

#5
2008

ГЕОПРОФ

INTERGEO 2008

КОМПАНИЯ «ГЕОКОСМОС» –
В РОССИИ И МИРЕ

«ГЕОМАТИКА» –
НОВЫЙ ЖУРНАЛ ПО ДЗЗ

ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЕ
ДАННЫЕ. ЗАРУБЕЖНЫЙ
ОПЫТ

НОВАЯ МОДЕЛЬ УЧЕТА
ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

СЕТИ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ ГНСС:
ДЛЯ ТОЧНОГО
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ
ПРИ ОБЕСПЕЧЕНИИ
АЭРОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ
СТЕРЕОИЗОБРАЖЕНИЙ

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ
«ГИАС КАЛУГА»

СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ
В НОВОСИБИРСКЕ



INTERGEO 2008. ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

Конгресс и выставка INTERGEO 2008, организованные компанией HINTE и Немецким обществом по геодезии, геоинформатике и кадастру (DVW), проходили с 30 сентября по 2 октября 2008 г. в городе Бремен, образующем самую маленькую Федеральную землю в Германии. Как и большинство городов Германии, стоящих на реках, он утопает в зелени парков с большим количеством водоемов. Одним из символов города, кроме многочисленных скульптур бременских музыкантов, является ветряная мельница, расположенная недалеко от центра города и выставочного комплекса, где проходили эти мероприятия. За три дня работы выставку посетили более 15 тыс. специалистов из разных стран. По сравнению с INTERGEO 2007, количество посетителей из других стран увеличилось на 30%.

Во время конгресса, спонсором которого выступила компания Trimble, кроме многочисленных презентаций фирм (более 80), были заслушаны доклады по различным темам, ключевыми из которых были: оценка состояния окружающей среды и защита от наводнений, применение спутниковых технологий и систем, полярные исследования и создание инфраструктуры пространственных данных. Уже стало традицией участие высших учебных заведений из России — МИИГАиК и СГГА — в конгрессе и выставке. Не стал исключением и этот год. На конгрессе с докладом, посвященным геодезическому мони-

торингу объектов памятника мирового архитектурного наследия «Московский Кремль», выступил руководитель НИЦ «Геодинамика» МИИГАиК В.А. Лобазов.

В выставке, занимавшей четыре павильона выставочного комплекса Бремена общей площадью более 24 тыс. м², приняли участие 473 компании со всего мира. По числу экспонентов она не уступала предыдущим выставкам INTERGEO, а ее состав обновился более чем на 50%, благодаря активному участию компаний, работающих на территориях, прилегающих к Бремену. Количество компаний из России также увеличилось. Кроме постоянно участвующих в последнее время компаний и учебных заведений, таких как Уральский оптико-механический завод им. Э.С. Яламова (Екатеринбург), «Геокосмос», МИИГАиК и СГГА (Новосибирск), впервые свои разработки демонстрировали ИТЦ «СканЭкс» и НПО «Русская Прикладная Геослужба». Более подробно об услугах и разработках, которые предлагала компания «Геокосмос», можно узнать из материала, опубликованного на с. 14.

Фирмами было представлено более 1000 наименований продукции (см. каталог на www.ask-intergeo.de), которая включала оборудование, программное обеспечение, геопространственные данные, услуги по сбору и обработке пространственной информации, подготовке специалистов в области геодезии, геоинформатики и кадастра. Более 30% представленной номенкла-



туры продукции демонстрировалось впервые. В частности, следует отметить программное обеспечение, предназначенное для создания геоинформационных проектов различного назначения и САПР (50 наименований), обработки и построения трехмерных моделей местности (11), создания и ведения геопорталов (8), обработки данных ДЗЗ (5), лазерных сканирующих систем (воздушных — 4 и наземных — 4) и топографических съемок (3). Оборудование пополнилось новыми моделями или модификациями: спутниковых систем ГНСС (15), электронных тахеометров (7), цифровых аэросъемочных камер (6), плоттеров и сканеров (6), лазерных указателей плоскостей и направлений (6), лазерных наземных сканеров (4), мобильных съемочных комплексов для трехмерного моделирования местности (4), полевых компьютеров (4) и лазерных рулеток (3). Поскольку многие компании не анонсировали до открытия выставки новые разработки, то фактически их было представлено намного больше. Но приведенные данные достаточно объективно отражают общие тенденции в направлениях развития программного обеспечения, оборудования и технологий.

Вырос интерес к созданию трехмерных моделей, в первую очередь, урбанизированных территорий. Для этих целей продолжают совершенствоваться цифровые аэрокамеры различных форматов и пространственного разрешения. Практически все основные поставщики данного класса камер представили новые модели (Vexcel Imaging, Leica Geosystems, DiMAC Systems, Rollei Metric и Jena-Optronik). Создаются мобильные наземные съемочные системы на автомобильной платформе, включающие: наземные сканеры, малоформатные цифровые ка-

меры, спутниковые приемники ГНСС и инерциальные системы, гиросtabilизирующие платформы и другое специализированное оборудование, объединенное в единый автоматизированный комплекс сбора, обработки и анализа геопространственной информации. С этими комплексами можно было ознакомиться на стендах компаний IGI, Optech, 3D Mapping Solutions, Eagle eye technologies, GeoVISAT Europe, Applanix, FARO, GEO-3D и др.

Следует отметить, что практически все ведущие компании — разработчики геодезического оборудования и технологий, такие как Leica Geosystems, Sokkia, Topcon и Trimble — демонстрировали системы пространственного мониторинга зданий и инженерных сооружений, включающие, кроме электронных тахеометров, спутниковых приемников, датчиков наклона и другого специализированного оборудования, программные комплексы дистанционного сбора, обработки и анализа данных. Результаты измерений накапливаются и обрабатываются на удаленном сервере и, в случае пространственного смещения контролируемых элементов от заданных нормативных значений, подается сигнал для экстренного принятия мер. Такие системы мониторинга обеспечивают контроль положения плотин, агрегатов атомных электростанций, протяженных мостов, зданий повышенной этажности и других сложных инженерных сооружений.

Воздушные сканирующие системы становятся более легкими и компактными с одновременным повышением частоты и плотности сканирования. Это вызвано более широким использованием в практике аэросъемочных работ малой авиации и беспилотных летательных аппаратов. Впервые на выставке демонстрировался воздуш-



ный лазерный сканер ORION компании Optech. Компания Leica Geosystems представила новый лазерный сканер ALS60, цифровую камеру третьего поколения ADS80, а также систему управление процессом аэросъемочных работ в режиме реального времени FCMS.

Наземные лазерные сканеры уменьшаются как по весу, так и по энергоемкости с одновременным увеличением частоты сканирования и дальности измерений. Это связано, в первую очередь, с расширяющимся их использованием в мобильных наземных съемочных системах. Компаниями Leica Geosystems, Optech, Topcon, Trimble, FARO, Ringle были представлены новые и модернизированные модели наземных сканеров и программного обеспечения для обработки данных сканирования. Следует отметить новую модель данного класса сканеров Ringle VZ-400, а также GLS-1000 компании Topcon.

Расширение номенклатуры и возможностей наземных, воздушных и космических съемочных систем, наряду с разработкой программного обеспечения для оперативной визуализации геопространственной информации, ускоряет процесс создания специализированных Интернет-ресурсов в виде геопорталов. На многих стендах можно было ознакомиться с программным обеспечением и данными по этому виду ресурса. Так, ИТЦ «СканЭкс», кроме наземных станций приема изображений с различных космических аппаратов ДЗЗ, представлял достаточно динамично развивающуюся технологию создания геопорталов в сети Интернет ScanEx Web GeoMixer.

Переходя к геодезическому электронно-оптическому и спутниковому оборудованию, хотелось бы отметить, что в настоящее время приборы этого класса, как правило, имеют Bluetooth,

оснащены стандартным и мини USB-портом, а также разъемами для специализированных и стандартных flash-карт.

Идет разработка новых конструкций антенн для приема сигналов от различных глобальных навигационных спутниковых систем. Такие антенны демонстрировали компании NovAtel, Leica Geosystems и Trimble.

Ведущими разработчиками геодезического оборудования были представлены новые версии программ для совместной обработки данных, полученных с помощью электронных тахеометров, спутниковых приемников и цифровых нивелиров (Leica Geosystems, Sokkia, Topcon, Trimble).

Разрабатываются новые конструкции безотражательных электронных тахеометров или совершенствуются хорошо зарекомендовавшие себя конструкции (Topcon, Trimble). УОМЗ впервые демонстрировал действующую модель электронного безотражательного электронного тахеометра, позволяющего измерять расстояния до 650 м. Кроме данного прибора, УОМЗ представил четыре вида электронных теодолитов, спутниковую систему и ряд нивелиров. Причем 50% продукции — это новые разработки.

