среде Microsoft Virtual Earth

матизированной трехмерной визуализации. Планируется обеспечить полную автоматизацию создания реалистичной модели урбанизированных территорий (рис. 3), включая компоненты с трехмерной реалистичной визуализацией: растительность и деревья (рис. 4), климатические и погодные условия (зима, весна, лето, осень, дождь, снег, ночь и т. д.), улицы, интерьеры зданий и т. п. Будет обеспечена Интернет-поддержка в режиме реального времени, с быстрым поиском, свободным

переходом от плоского (двухмерного) к трехмерному изображению, совместимости с распределенными полнофункциональными ГИС, а также SQL Server и другим программным обеспечением Microsoft.

Представители Microsoft любят повторять, что Virtual Earth — наиболее крупный и амбициозный картографический проект в истории человечества. Представляется, что у них есть все основания так думать, поскольку, в планах на первые 5 лет предусмотрено следующее:

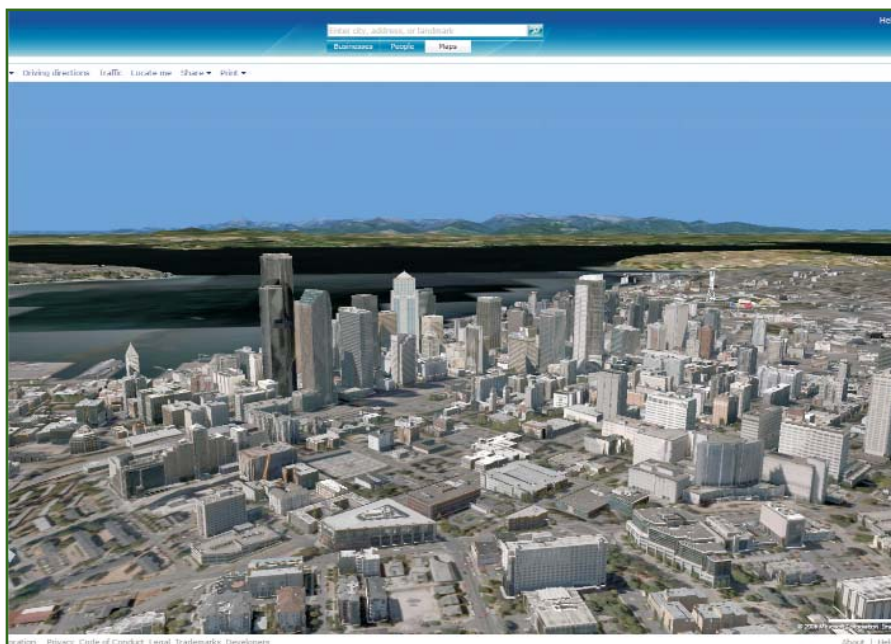


Рис. 3

Трехмерная модель города Сиэтла (США) в среде Microsoft Virtual Earth



Рис. 4
Пример представления реалистичной модели растительности (Денвер, США)

- создать модели 3000 городов;
- подготовить картографическую информацию на территорию планеты, на которой проживает 80% ее населения;

- обеспечить снижение расходов на цифровое картографирование и трехмерное моделирование по сравнению с известными методами более чем на 90%, за счет полной автоматизации процессов сбора и обработки геопространственных данных.

зации процессов сбора и обработки геопространственных данных.

Это общее описание проекта Microsoft Virtual Earth, но приведенные данные, в определенном смысле, можно считать паспортом проекта. С его основными достижениями можно ознакомиться в Интернет на сайте <http://maps.live.com>.

Более подробная информация о проекте Microsoft Virtual Earth будет представлена в следующих публикациях.

RESUME

A review is given of the world market of the large-format digital aerial imaging cameras. The reasons of purchasing the Vexcel Imaging GmbH by the Microsoft Corporation are grounded as well. The Microsoft Virtual Earth project is introduced in brief with due consideration to its destination and the development plans for the near future.

