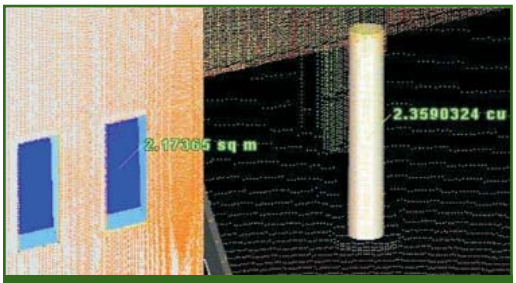

Рис. 4
Измерение площади окна и объема колонны по данным лазерного сканирования

C10 было достаточно усилий одного специалиста. Одновременно со сканированием выполнялась панорамная фотосъемка фасада. Впоследствии с помощью этих детальных снимков была текстурирована 3D модель объекта. Этап постобработки, который включал в себя сшивку «облаков точек», их очистку от «излишних» измерений и построение трехмерной модели в программном комплексе Leica Cyclone, занял три дня. Готовую модель специалисты могли экспортировать в форматы, поддерживаемые наиболее распространенными программными комплексами для САПР, такими как Autodesk AutoCAD, 3ds Max или Bentley MicroStation.

Трехмерная модель, созданная на основе данных лазерного сканирования, отличается высокой детализацией (рис. 3). Сканер Leica ScanStation C10 позволяет выполнять измерения с дискретностью «облака точек» 1x1 мм, что вполне достаточно для точной передачи сложных элементов фасадов зданий. При этом получение точных линейных размеров, площадей и объемов, а также пространственных данных о любой точке объекта возможно уже на этапе работы с «облаком точек», с помощью программного пакета Leica Cyclone (рис. 4). Заказчик остался удовлетворен высоким качеством полученных результатов и минимальными сроками, в которые был выполнен проект.

С течением времени совершенствуются технологии и методики решения геодезических задач. Одной из таких технологий стал метод наземного лазерного сканирования, который значительно упрощает процесс управления информацией и дает возможность получать разнообразные данные из единого источника.

СОЗДАНИЕ GPS/ГЛОНАСС ИНФРАСТРУКТУРЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Несколько лет назад Правительство г. Санкт-Петербурга столкнулось с необходимостью создания в городе развитой инфраструктуры ГНСС. Отсутствие сети референцных станций крайне затрудняло проведение инженерно-геодезических изысканий, выполнение строительных или кадастровых работ с использованием современных технологий на территории города. Как ни странно, во втором по величине городе России сети референцных станций отсутствовали (за исключением ведомственной сети ГУП Водоканал Санкт-Петербурга), в то время как в Москве и других регионах Российской Федерации инфраструктура ГНСС уже создана или разворачивается.

Работы по заказу Комитета по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга начались с подготовки проектно-сметной документации и технического задания для исполнителей проекта. В силу обстоятельств непосредственно на выполнение проекта было отведено всего полтора предновогодних месяца 2011 г. За этот срок было необходимо осуществить поставку и монтаж оборудования, настроить Центр управления сетью и каналы передачи данных, выполнить геодезические работы по определению координат референцных станций, после чего передать сеть на сертификацию в национальный метрологический институт России — ФГУП «ВНИИФТРИ».

По результатам тендера завершить масштабный проект в столь сжатые сроки и в соответствии с высокими требованиями заказчика к качеству было поручено инженерам проектного отдела компании НАВГЕОКОМ, которые располагали большим опытом создания сетей референцных станций ГНСС в различных регионах нашей страны. Они были готовы оборудовать сеть приемниками и антеннами производства корпорации Leica Geosystems (Швейцария) — мирового лидера в разработке геопространственных технологий.