Совершенствуются возможности роботизированных станций, оснащенных цифровыми камерами. Прибор такого класса компании Topcon IS (Imaging Robotic Total Station), имеющий две цифровые фотокамеры, позволяет сканировать до 20 точек/с, а наличие Bluetooth обеспечивает управление и обработку данных на компьютере, находящемся, например, в автомобиле. Компания PENTAX начинает выпуск электронных тахеометров с цифровой видеокамерой с разрешением 3,1 Мпикселя.

Из многочисленного оборудования компании Sokkia сле-



дует отметить высокоточный электронный тахеометр NET05, предназначенный, при совместном применении с системой MONMOS, для контроля сборки крупногабаритных изделий, высокоточный цифровой нивелир с автофокусом SDL30 для нивелирования I класса, а также одночастотный 28-канальный спутниковый приемник GPS/ГЛОНАСС GSR1700 CSX.

Представленные технологии и оборудование для спутниковых измерений показывают, что большинство спутниковых приемников имеют возможность принимать и обрабатывать сигналы двух и более ГНСС и других сервисов. Компания Magellan разработала двухчастотный спутниковый приемник GPS/ГЛОНАСС ProMark 500 и MobileMapper 6. Последние достижения компании JAVAD GNSS — спутниковое оборудование серии TRIUMPH — можно было увидеть на стенде ее европейского дилера компании ALLSAT. Компания OmniStar продемонстрировала приемник OmniStar VBS DGPS Receiver для работы в режиме RTK. Компания NovAtel представила серию новых плат с процессорами, позволяющими обрабатывать данные GPS и ГЛОНАСС, в частности, плату для одночастотного спутникового приемника для работы в режиме RTK, а также принципиально новое решение — две объединенные платы, обеспечивающие определение азимута, крена и тангажа.

Приведенная информация показывает лишь небольшой срез многообразия оборудования, технологий и программного обеспечения. Рассказ о выставке будет не полным, если не коснуться вопросов растущей конкуренции среди основных разработчиков и поставщиков геодезического оборудования и причин, их вызывающих.

Поскольку рынок работ по сбору, обработке и анализу про-

странственных данных растет, при выборе приборов и технологий на первое место выходит не их стоимость, а надежность, качество и уровень сервисного обслуживания и сопровождения. Это вызывает необходимость у компаний концентрировать финансовые и интеллектуальные ресурсы. Так, компания Hexagon, впервые участвовавшая в выставке INTERGEO, представляла не только хорошо известные бренды, такие как Leica Geosystems и NovAtel, но и новую компанию GeoMax, выпускающую полный спектр геодезического оборудования для инженерно-геодезического обеспечения изыскательских и строительно-монтажных работ. Компания Trimble расширила свое присутствие в секторе оперативного сбора пространственных данных за счет приобретения компаний GEO-3D, Rollei Metric и INPHO. В выставке также участвовали компании Spectra Precision и Nikon, образованные компанией Trimble. Произошедшее слияние компаний Topcon и Sokkia позволило им продолжить дальнейшее совершенствование технологических решений, сохранив при этом созданную ранее дилерскую сеть.

Атмосферу выставки непросто передать словами, ее можно только ощутить, принимая участие в сопутствующих мероприятиях.

Благодарим А. Воронова, М. Дружинина, А. Жовнера, В. Зайцева, О. Евстафьева, М. Караванова, Е. Медведева, М. Новицкого, В. Рамбоуека, Л. Соколова, П. Шрайбера, М. Щадрова, А. Янкуша, В. Якунина, которые помогли глубже разобраться в представленном на выставке оборудовании и технологиях.

Следующая выставка INTERGEO пройдет с 22 по 24 сентября 2009 г. в городе Карлсруэ.

**В.В. Грошев и
М.С. Романчикова** (Редакция журнала «Геопрофи»)



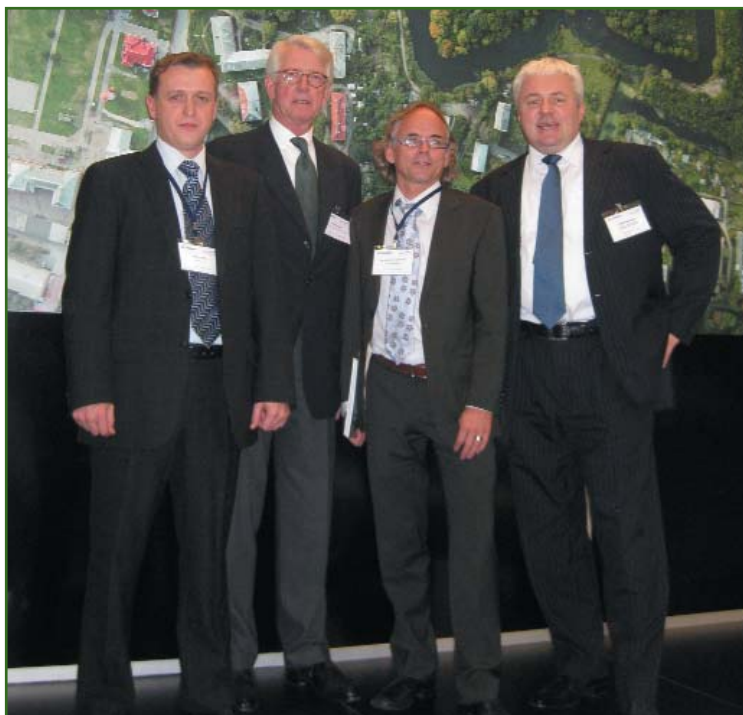
КОМПАНИЯ «ГЕОКОСМОС» — РОССИЙСКИЙ УЧАСТНИК МЕЖДУНАРОДНОГО РЫНКА ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ УСЛУГ

Уже стало традицией, что на выставке INTERGEO в Германии стенд компании «Геокосмос» — это место встреч ее давних партнеров, где в рамках деловых переговоров и откровенного обмена мнениями рассматриваются планы на будущее, подписываются контракты с зарубежными и российскими компаниями. В этом году стенд компании явно выделялся по форме и цветовой гамме среди окружающих его стендов. Размещенные в верхней части логотипы компаний «Геокосмос» и TerraImaging придавали ему образ корабля с капитанским мостиком, на котором председатель Совета директоров Группы компаний «Геокосмос» Сергей Мельников, генеральный директор компании «Геокосмос» Тимофей Сумин, руководитель представительства компании «Геокосмос» в Германии Питер Гёльнер (Peter Goellner) и управляющий директор компании TerraImaging (Нидерланды) Ян Виллем Ван Дер Вегт (Jan Willem van der Vegt) проводили встречи с заказчиками, партнерами и представителями СМИ.

Нам было известно, что в феврале 2008 г. компания «Геокосмос» приобрела компанию TerraImaging B.V. — одну из успешно работающих на европейском рынке компаний в области воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофото съемки. Однако хотелось от первых лиц узнать о новой структуре компании и планах на будущее.

С историей создания компании TerraImaging нас подробно ознакомил Ян Виллем Ван Дер Вегт. В 1993 г. он выступил одним из соучредителей компании Geodan Geodesie B.V. (в настоящее время — TerraImaging B.V.), а в 2000 г. — стал ее единственным акционером. TerraImaging — небольшая компания, которая первая в Нидерландах стала применять технологию воздушного лазерного сканирования для целей картографирования. Рельеф в Нидерландах достаточно спокойный, но 70% территории страны находится ниже уровня моря, поэтому требовалась детальная высотная съемка рельефа местности этой территории, где расположено большое

количество дамб и водозащитных сооружений. Основным заказчиком этих работ выступали государственные структуры. Компания была одной из первых в Европе, освоившей технологию воздушного лазерного сканирования (первый коммерческий проект был осуществлен еще в 1994 г.), и заказы на выполнение аналогичных работ стали поступать из других государств. Так появились офисы в Германии и Франции. В 1999 г. компания выполнила первые проекты с применением цифровых аэроснимков, в том числе в сотрудничестве с Немецким аэрокосмическим агентством по обработке данных цифровой камеры ADS40. В это же время ком-



пания начала разрабатывать собственное программное обеспечение для обработки изображений, получаемых с помощью существующих в то время цифровых камер. Среди крупных проектов, выполненных в Европе, можно отметить создание общенациональных цифровых моделей ландшафта Нидерландов и Бельгии, цифровых моделей для защиты от наводнения на реках Луара (Франция) и Эльба (Германия), ортофотомозаики крупных городов. Помимо Европы, компания выполняла работы в Юго-Восточной Азии, Австралии и Северной Америке. В настоящее время компания TerraImaging имеет три офиса: головной — в Утрехте (Нидерланды) и два в Германии и Франции. А в 2008 г. компания TerraImaging стала частью компании «Геокосмос».