ГЕОЛИДАР®

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ



Взгляни на мир по-новому!
Цифровые аэрофотоаппараты компании
Microsoft Vexcel



Компания «Геолитар» имеет эксклюзивные права на территории РФ и СНГ на поставку цифровых аэрофотоаппаратов класса Vexcel UltraCam, которые позволяют одновременно получать панхроматическое, RGB и NIR изображения, легко интегрируются со всеми стандартными гиropлатформами, GPS / IMU системами, лазерными сканерами, гиперспектральными сенсорами и пр. Аэрофотоаппараты обеспечивают высокие показатели достоверности и качества результатов аэрофотосъемки, надежности, производительности и экономичности.

Крупноформатный UltraCam-Xp (размер кадра 196 Мрх) предназначен для создания и обновления карт и топопланов масштаба до 1:500, трехмерных цифровых моделей рельефа и местности, городов, объектов и пр.

Среднеформатный UltraCam-L (размер кадра 90 Мрх) разработан компанией специально для небольших аэросъемочных предприятий, для съемки на легких летательных аппаратах, выполнения несложных аэрофотосъемочных проектов, коридорной аэросъемки и т.п. UltraCam-L – это доступный по цене переход от пленочной к цифровой аэрофотосъемке.



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

ПЕРВАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

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

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

В 1995 г. в Российской Федерации была разработана «Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов», одобренная решением Президента РФ 23 ноября 1995 г. № Пр-1694. В разработке Концепции принимали участие специалисты Комитета при Президенте РФ по политике информатизации, Федерального агентства правительственной связи и информации при Президенте РФ, Госкомстата России, Госкомоборонпрома России, Госстандарта России, Минобороны России, других органов государственной власти, непосредственно связанных с направлениями формирования и развития единого информационного пространства, представители Администраций г. Твери и Калужской области, а также специалисты общественных объединений и средств массовой информации. В Концепции единое информационное пространство определяется как совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, телекоммуникационных систем и сетей, которое в комплексе должно обеспечить информационное взаимодействие организаций и граждан, удовлетворение их информационных потребностей.

Органы власти и управления Санкт-Петербурга неоднократно пытались создать единое информационное пространство, чтобы с максимальной отдачей использовать имеющиеся в городе информационные ресурсы. Из последних мер следует отметить шаги, сделанные на основе Градостроительного кодекса РФ № 190-ФЗ от 29 декабря 2004 г. и Постановления Правительства РФ «Об информационном обеспечении градостроительной деятельности» от 09 июня 2006 г. № 363, согласно которым построение информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) возложено на Комитет по градостроительству и архитектуре (КГА) Санкт-Петербурга.

В конце XX и начале XXI века геоинформационные системы (ГИС) стали таким же общедоступным достоянием общества, как радио, телевидение и Интернет. Специалисты и индивидуальные пользователи все яснее осознают, что применение геоинформационных технологий реально повышает эффективность производства и качество жизни. Основной тенденцией геоинформационных систем в настоящее время является создание интеллектуальных ГИС с широким набором функций, позволяющих более полно извлекать информацию из уже существующих данных и представлять ее в удобной для восприятия форме.

Реализуя новые возможности в градостроительстве, зако-

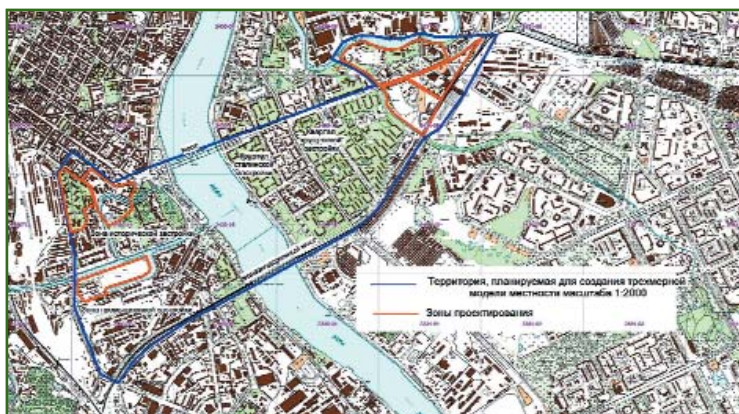


Рис. 1

Схема расположения экспериментального участка

**Рис. 2**

Этапы моделирования здания Государственного исторического архива:
 а) «облако точек» лазерного сканирования; б) каркасная модель;
 в) текстурированная модель