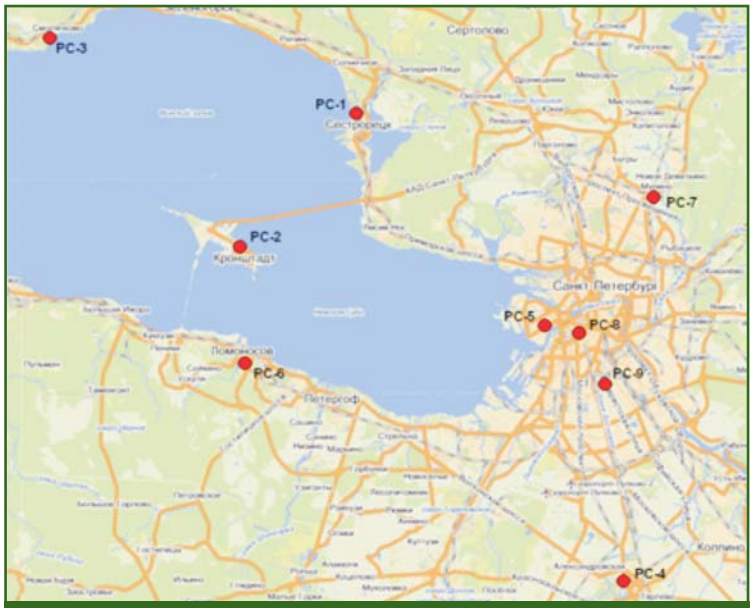

Рис. 1
Схема спутниковой геодезической сети референцных станций г. Санкт-Петербурга

Для того чтобы обеспечить передачу RTK поправок на всей территории Санкт-Петербурга и прилегающей части акватории Финского залива, проектом была предусмотрена установка на высотных объектах в разных районах города 10 референцных станций (рис. 1). Такое количество станций было использовано из-за повышенных требований заказчика к точности и надежности работы сети: в условиях плотной городской застройки велик риск потери сигналов ГНСС. Несколько приемников, расположенных на небольшом удалении друг от друга, позволяют минимизировать эту опасность.

Благодаря значительному опыту специалисты НАВГЕОКОМ выполнили поставку оборудования и завершили основной комплекс пуско-наладочных работ сети в сроки, определенные заказчиком. В настоящее время не установлена лишь одна из десяти базовых станций. Причиной тому стали сложности межведомственных согласований о месте ее установки — обстоятельства, не зависящие от подрядчика. Поэтому сдвинулись и сроки сертификации сети. Тем не менее, до ее окончания сеть референцных станций ГНСС г. Санкт-Петербурга работает в тестовом режиме.

Каждый комплект оборудования на базовой станции состоит из приемника Leica GR10 с высокоточной антенной AR25 класса Choke-Ring, GSM/GPRS модема и блоков питания. Приемники, модемы и блоки бесперебойного питания были размещены в металлических коммуникационных шкафах внутри помещений (рис. 2). Антенны с защитными колпаками вынесены на крыши и оборудованы грозоразрядными блоками (рис. 3). В ходе монтажа специалисты НАВГЕОКОМ применяли специальные кронштейны для принудительного центрирования антенн.

Геодезический приемник Leica GR10 способен принимать сигналы как существующих спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС, так и проектируемых Compass и Galileo, а также обеспечивать передачу данных на частоте до 50 Гц. Он оборудован съемной картой памяти объемом от 4 до 32 Гбайт, серийным и USB портами. Важные преимущества этого приемника — низкое энергопотребление (всего 3,3 Вт) и высокий класс защиты IP67, обеспечивающий пыле- и влагонепроницаемость корпуса.

Центр управления сетью был организован в помещении Комитета по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга и состоит из двух серверов, оборудованных программным обеспечением Leica GNSS Spider для управления сетью базовых станций, и одной рабочей станции с установленным программным комплексом Leica Geo Office (LGO) для обработки спутниковых данных.

Модульный принцип построения программы для управления сетью базовых станций Leica GNSS Spider обеспечивает автоматизацию процесса предоставления пользователям спутниковых данных для работы в режиме постобработки и в