Ян Виллем Ван Дер Вегт подчеркнул, что «став частью компании «Геокосмос», имеющей широкую номенклатуру современного воздушного аэросъемочного и специального наземного геодезического оборудования, и штат квалифицированных специалистов, а также используя опыт и авторитет компании TerraImaging, у нас открываются новые перспективы и возможности на европейском рынке». В подтверждение правильности сделанного выбора он привел результаты проектов, успешно выполненных в Германии и Франции в 2008 г.

Говоря о планах на будущее, участники беседы отмечали, что перед руководством компании «Геокосмос» стоит задача сконцентрироваться на увеличении числа международных проектов, эффективно используя собственные ресурсы, и усилении их за счет наработок и связей на международном рынке, которые есть у компании TerraImaging. Эта задача будет успешно решена и компа-

ния «Геокосмос» усилит свою позицию на международном рынке.

«Действительно, подтвердил Сергей Мельников, руководство компании «Геокосмос» имеет желание стать влиятельным участником международного рынка, а не просто работать на территории России и иногда выполнять отдельные проекты за рубежом. Для осуществления глобального стратегического плана по освоению территории за пределами России, в свое время, в компанию «Геокосмос» был приглашен Питер Гельнер».

Раскрывая идею глобального стратегического плана, о котором говорил Сергей Мельников, Питер Гельнер подчеркнул, что «приобретение компании TerraImaging — это только первый шаг компании «Геокосмос», сделанный на европейском уровне. В планах компании освоение южного и юго-восточного азиатского рынка. А если смотреть чуть дальше, то интерес компании будет распространяться на Южную Америку и Африку, поскольку Южная Америка уже и сейчас достаточно интересный регион, а Африка — это будущее».

В заключение обсуждения этих вопросов, Тимофей Сумин отметил, что, наряду с международными проектами, «руководство компании «Геокосмос» планирует и в дальнейшем концентрировать внимание на выполнении проектов в России. В частности, в настоящее время компания вывела на рынок новую систему мобильного моделирования местности».

В ходе беседы естественно возник вопрос: а есть ли шанс у российских компаний, успешно осуществляющих работы в области цифровой аэросъемки, воздушного и наземного лазерного сканирования в России, выполнять аналогичные проекты на международном уровне?

По этому вопросу все участники беседы сошлись во мнении, что Россия — это страна с огромной территорией, с точки зрения картографирования и инженерных съемок, поэтому работы у российских компаний будет достаточно, и, соответственно, не будет возможности одновременно перестраиваться для выхода на зарубежный рынок. Кроме того, на российском рынке еще продолжает существовать достаточно серьезная конкурентная борьба, поскольку число заказов увеличивается. И по прогнозам он будет только расти как по номенклатуре, так и по объемам, будут приходить новые компании, появляться новые проблемы и работы. В подтверждение этому был приведен пример, который еще раз показал правильность сделанного участниками беседы вывода. Если посмотреть на выставку INTERGEO, на которой собралась только часть европейских компаний, так или иначе участвующих в конкурентной борьбе, то видно, что их гораздо больше, чем аналогичных компаний, работающих на российском рынке.

В ходе обсуждения Сергей Мельников высказал еще одну причину, которая не позволяет большинству российских компаний выйти на международный уровень. Она состоит в следующем. Действительно, многие российские компании растут как численно, так и по объему работ, но структура выполняемых ими проектов весьма специфична. Они, как правило, имеют в своем «портфеле» одного заказчика, рискуя однажды потерять темп роста и навсегда отстать. Такие компании нельзя назвать рыночными.

«В России, в сфере топографо-геодезического производства, нет настоящих международных компаний рыночного типа, кроме Группы компаний «Геокосмос». Чтобы стать меж-

дународной, компания должна быть рыночной, т. е. иметь сбалансированный «портфель» заказов. Это значит, что в ее бюджете не должно быть больше 10–15% объемов работ от одного заказчика. И в случае потери одного из заказчиков, компания могла продолжать расти, причем, именно расти, а не просто стабилизироваться», подчеркнул Сергей Мельников.

С этими словами нельзя не согласиться. Компания «Геокосмос» вышла на зарубежный рынок только 8 лет назад, но, не смотря на столь короткий срок, сумела занять серьезные позиции. Приведем несколько примеров.

У компании «Геокосмос» головной офис находится в Москве, а сеть представительств — по всему миру: в Германии (два отделения), Нидерландах, Японии, Франции, Индии, Сингапуре, Туркмении.

Компания предоставляет услуги по созданию цифровых трехмерных моделей рельефа, местности и инженерных объ-

ектов, топографических планов (масштабов от 1:500 до 1:5000) и карт (масштабов от 1:10 000 до 1:25 000). Совместно с создаваемой продукцией поставляется собственное специализированное программное обеспечение: Aspectus, Geokosmos 3D Modeler и специализированные программные библиотеки Geokosmos CAD Tools и Geokosmos GIS Tools.

Обширная номенклатура оборудования компании содержит современные приборы и программное обеспечение для проведения топографо-геодезических и аэросъемочных работ, обработки данных и подготовки продукции. Среди них, аэросъемочный лазерно-локационный комплекс (7 комплектов), широкоформатные цифровые аэросъемочные камеры (4), среднеформатные цифровые камеры для аэросъемки (10), наземные лазерные сканирующие системы (3), единственный в России комплекс мобильного моделирования местности. Следует отметить, что по количест-

ву аэросъемочных лазерно-локационных комплексов компания «Геокосмос» находится на 3-ем месте в мире после Министерства обороны США и компании Aero Asahi Corporation (Япония).

Все это, включая квалифицированный персонал, позволяет компании «Геокосмос» выполнять проекты, с результатами которых можно подробно ознакомиться на web-сайте компании www.geokosmos.ru.

Завершая беседу, Сергей Мельников пригласил российские компании к сотрудничеству. В частности, он сказал: «Мы готовы выступить координатором при использовании высокотехнологичного оборудования (воздушных лазерных сканеров или цифровых аэрокамер), имеющегося у российских компаний, для выполнения проектов на зарубежном рынке».

**В.В. Грошев и
М.С. Романчикова**
(Редакция журнала
«Геопрофи»)

Компания «Геокосмос» в сентябре 2008 г. вывела на рынок систему мобильного моделирования местности и выполнила съемку первых тысяч километров дорог Подмосковья. В настоящее время компания «Геокосмос» является единственным в России владельцем данного класса оборудования.



Измерительный блок системы смонтирован на автомобиле и позволяет в дневное и ночное время суток при скорости движения автомобиля до 70 км/ч проводить детальное обследование дорожного полотна и придорожных сооружений и объектов, попадающих в зону видимости, — мостов, туннелей, линий электропередач, водоемов, растительности и т. п.

За один рабочий день можно выполнить съемку около 700 погонных километров дорог и получить трехмерную модель местности уже через два часа после съемки, причем с точностью пространственных координат до 1–2 см и плотностью 120 точек/м², что достаточно для построения плана масштаба 1:500.

Область применения системы мобильного моделирования местности обширна: от создания трехмерных реалистических моделей дорожно-транспортной сети до мониторинга эксплуатационного состояния зданий, сооружений и инженерных коммуникаций на территории городов и промышленных площадок.

Система мобильного моделирования местности объединила в себе скорость и объемы получения пространственных данных от воздушных сканирующих лазерных систем, а точность и детальность — от наземных. За этой технологией — будущее.

По материалам компании «Геокосмос»

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

Одним из принципиальных вопросов дальнейшего развития и совершенствования геодезической и картографической деятельности в России является формирование и ведение государственного картографо-геодезического фонда Российской Федерации, включающего федеральный, территориальные и ведомственные картографо-геодезические фонды. При этом определяющими факторами становятся не только критерии точности, современности и достоверности материалов и данных этих фондов, но и доступность указанных материалов и данных для субъектов

геодезической и картографической деятельности, а также для различных потребителей пространственных данных.

Вопросы использования государственных фондов пространственных¹ (геопространственных²) данных неоднократно рассматривались в специальной литературе. Они тесно связаны с правовым понятием авторского права. В настоящее время существуют следующие подходы:

- 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 (за исключением США) и для организаций, вложивших средства в создание собственных фондов (баз данных) и рассчитывающих на возмещение затрат.

В настоящей статье предпринята попытка оценить перспективы использования пространственных данных в России на основе анализа существующей практики использования прост-

¹ **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 [1]. Данные о пространственных объектах и их наборах [2].

² **Геопространственные данные** — информация, отнесенная к каким-либо объектам и явлениям на Земле и в околосферном пространстве [3].

ранственных данных в информационно-развитых странах, рассмотрения аргументов «за» и «против» свободного доступа к информации, а также экономических возможностей свободного доступа к пространственным данным.