нодательно определенные Градостроительным кодексом РФ, архитекторы и проектировщики активно внедряют в практику градостроительного проектирования современные методы сбора, анализа, визуализации, актуализации и обработки информации. Указанные направления ставят перед исполнителями, осуществляющими подготовку исходной информации, в том числе геодезистами, картографами, землеустроителями и геологами, задачу создания на основе современных компьютерных технологий таких банков исходной информации, которые бы удовлетворяли наиболее взыскательным запросам архитектурного планирования и комплексного проектирования.

Используя эти общедоступные достижения, под руководством КГА Санкт-Петербурга создан экспериментальный специализированный программный комплекс для трехмерной интерпретации фрагмента городского пространства.

Выбранный экспериментальный фрагмент занимает территорию, площадью 7 км², ограниченную с юго-востока Финляндской железной дорогой, включая железнодорожный мост через реку Нева и Ладожский вокзал, с северо-запада — фасадами домов, идущих от площади Александра Невского через мост Александра Невского на Заневский проспект до реки Оккервиль, на север — до реки Охты, на восток — до железнодорожного моста с поворотом на юго-запад к Ладожскому вокзалу (рис. 1). Критериями выбора этой территории для моделирования было наличие следующих составляющих:

- зон последовательного проектирования;
- различных вариантов застройки (по стилю, возрасту и назначению);
- разнообразных элементов линейной инфраструктуры (набережные, каналы, реки, мосты, проспекты, линии метрополитена);
- уникальных объектов (Алекса́ндро-Невская Лавра, Ладожский вокзал, Государственный исторический архив — рис. 2);
- материалов топографической съемки масштаба 1:500, содержащих элементы магист-

ральных инженерных коммуникаций;

— достаточного количества данных по инженерной геологии.

Техническое задание на моделирование состояло из двух блоков. Первый включал создание трехмерной модели объектов эталонного участка, находящихся на земной поверхности, и подземных инженерных коммуникаций, а второй — трехмерной модели инженерно-геологического строения территории.

В рамках первого блока, используя как находящиеся в КГА Санкт-Петербурга исходные данные по наземным сооружениям и инженерным коммуникациям, так и новые материалы наземного и воздушного лазерного сканирования, была построена комплексная трехмерная модель территории, содержащая исходные данные для решения различных вопросов градостроительного планирования, проектирования, контроля и учета (рис. 3). Модель выполнена на базе геоинформационной системы ArcGIS специалистами ЗАО «Центр интеллектуальных геоинформационных систем». При создании трехмерной модели использовались архивные и современные данные наземных съемок, материалов наземного и воздушного лазерного сканиро-

**Рис. 3**

Трехмерная модель зданий Ладожского вокзала и Государственного исторического архива на ортофотоплане

вания, аэрофотосъемки, причем новые разработки и технологии сочетались с традиционными табличными материалами и картографическими данными. Для построения планово-высотного обоснования применялись современные методы ведения полевых и камеральных работ, в том числе технологии ГНСС. Избранные режимы лазерного сканирования обеспечили высокий уровень точности представления твердых контуров объектов в плановом положении не менее 20 см, а в высотном — 10 см. Для работы с моделью создан каркас кодификатора поверхностных объектов.

В рамках второго блока на основе данных более чем 3 тыс. инженерно-геологических скважин разработана оригинальная технология экспертного инженерно-геологического картографирования. Она включает сводные планы и трехмерную модель инженерно-геологического строения территории с благоприятными и неблагоприятными зонами для наземного и подземного строительства (рис. 4). Разработчиком этой технологии выступило ООО НПФ «Водные ресурсы» (Санкт-Петербург).