Рис. 2
Приемник и элементы питания, расположенные в коммуникационном шкафу

Рис. 3
Антенна Leica AR25 класса Choke-Ring, установленная на крыше здания

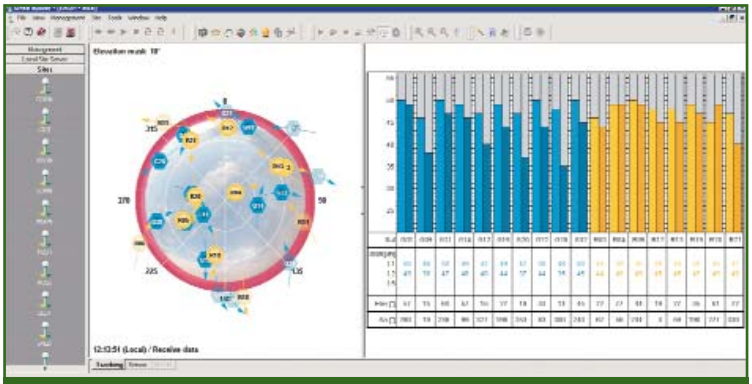

Рис. 4
Вариант графического представления данных в модуле Leica GNSS Spider

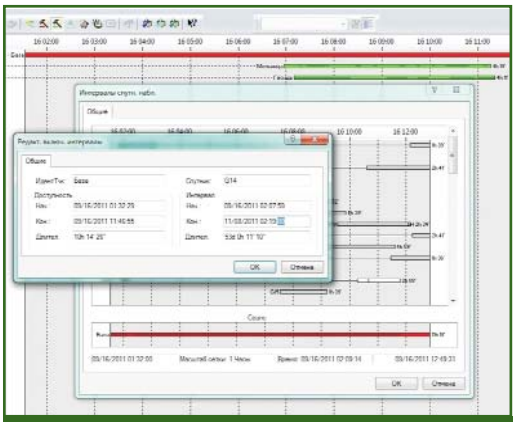

Рис. 5
Интерфейс программного комплекса Leica Geo Office

режиме реального времени (рис. 4). С его помощью осуществляется регистрация и авторизация конечных пользователей в сети. Программное обеспечение позволяет формировать дифференциальные поправки как от одиночной, так и от ближайшей референцной станции и предоставлять данные в форматах: MDB, RINEX и Hatanaka для режима постобработки; Leica MAX, RTCM 2.x/3.x, CMR и CMR+ для режима RTK.

Многофункциональный программный комплекс Leica Geo Office обладает полным набором функций для обработки геодезических измерений и содержит все необходимые инструменты для управления, визуализации, импорта и экспорта данных (рис. 5). LGO состоит из базового программного пакета и опций, которые открываются при наличии ключа аппаратной защиты.

Параметры оценки точности, порядок обработки, панели инструментов и соответствующие экраны отображения информации, форматы ввода и вывода, маски импорта и экспорта текстовых данных могут быть настроены быстро и легко. Программа основана на платформе Windows с многозадачной средой.

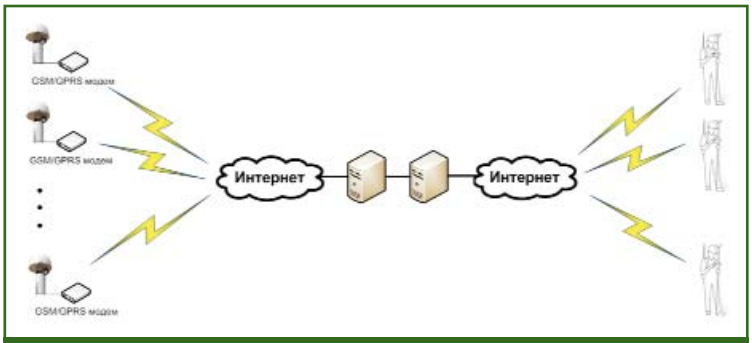

Рис. 6
Организация каналов передачи данных в сети

Для повышения надежности сети референцных станций ГНСС г. Санкт-Петербурга была предусмотрена возможность дублирования каналов обмена данными между базовыми станциями и сервером Центра управления сетью по GSM и Интернет сетям (рис. 6).

Таким образом, благодаря инициативе правительства города и опыту инженеров компании НАВГЕОКОМ, в Санкт-Петербурге в сжатые сроки была создана современная инфраструктура ГНСС, которая полностью отвечает техническому заданию. После того как будет завершен тестовый этап работы сети, пользователи в полной мере смогут почувствовать ее преимущества. Ранее геодезисту приходилось выезжать на объект с дополнительным комплектом базового приемника ГНСС, устанавливать его на штатив, выполнять привязку и лишь затем приступать к выполнению измерений. С вводом сети референцных станций подготовительный этап геодезической съемки сократится в несколько раз. Сеть поможет упростить работу геодезистов, строителей, кадастровых инженеров, картографов и многих других специалистов, чья деятельность связана с геопространственными измерениями. При этом высокое качество получаемых от сети данных гарантировано ведущим мировым производителем спутникового геодезического оборудования — компанией Leica Geosystems.

НАВГЕОКОМ

129626, Москва, ул. Павла Корчагина, 2
Тел: (495) 781-7777
Факс: (495) 747-5130
www.navgeocom.ru
www.geomagazin.ru