▼ **Передача и обмен пространственных данных в информационно-развитых странах**

Швейцарская Конфедерация (Швейцария)

Вопросы использования федеральных топографических карт в Швейцарии регулируются Федеральным законом от 21 июня 1935 г. «О создании новых национальных карт», в соответствии с которым авторские права на национальные карты принадлежат государству. На основании этого закона Федеральным советом Швейцарии 24 мая 1995 г. было принято постановление «Об использовании федеральных карт». Данное постановление (с изменениями от 5 июня 2001 г. и от 5 ноября 2003 г.) распространяется на национальные карты, топографические и картографические данные, а также на их составные части и основы в аналоговой и цифровой форме. При этом в качестве составных частей рассматриваются: материалы аэрофотосъемки, ортофотоснимки, цифровые и аналоговые записи, геодезические и топографические документы и базы данных, неопубликованные изображения участков земной поверхности.

В постановлении под использованием картографических данных понимается их репродукция, оцифровка, копирование, трансформация или визуализация в аналоговой или цифровой форме, а также уменьшение или увеличение, а под трансформацией — составление картографических материалов в полностью новой гра-

фической или существенно упрощенной цифровой форме, различные изображения этих картографических данных.

Согласно постановлению, для использования картографических данных требуется разрешение Федеральной топографической службы Швейцарии (Bundesamt für Landestopographie). Кроме того, для ввоза на территорию Швейцарии картографических материалов, изготовленных за рубежом, также требуется разрешение этой службы.

Выдаваемое разрешение действует только в отношении одного издания или записи. Разрешение должно обновляться для каждого нового издания или записи. В обоснованных случаях вместо разового разрешения может выдаваться общее или годовое разрешение, в котором указываются предусматриваемые формы репродукции и использования. Действие неиспользованного разрешения заканчивается по истечении одного года со дня его выдачи.

Для получения исходных материалов пользователь направляет заявку в Федеральную топографическую службу Швейцарии, которая должна содержать следующую информацию:

— масштаб карт, которые будут составлены или записаны в цифровой или аналоговой форме;

— географическая протяженность изображаемой территории;

— тираж и конечный формат;

— цель использования;

— количество рабочих мест, с которых цифровые материалы будут просматриваться конечным пользователем;

— вид издания и формат записи (аналоговый, растровый или векторный формат).

Информация о разрешении на использование картографи-

ческих данных должна быть размещена на каждом экземпляре материала, изданном на основе этих данных. Кроме того, на материалах должно быть указано, что для использования карт требуется получить разрешение.

Постановлением «Об использовании федеральных карт» установлены тарифы оплаты, согласно которым Федеральная топографическая служба Швейцарии взимает плату за пользование картографическими материалами. При определении размера платы учитываются: тип карт и их масштаб, географическая протяженность, качество и характер данных, элементы используемых картографических данных, цели использования, тираж и формат.

В постановлении определены случаи свободного (без получения разрешения) использования картографических данных для создания на их основе следующих видов продукции:

— карт, трансформированных в масштаб мельче 1:300 000 или трансформированных картографических данных, объем которых сокращен настолько, что они отвечают масштабу мельче 1:300 000;

— трансформированных карт, размером не превышающих 3,2 дм² (формат А5);

— трансформированных карт, размером не превышающих 12,5 дм² (формат А3) и выпускаемых тиражом менее 100 экз.;

— общих набросков, не связанных к конкретному масштабу;

— репродукций карт для частного пользования;

— фрагментов карт, размером до 6,3 дм² (формат А4), репродуцированных не более чем в 50 экз. с учебными целями (для школ).

Основным критерием для расчета платы является размер

используемой площади исходного картографического материала. В основе расчета платы за использование картографических данных для их трансформирования лежит окончательный масштаб производного картографического произведения.

Для использования цифровых картографических данных взимается периодическая или заранее оговоренная (фиксированная) оплата, в зависимости от типа и качества данных, а также исходя из цели их применения. Эта оплата регулируется контрактом. Так, например, фиксированный размер оплаты устанавливается при использовании картографических данных в спортивных некоммерческих состязаниях и некоммерческих обществах, для репродукций фрагментов карт в проспектах, книгах и брошюрах. Заранее оговоренная оплата взимается при репродукции картографических данных в газетах и периодических изданиях, а также при создании производных картографических данных.

Фиксированная плата увеличивается в пять раз, если выпускаемый тираж превышает 10 000 экз.

Когда используются только некоторые элементы тематических слоев картографических данных (например, названия) или когда качество данных по отношению к оригинальным данным существенно снижено, оплата может быть сокращена в зависимости от доли, которую представляют данные и их качество.

Для репродукций больших карт предоставляется скидка в зависимости от площади используемой карты.

Для материалов аэрофотосъемки и ортофотоснимков применяются следующие подходы. За одну аналоговую репродукцию оригинальных аэрофотоснимков взимается заранее оговоренная плата за изоб-

ражение. При репродукции ортофотоснимков взимается заранее оговоренная плата за площадь 3,2 дм² поверхности ортофотоснимка (формат А5). Указанная плата увеличивается в пять раз для тиражей больше 10 000 экз. К иллюстрациям в газетах и периодических изданиях применимы общие подходы, как и для других картографических данных. Для цифровых изображений применяется договорная цена, как и для других цифровых картографических данных.

Затраты на изготовление копий и пересылку включаются отдельно в счет во всех случаях, даже при освобождении от платы. Указанные размеры платы не включают налог на добавленную стоимость.

Федеральной топографической службой также установлены размеры платы за использование географических названий.

Если, несмотря на заявку, представленную в соответствии с установленными требованиями, разрешение не было выдано, изготовленные материалы могут быть конфискованы или уничтожены. В случае использования картографических данных без разрешения, предусмотрено административное наказание в виде штрафа, который взимается кантонами Швейцарской Конфедерации [4, 5].

Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии (Великобритания)

Национальное картографическое агентство Великобритании (Ordnance Survey) отвечает за выполнение геодезических и картографических работ на всей территории Великобритании и за производство традиционных бумажных карт, цифровых картографических продуктов и иных географических данных. Все права Ordnance Survey на интеллек-

туальную собственность защищены Законом Великобритании от 1988 г. об авторском праве, промышленных образцах и патентах, а все карты (в том числе топографические) — авторским правом от несанкционированного копирования. Авторское право действует в течение 50 лет, начиная с года, следующего за годом публикации карты. В соответствии с законом, автор имеет право на указание своего имени на произведении, поэтому Ordnance Survey требует, чтобы при любом воспроизведении его карт указывались наименование, знак копирайта, масштаб, номер и издание карты.

Вопросы использования картографической продукции объединены в систему «Авторское право Ordnance Survey и система получения разрешений на использование карт и цифровых картографических данных», на основе которой подготовлена серия документов, регламентирующих вопросы авторского права.

Специальные разделы этой системы посвящены: общей политике использования интеллектуальной собственности; авторскому праву на публикацию и порядку получения разрешений на использование бумажных и цифровых карт; порядку получения разрешения для использования картографической продукции в средствах массовой информации, в образовательных целях, в сети Интернет, для правительства, местных органов власти, организаций коммунального хозяйства и др. Разрешение на использование любой карты, данных или аэрофотоснимков должно быть получено до того, как эта информация будет воспроизведена, обновлена или скопирована в любой форме; сохранена в системе с электронным восстановлением; передана в любой форме или вос-

произведена на компьютере; переведена на другой язык или в другую форму.

Содержание типовых лицензий предполагает получение права на использование картографической продукции внутри организации, а именно, воспроизведение карт с уменьшением, увеличением, объединением и т. п., но не разрешает создавать производную продукцию (с добавлением информации), включать карты в продукцию третьей стороны, демонстрировать данные на выставках и семинарах и др. Стоимость лицензий рассчитывается, исходя из базовой стоимости, сроком на один год.

Применительно к цифровым данным цены разработаны для корпоративных пользователей, т. е. организаций, которые имеют более 100 терминалов (т. е. компьютеры или другое оборудование, содержащее экран, на котором могут быть отображены данные). Годовая лицензия подразумевает первоначальное получение продукции, поставку обновленных версий (если есть), изготовление любого количества твердых копий. Не корпоративным пользователям, имеющим от 1 до 100 терминалов, предоставляются скидки, в зависимости от количества терминалов.

Практически все виды разрешений для использования картографической продукции включают возможность применять материалы Ordnance Survey в определенных случаях на безвозмездной основе, но количество этих случаев ограничено, и они четко определены. Например, лицензия на использование карт в газетах и журналах предусматривает возможность печатать на безвозмездной основе фрагменты карт размером не более формата А4, и общей площадью не более формата 3хА5. При этом требуется обязательное уведомление и получение разре-

шения Ordnance Survey и отображение о ее правах знаком копирайта.