Созданный под руководством КГА Санкт-Петербурга программный комплекс в настоящее время находится в режиме пробной эксплуатации, нацеленной на его дальнейшее усовершенствование, в первую очередь, на синтез первого и второго блоков и расширение охвата территории.

Трехмерная модель местности позволяет осуществлять следующие операции:

- сбор, актуализацию и хранение трехмерных моделей сооружений и инженерно-геологических элементов;
- просмотр объемных изображений наземных сооружений, подземных сетей и инженерно-геологических элементов с любых ракурсов;
- анализ текущего состоя-

ния и возможностей подземных коммуникаций;

- согласование новых проектов с исходной моделью местности как на стадии инвестиций, так и при рабочем проектировании, так как в модели используются картографические материалы различных масштабов (от масштаба 1:10 000 до 1:500);

- обновление информации и мониторинг изменений как на земной поверхности, так и под землей;

- вынос моделей вновь проектируемых объектов в трехмерном виде по их координатам;

- масштабирование и оперативное перемещение модели в пространстве;

- определение полей невидимости;

- отображение реалистичной цветовой структуры наземных сооружений;

- возможность добавления, удаления и перемещения элементов модели;

- измерение площадей, расстояний, размеров и высот объектов, их фасадных элементов, а также глубин залегания;

- возможность использования элементов и форм созданного кодификатора для построения моделей в области изысканий и проектирования.

В 2008 г., для решения первоочередных задач градостроительного регулирования, КГА Санкт-Петербурга выступил заказчиком трехмерной модели на территорию всего города. В рамках работы предусмотрено построение на основе актуальных материалов трехмерной базовой модели территории Санкт-Петербурга в масштабе 1:10 000 как базы геопространственных данных для ИСОГД. Модель предназначена для решения различных вопросов градостроительного проектирования, контроля и учета, в частности, для контроля за высотным регламентом нового строительства. Разработку модели выполняют ФГУП Центр «Севзапгеоинформ» (Санкт-Пе-

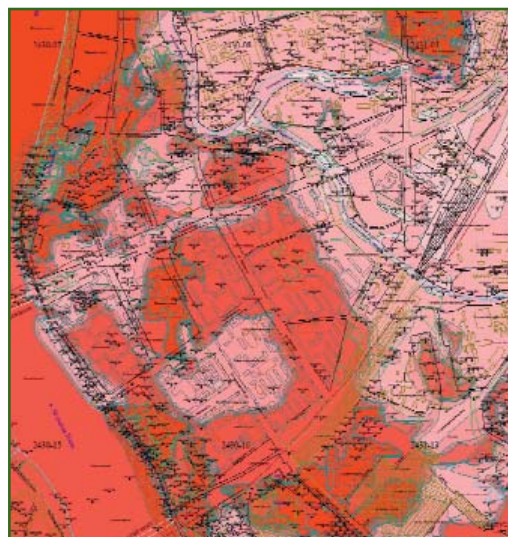


Рис. 4
Фрагмент инженерно-геологического «среза» грунтов на глубине 10 м

тербург) совместно с ЗАО «Институт территориального развития» (Санкт-Петербург).

Проводимые Комитетом по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга работы по созданию трехмерной модели города, как одного из механизмов получения и использования исходных данных ИСОГД, являются качественным прорывом в подготовке материалов для различных видов планирования и проектирования. Новые технологические возможности позволяют по-новому взглянуть на территорию Санкт-Петербурга и сделать ее еще более благоустроенной и привлекательной для повседневной жизни жителей и гостей города.

RESUME

Results of creating a 3D model for the St.-Petersburg experimental site with an area of 7 km² are given. The work was conducted under auspices of the St.-Petersburg Committee for city-planning and architecture. The model includes onground objects, underground engineering services as well as the data on the territory's subsurface geology. Advantages and possibilities of the model utilization for developing an information system for supporting city-planning activity are marked.