При использовании карт в национальных программах телевизионного вещания, если трансляция карты занимает более 5 минут, взимается фиксированная плата плюс налог.

Для использования карт в сети Интернет также требуется отдельная лицензия, стоимость которой на год рассчитывается применительно к фрагменту карты, размером 200 см².

Условия лицензий часто содержат специальные требования, направленные на то, чтобы не дискредитировать продукцию Ordnance Survey, в частности, не разрешается публиковать карты в векторном формате.

Организация, желающая использовать картографические материалы для внутренних задач бизнеса, должна получить разрешение и внести соответствующую ежегодную плату, что позволяет ей создавать неограниченное число копий бумажных карт для внутреннего использования. Например, карты могут быть размещены в брошюрах и рекламных листках (до размера А3), а также в сети Интернет для отображения схем проезда. Кроме того, можно представлять бумажную карту широкой публике для демонстрационных и рекламных целей до тех пор, пока целью не является прямое получение финансовой выгоды из ее использования. Внутреннее применение включает использование данных исключительно внутри конкретной организации, в отчетах и предложениях лицензиата, при выполнении его внутренней коммерческой деятельности, в сети Интернет при условии, что к ней не будет иметь доступ никакое лицо за пределами организации лицензиата.

В случае, если организация планирует использовать материалы Ordnance Survey для из-

влечения прямой финансовой выгоды, в частности, публиковать карты в изданиях, она должна получить специальное разрешение. При этом вся картографическая продукция делится на две категории: «А» — карты Ordnance Survey и «В» — пересоставленные карты (также их называют «основанные на ...»).

Категория «А» включает точные копии материалов Ordnance Survey. При их публикации полная площадь карты может быть размером А4 или А3, в зависимости от вида и масштаба карты. В этом случае можно превысить предельные размеры, если все используемые карты категории «А» составляют менее 30% полного текста и содержания рисунков в публикации.

В категорию «В» входят карты, которые созданы на основе карт Ordnance Survey, но полностью пересоставлены. Они включают большинство дорожных карт и планов городов. Если с карт этой категории необходимо сделать копии, то для получения разрешения необходимо связаться с составителем или издателем этих карт, которому предоставлено такое право.

В случае незаконного копирования карт или использования данных без разрешения Ordnance Survey, для нарушителей предусмотрена выплата компенсации. Ущерб рассчитывается в соответствии со стандартными платежами роялти плюс дополнительно 50%.

Структура цены на цифровые картографические данные в Великобритании довольно сложная. Цены устанавливаются применительно к следующим объемам информации:

- на территорию всей страны;
- для отдельных регионов (Англия, Шотландия и Уэльс);
- по листам Национальной разграфки;

— на территорию, определяемую пользователем.

В зависимости от количества терминалов, используемых пользователем, применяются коэффициенты к стоимости цифровой информации.

Как правило, цены рассчитаны на период использования в течение одного года и включают первоначальную поставку, обеспечение обновленных данных (при их наличии), применение полученных данных и изготовление любого количества твердых копий [5, 6].

Ассоциация национальных картографо-геодезических и кадастровых служб Европейских стран

Ассоциация национальных картографо-геодезических и кадастровых служб Европейских стран (EuroGeographics) в настоящее время объединяет 50 организаций из 43 стран.

Ассоциация при организации своей деятельности по созданию совместной картографической продукции, а именно, баз данных на Европу, также столкнулась с проблемой правового урегулирования вопроса использования баз данных, защищенных авторским правом. Рабочими группами EuroGeographics, исходя из опыта конкретных стран, были подготовлены следующие предложения по использованию создаваемых данных:

— при лицензировании и ценообразовании должны соблюдаться соответствующие европейские и национальные законодательства (такие как договорное право, законы о конкуренции и об интеллектуальной собственности);

— вся продукция должна быть доступна по ежегодным лицензиям, включая обновления;

— данные, предоставляемые через сеть Интернет, лицензируются только при наличии защищенного формата.

Были определены основные требования к лицензированию и ценообразованию:

— приоритетами являются доступность, качество, совместимость данных и только затем ценовые уровни;

— порядок лицензирования должен быть простым, прозрачным, гибким и легким для его соблюдения;

— должен поощряться сбор данных по принципу «только однажды»;

— цены на лицензии должны быть доступны для использования.

В предложениях по ценообразованию отмечалось, что ценовые уровни должны быть близки к рыночной способности пользователей оплачивать соответствующую продукцию, при этом необходимо разработать более узкие диапазоны цен на лицензии для универсальных пользователей и ввести специальную скидку на долгосрочную лицензию. Увеличение числа вариантов для выбора данных по требованию должно значительно увеличить выгоды для пользователей и повысить доход [5, 7].

Австралия (Австралийский Союз)

В соответствии с Законом об авторском праве 1968 г. (с поправками, внесенными в 1980 г. и 1984 г.) Национальным картографическим агентством Австралии (Geoscience Australia) выпущено Информационное руководство по авторскому праву, которое содержит разделы, регулирующие условия использования материалов Национального картографического агентства Австралии (печатные карты, цифровые данные и спутниковые изображения Австралийского центра по дистанционному зондированию (Australian Centre for Remote Sensing — ACRES)), требования к лицензионным соглашениям на цифровые данные и спутни-

ковые изображения ACRES, а также условия применения этих данных при исследованиях, преподавании и обучении. В руководстве приведены формы заявок на использование защищенных авторским правом материалов Национального картографического агентства Австралии и спутниковых данных ACRES.

Национальное картографическое агентство Австралии является хранителем авторского права на продукцию в виде карт и цифровых данных, которые оно создает от имени Правительства Австралии, т. е. Австралийского Союза. Эти права были переданы Национальному картографическому агентству Австралии от Министерства финансов Правительства Австралии.

В отношении спутниковых изображений ACRES, по существующим юридическим соглашениям, Национальное картографическое агентство Австралии несет ответственность за защиту авторских прав на эти данные от имени операторов данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Никакой материал Национального картографического агентства Австралии не может копироваться, калькироваться, оцифровываться, записываться в компьютерной системе или передаваться в любой форме или любыми средствами, электронными, механическими, фотокопированием, записью или как-либо иначе или переводиться на другой язык до тех пор, пока не будет получено разрешение на поданную заявку.

Если Национальное картографическое агентство Австралии не может предоставить картографические материалы в цифровом виде, для их оцифровки также требуется получение письменного разрешения. При этом может взиматься лицензионный платеж.

Потребители спутниковых данных ACRES имеют право модифицировать, адаптировать и преобразовывать данные ДЗЗ при создании новой продукции. Воспроизведение, распространение и продажа преобразованных данных регулируются на основании юридических соглашений с операторами данных ДЗЗ. Национальное картографическое агентство Австралии несет ответственность за защиту авторского права от имени операторов данных ДЗЗ, поэтому конечное определение степени преобразования остается за ним. Возможны случаи, которые четко не вписываются в эти определения, и поэтому важно, чтобы потребитель в каждом конкретном случае получал разрешение от Национального картографического агентства Австралии на использование данных ДЗЗ.

Согласно руководству, при направлении стандартной заявки на картографические материалы должны указываться: цель использования заявителем материала, включая описание создаваемой продукции или публикации с подробным описанием объема запрашиваемых материалов или данных ДЗЗ; количество копий выпускаемой продукции; планируемая розничная цена или плата за нее; доля материала Национального картографического агентства Австралии или спутниковых данных ACRES, которые будут использованы в создаваемой продукции и др. Запрашиваемое согласно заявке разрешение распространяется только на ее конкретное использование, описанное в заявке, и не может передаваться третьим лицам.

После завершения создания продукции, одна ее копия бесплатно предоставляется Национальному картографическому агентству Австралии для кон-

троля за соблюдением заявителем условий соглашения об авторском праве.

В руководстве отмечается, что Национальное картографическое агентство Австралии не продает свои данные, оно предоставляет лицензию на их использование. Если организация желает использовать созданную продукцию в коммерческих целях, то для этого она должна получить специальную лицензию от Национального картографического агентства Австралии.

В руководстве также предусмотрены льготы при использовании материалов в процессе преподавания и обучения. Так, лицензионный платеж не выплачивается, если в издании для образовательных целей и некоммерческого исследования используется 10% такого печатного материала, как карта. Для воспроизведения карт в их первоначальном масштабе для образовательных целей Национальное картографическое агентство Австралии считает приемлемым для свободного копирования формат А4.

В целом, Национальное картографическое агентство Австралии не применяет платежи за использование авторского права при создании печатных карт для образовательного, диссертационного или внутреннего применения.

Использование цифровых карт и материалов ДЗЗ рассматривается в каждом конкретном случае [5, 8].

Канада

Распространением информации, содержащейся в Национальной базе топографических данных Канады, с 1995 г. занимается Центр топографической информации (СТИ). Использование всех видов топографических данных регламентируется документом «Коммерческое лицензирование цифровых топографических векторных дан-

ных», разработанным Центром топографической информации в 1995 г. В соответствии с этим документом, Центр топографической информации является ответственным за создание дистрибьюторской сети. Он выдает лицензии фирмам, которые, в свою очередь, могут выдавать сублицензии конечным пользователям — таким образом создается дистрибьюторская сеть.

В выдаваемых лицензиях четко оговариваются условия использования предоставляемой информации, а также ее стоимость. Эти лицензии не предусматривают возможность использования цифровых топографических данных в производной продукции. Стоимость цифровой топографической продукции зависит от количества цифровых векторных данных, содержащихся в конкретном файле, распространяемом Центром топографической информации. Для определения цены используется количество километров линейных и площадных объектов, а также точечных объектов, включенных в файл. Коммерческие лицензии на цифровые топографические векторные данные должны представлять в Центр топографической информации два раза в год отчет по роялти на данные, на которые выданы сублицензии. Центр топографической информации оставляет за собой право выполнять аудиторские проверки. Основной продукцией, распространяемой через сеть дистрибьюторов, являются цифровые топографические векторные карты масштабов 1:50 000 и 1:250 000, а также некоторые другие виды продукции. На цифровые топографические векторные данные установлены фиксированные цены и предусмотрены скидки.

Современная политика распространения пространственных данных в Канаде, в основ-

ном, продолжает реализацию принципов, установленных в документе 1995 г. По информации официального сайта Центра топографической информации, с 2004 г. цифровые топографические данные предоставляются на следующих условиях.

Цена зависит от количества цифровых топографических векторных данных в файле или слое и устанавливается в зависимости от количества километров линий и поставленных точек. Статистика, содержащая количество километров и точек в файле или слое, доступна в файле статистики. По сравнению с ценами 1995 г. можно отметить, что стоимость данных уменьшилась на 17%, и появился ряд слоев, предоставляемых бесплатно. При приобретении данных одновременно на целый регион (провинцию) предоставляются скидки в 30%.

Для распространения цифровых топографических векторных данных выдаются следующие виды лицензий:

— на незащищенную продукцию (в цифровом векторном виде), т. е. продукцию, которая может быть изменена конечным пользователем;

— на защищенную продукцию (в цифровом векторном виде), которая доступна только для чтения;

— на продукцию в растровом формате (защищенную и незащищенную).

— на подписки на лицензионную или интегрированную продукцию.

Эти лицензии действительны в течение двух лет, с возможностью продления еще на один год. Чтобы получить лицензию на распространение векторных данных, необходимо выплатить депозит.

Лицензии на распространение данных не предусматривают перехода права собственности на данные. Обладатель лицензии может распространять

физические носители, но к нему не переходят права на их содержание. Содержание остается собственностью организации-производителя и в случае ликвидации Центра топографической информации распоряжение данными осуществляется Министерством природных ресурсов Канады.

Конечный пользователь должен придерживаться условий Закона Канады об авторском праве. Лицензиат не имеет права воспроизводить или копировать данные без разрешения правообладателя.

Лицензия конечного пользователя позволяет использовать цифровые топографические данные для собственных целей только на одном компьютере. Она не дает право распространять продукцию, созданную на основе этих данных. Для использования в сети Интранет требуется дополнительная лицензия. Если лицензиат хочет сделать копии для внутреннего использования, то он должен получить разрешение от Министерства природных ресурсов Канады и внести установленную плату. Срок использования лицензии не ограничен.

Лицензия конечного пользователя неограниченного применения позволяет лицензиату использовать, включать, изменять, улучшать, развивать и распространять данные. Однако на производной продукции он должен указывать источник исходных данных. Эта лицензия выдается на один год и автоматически продлевается еще на один год.

Конечные пользователи могут передавать данные третьей стороне для их переработки при выполнении работ по контракту. Однако после завершения работы все материалы должны быть возвращены.

Для изготовления бумажных копий на основе цифровых

данных должно быть получено письменное разрешение от Центра топографической информации [5, 9].

▼ Список литературы

1. ГОСТ Р 52155–2003. Географические информационные системы Федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования.
2. ГОСТ Р 52438–2005. Географические информационные системы. Термины и определения.
3. OСТ 68-3.4.1–03. Карты цифровые. Оценка качества данных. Основные положения (Приложение А). — М.: ЦНИИГАиК, 2003. — 26 с.
4. Ordonnance reglant l'utilisation des cartes federales du 24 mai 1995 (Etat le 2 decembre 2003) 510.622.1 // www.swisstopo.ch.
5. Яковлева Р.Б. Географические карты и атласы как объекты интеллектуальной собственности. — М.: ПАТЕНТ, 2006. — 167 с.
6. Ordnance Survey Copyright and Licensing system for using maps or digital mapping data // www.ordnancesurvey.co.uk.
7. EuroGeographics General Assembly. — Istanbul, 2003.
8. Copyright Information Guide. National Mapping (Geoscience Australia) // www.ga.gov.au.
9. Data pricing-NTDB (Canada) // www.cits.mcan.gc.ca.

Окончание следует

RESUME

An attempt has been made to assess prospects of using spatial data in Russia based on analysis of the contemporary practice of this data application in the countries with the developed information technologies. The pro and contra facts as well as the economic possibilities for free access to the spatial data are considered. There is given an experience in spatial data transfer and exchange with due consideration to the copyright for the cartographic materials and remote sensing data accepted in the Switzerland, Australia, UK and Canada as well as for those developed by the EuroGeographics (Association of National Mapping and Cadastral Agencies) working groups.

КРАТКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ОБЪЕМНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО СТЕРЕОПАРЕ НА ПРИМЕРЕ 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.

А.Б. Подловченко (ИПУ РАН)

В 1984 г. окончил механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «математик». В настоящее время — научный сотрудник 22-й лаборатории ИПУ РАН.

Создание цифровых моделей рельефа и векторных карт, содержащих информацию о высоте объектов, по материалам аэрофотосъемки и космическим снимкам предполагает работу со стереопарами в стереоскопическом режиме. Стереопарой называют два изображения (левое и правое) одного и того же объекта (в данном случае — участка местности), полученные с двух разных точек. Метод получения объемного изображения по стереопаре или стереорежим обеспечивает получение информации левым глазом от левого изображения, а правым глазом —

от правого. В идеальном случае левый глаз не видит правого изображения, а правый — левого.

ПО «ЦФС-Талка» поддерживает следующие стереорежимы, используемые при стерео-

скопической обработке данных на компьютере:

- оптический;
- анаглифический;
- чересстрочный;
- переключения страниц (Page Flipping);



Рис. 1

Оптическая стереоскопическая картина

— стереомонитор на базе двух ЖК-дисплеев.

В оптическом режиме, называемом также методом перекрестного взгляда, левое и правое изображения располагаются рядом. Стереозэффект достигается путем фокусировки глаз за изображения или перед изображениями. Без специального оборудования, например, стереоскопических насадок, способ пригоден для просмотра только небольших изображений и требует высокой зрительной концентрации (рис. 1). Для компьютерной стереоскопической обработки этот метод малоприменим, так как для получения стереоизображения необходимо устанавливать перед экраном монитора громоздкие стереонасадки.

Анаглифический режим предполагает применение специальных (анаглифических) очков (рис. 2), в которых используются разные светофильтры для левого и правого глаза. Обычно для левого глаза используется красный светофильтр, а для правого — синий



Рис. 2 Анаглифические очки

(голубой). Анаглифическое изображение (рис.3) формируется следующим образом. Яркость красной компоненты цвета каждого пикселя анаглифического изображения устанавливается равной яркости соответствующего пикселя изображения для левого глаза, а яркость синей компоненты — равной яркости соответствующе-

щего пикселя правого изображения.

При просмотре через анаглифические очки левый и правый глаз получают соответствующие изображения, причем яркость изображения, получаемого левым глазом, соответствует яркости левого изображения, а яркость изображения, получаемого правым глазом, соответствует яркости правого изображения. Преимуществом данного метода является простота его использования. Достаточно иметь анаглифические очки и программу, формирующую анаглифическое изображение (что актуально в полевых условиях). К недостаткам метода относится потеря цветовой информации при просмотре стереоизображения и временное (до получаса после долгого использования анаглифических очков) нарушение восприятия окружающего мира без очков (белые предметы левым глазом видны с синим оттенком, а правым глазом — с красным). В Группе компаний «Талка» анаглифическое стереоизображение применяется в полевых условиях для нанесения точек планово-высотной подготовки, используемых в последующем для проверки качества спутниковых измерений.

В чересстрочном режиме левое изображение размещается в четных строках стереоизображения, а правое — в нечетных. Недостатком режима является потеря разрешения по вертикали, так как количество строк, видимых каждым глазом, уменьшается вдвое.

В настоящее время распространены два способа разделения чересстрочного изображения для глаз.

В первом — используются затворные очки и монитор с электронно-лучевой трубкой

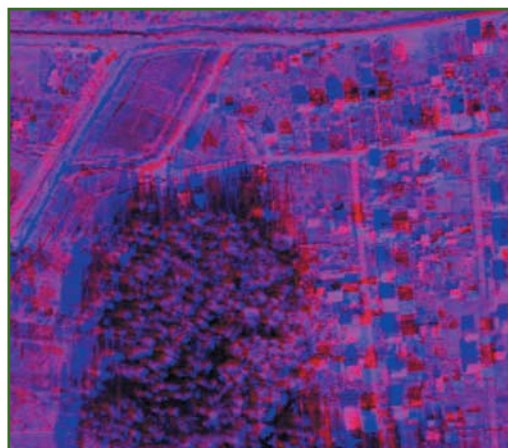


Рис. 3 Анаглифическая стереоскопическая картина

(ЭЛТ, CRT — рис. 4). Монитор, работающий в чересстрочном режиме, сначала выводит четные строки, а затем, в течение следующего полукадра, — нечетные строки. Затворные очки, синхронно с вертикальной разверткой монитора, открывают жидкокристаллическую шторку для левого глаза и закрывают для правого глаза во время отображения каждого четного полукадра. При выводе нечетных полукадров прозрачность очков для глаз меняется на противоположную. Недостаток метода заключается в мигании изображения, так как частота обновления изображения для каждого глаза в два раза меньше частоты вертикальной развертки монитора. Этот недостаток можно



Рис. 4 Стереоскопический комплект с затворными очками



Рис. 5
Пассивные поляризационные очки

уменьшить или почти устранить, используя качественный монитор, поддерживающий частоту вертикальной развертки 150 Гц и выше.

Во втором способе используются пассивные поляризационные очки (рис. 5) и специальный жидкокристаллический монитор (ЖК, LCD), в котором четные и нечетные строки раstra излучают поляризованный в перпендикулярных направлениях свет (например, мониторы типа Zalman ZM-M190 и ZM-M220W). Преимущество пассивных поляризационных очков по сравнению с затворными очками в том, что отсутствуют эффект мигания картинки и провод, связывающий очки с компьютером.

Стереорежим переключения страниц требует наличия CRT-монитора и затворных стереочков. LCD-монитор плохо подходит для этого режима из-за



Рис. 6
Стереомонитор StereoPixel

большого времени отклика матрицы (времени, требующегося для изменения цвета пикселя). Суть метода заключается в выводе изображений для левого и правого глаза поочередно при каждом обновлении изображения на мониторе. Затворные очки пропускают изображение в левый глаз и не пропускают в правый в течение каждого четного кадра и, наоборот, для нечетных кадров. Основным преимуществом этого режима перед чересстрочным является сохранение разрешения по вертикали.

В стереомониторе на базе двух ЖК-дисплеев (например, StereoPixel — рис. 6) для создания стереоэффекта совмещаются ортогонально-поляризованные изображения двух ЖК-дисплеев с помощью полупрозрачного зеркала (рис. 7).

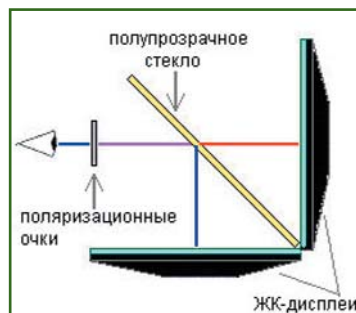


Рис. 7
Схема стереомонитора на базе двух ЖК-дисплеев

Для разделения совмещенного изображения используются пассивные поляризационные очки (рис. 5).

В ПО «ЦФС-Талка» стереоскопический режим для таких мониторов поддерживается, начиная с версии 3.6.1. Причем, для получения стереоизображения не требуются профессиональные видеокарты и специальные стереодрайверы.

В качестве перспективных аппаратных решений следует упомянуть ЖК-мониторы с дву-

мя матрицами, расположенными одна за другой (например, iZ3D, www.iz3d.com). Для разделения изображения используются пассивные поляризационные очки. Их преимуществом по сравнению с мониторами из двух ЖК-дисплеев с полупрозрачным зеркалом является компактность (ЖК-монитор с двумя матрицами выглядит как обычный ЖК-монитор). ПО «ЦФС-Талка» поддерживает работу с такими типами мониторов. Однако приобрести их можно только за рубежом, поскольку на территории Российской Федерации отсутствуют дистрибьюторы компаний, предлагающих данный класс мониторов.

В настоящее время мониторы с электронно-лучевой трубкой сняты с производства практически во всех компаниях. В связи с этим, в Группе компаний «Талка» для получения стереоизображения с помощью программного обеспечения «ЦФС-Талка» применяют специализированные стереомониторы Zalman ZM-M190 и ZM-M220W, а также StereoPixel. Использование специализированных мониторов позволило значительно повысить качество работы в стереоскопическом режиме, а также снизить утомляемость операторов за счет уменьшения нагрузки на зрение.

RESUME

Various techniques for obtaining stereoisimages by computer data processing — optical, anaglyph, interlaced and page flipping as well as stereomonitors based on the two LCD monitors — are described. Features and advantages of their usage for the digital images processing with the DPW-Talka software are given. It is marked that special monitors improve the work quality in the stereo mode and reduce operators' fatigability.

TRUEORTHO — СОВРЕМЕННАЯ ОСНОВА РАЗЛИЧНЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ КРУПНЫХ ГОРОДОВ

М.В. Лютивинская (Компания «Совзонд»)

В 1996 г. окончила факультет фотограмметрии МИИГАиК по специальности «аэрофотогезия». После окончания института работала в ФГУП «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ, в НПП «Центр прикладной геодинамики». С 2005 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — инженер.

Для пользователей и создателей ГИС-проектов различного назначения использование цифровых изображений местности в качестве одного из источников информации становится привычным делом. Современные технологии снизили ценность дискового пространства, увеличили быстродействие компьютеров, что позволило широко использовать цифровые аэро- и космические снимки, которые по информативности и наглядности превосходят традиционные карты. В этом аспекте, ортофотопланы могут служить не только наглядным, но и геометрически точным источником геопространственной информации. Процесс ортотрансформирования позволяет устранить значительную часть искажений и установить единый масштаб по всему полю изображения, что дает возможность проводить измерения и определять координаты с высокой точностью. Однако при классическом ортотрансформировании крупномасштабных изображений на городские территории возникает ряд проблем. Одна из них, так называемые «мертвые» зоны (области), — невидимые участки городской территории, закрытые высотными строения-

ями из-за влияния перспективы (рис. 1).

Именно это накладывало ограничения на использование ортофотоматериалов для различных задач в муниципальном управлении, так как часть важной информации, такой как улицы, канализационные люки, тротуары и т. п., могла быть скрыта. Использование полнофункционального фотограмметрического комплекса INPHO (INPHO, Германия) позволяет построить истинное ортофото (TrueOrtho) — ортотрансформированные изображения, в которых исправлены не только смещения за рельеф местности, но и искажения крыш высотных сооружений, а «мертвые» области, закрытые преградами, восстановлены из перекрывающихся снимков. Для создания TrueOrtho необходимо использовать не цифровую модель рельефа, как при работе над классическим ортофото, а цифровую модель местности, содержащую подробную информацию обо всех высотных объектах (зданиях, сооружениях, мостах, эстакадах и т. п.).

При разработке технологии создания истинного ортофото нужно решить две основные задачи: введение поправок в

положение высотных объектов и определение «мертвых» зон на данном изображении для заполнения их изображениями из перекрывающихся снимков.



Рис. 1
Участки городской территории, закрытые высотными строениями, — «мертвые» зоны

При решении первой задачи необходимо использовать цифровую модель местности, включающую не только элементы рельефа, но и векторные элементы, описывающие высотные здания и строения. Соответственно, для получения такой цифровой модели целесообразно объединить данные о рельефе с данными о высотах объектов (рис. 2).

Для решения второй проблемы существуют несколько методов, наиболее распространенным из которых является метод Z-буфера. Он основан на разре-

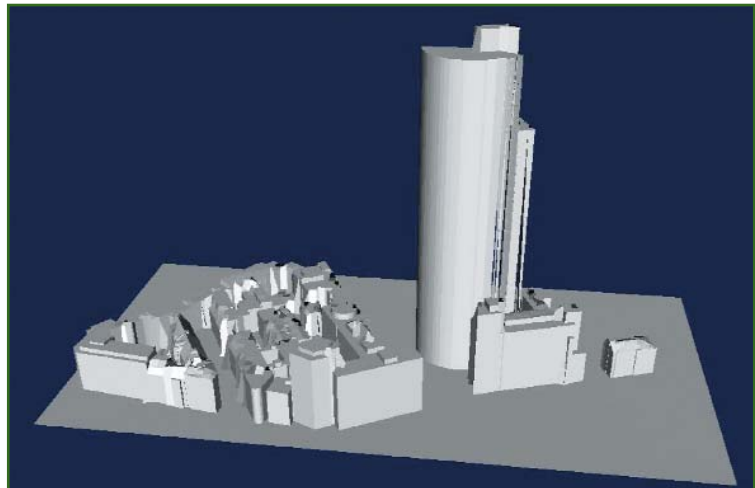


Рис. 2
Пример объединения данных о рельефе с данными о высотах объектов

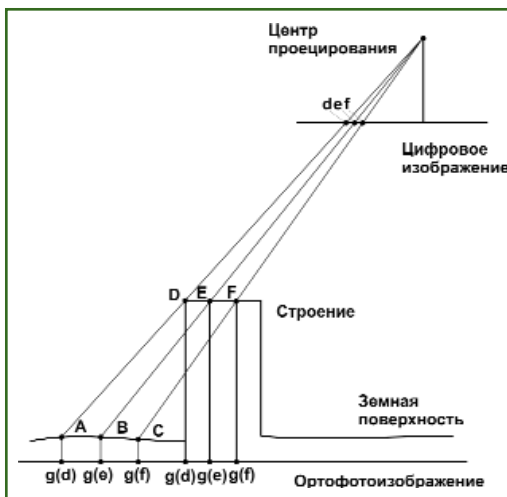


Рис. 3
Принципиальная схема метода Z-буфера

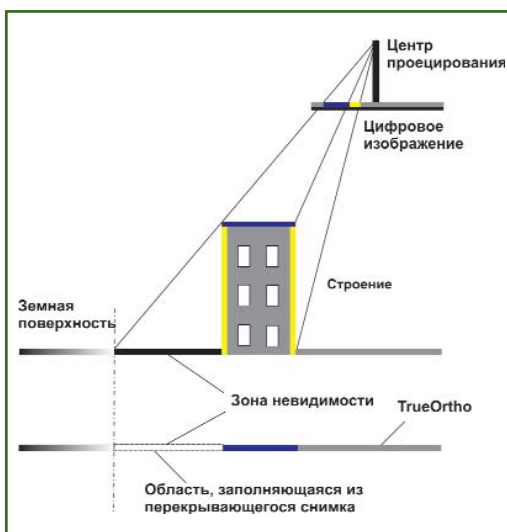


Рис. 4
Определение границ участка земной поверхности, закрываемой зданием

шению неоднозначности точек, т. е. на снимке одна точка может отображать две точки местности. При решении считается, что точки А, В, С на земной поверхности, расположенные дальше от центра проектирования, являются невидимыми (рис. 3).

Этот метод имеет ряд ограничений. Среди них, требование к плотности цифровой модели местности, которая должна быть сопоставима с разрешением изображения. Также существует проблема «ложной видимости» для узких высотных объектов. Для ее решения используют набор дополнительных точек, описывающих основание объекта, но дополнительные точки увеличивают и без того значительное время, необходимое для обработки изображений.

Существуют альтернативные методы получения истинного ортофото, например, метод анализа угла между надиром и направлением луча в момент съемки. Также достаточно распространенным является усовершенствованный метод Z-буфера, в котором для принятия решения относительно видимости объекта, кроме расстояния до центра проектирования

на изображении, используют еще и информацию о высоте объекта, получаемую с цифровой модели местности. Но наиболее передовым на данный момент можно считать метод восстановления преграды. Он основан на выявлении зоны невидимости, т. е. определения на данном снимке границ участка земной поверхности, закрываемой высотным зданием (рис. 4).

Фотограмметрический программный комплекс INPHO позволяет на основе данных стереосъемки выполнять технологические этапы по построению истинного ортофото — TrueOrtho. С помощью модуля MATCH-AT можно автоматически выполнить азотриангуляцию, определить элементы взаимного и внешнего ориентирования. Полученная в результате модель позволяет в модуле MATCH-T построить в автоматическом режиме цифровую модель местности, а затем, с помощью уникальных средств DTM Toolkit, объединить ее с векторным файлом, содержащим границы крыш высотных объектов. Получить такой векторный файл можно с помощью модуля Summit Evolution, который осуществляет стереоскопическую

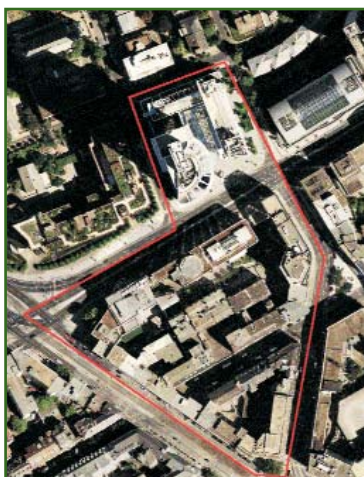


Рис. 5
Фрагмент истинного ортофото — TrueOrtho

кой точностью выполняется ортотрансформирование изображения, и определяются «зоны невидимости», которые заполняются цветом подложки. В модуле OrthoVista в выявленных «зонах невидимости» проводится вставка изображения из другого снимка стереопары. При этом обеспечивается цветное выравнивание фрагментов для получения качественного однородного изображения. На рис. 5 приведен фрагмент построенного истинного ортофото — TrueOrtho.

Благодаря новым уникальным технологиям, заложенным в модулях программного комплекса INPHO, значительно упростилось создание истинного ортофотоизображения. Это позволило расширить возможности использования данных ДЗЗ в качестве геопространственной основы для муниципальных ГИС.

векторизацию граней крыш высотных объектов, соблюдая геометрическую и структурную корректность отображения высотных элементов строений. Далее в модуле OrthoMaster, который обладает строгим математическим аппаратом, с высо-



Тел: (495) 988-75-11,
988-75-22, 514-83-39
Факс: (495) 988-75-33
E-mail: info@sovzond.ru
Интернет: www.sovzond.ru

RESUME

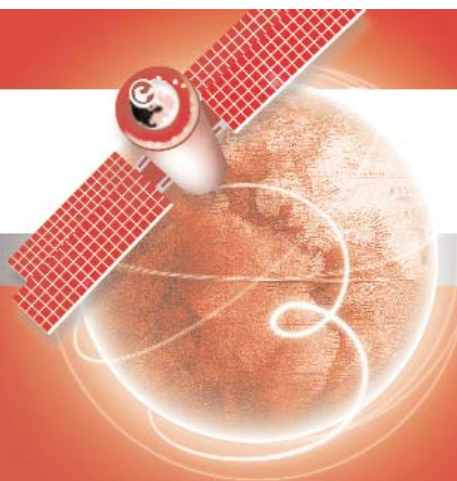
A technology for creating a true orthophoto corrected by the terrain relief and with the excluded «dead zones» formed by high constructions due to the perspective effect is described. The technology is based on the full-featured photogrammetric system INPHO. It is marked that due to this software usage true orthophoto image creation has become much easier and the possibilities to use remote sensing data as a geospatial base for a municipal GIS have been widened.

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

15–17 апреля 2009 г.

Москва

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



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

"Атлас Парк-Отель", Московская область, Домодедовский район

УЧАСТНИКИ:

- НЦ ОМЗ (Россия)
- ГКНПЦ им. Хруничева (Россия)
- ЦСКБ "Прогресс" (Россия)
- ФГУП "НПО им. С.А. Лавочкина" (Россия)
- DigitalGlobe (США)
- GeoEye (США)
- SpotImage (Франция)
- Infoterra (Германия)
- ITT VIS (США, Франция)



ОРГАНИЗАТОР:

Компания "Совзонд", 115440, г. Москва, Шелеповская, п. 2/а
Тел.: +7 (495) 988-7511, 988-7522, 514-8339, Факс: +7 (495) 988-7533, 823-3013
E-mail: contact@sovzond.ru Web-site: www.sovzondconference.ru

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Современное состояние и тенденции развития российских и зарубежных программ дистанционного зондирования Земли.
- Программные комплексы, системы и решения для обработки данных ДЗЗ от ведущих российских и зарубежных разработчиков.
- Опыт решения практических задач с использованием данных ДЗЗ.
- Опыт и проблемы реализации проектов с использованием ГИС и пространственных данных.

ПАРТНЕР:



ГОСДЕПАРТАМЕНТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
СПОСОБОВ



ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ



СОБЫТИЯ

Участие компании ПРИН в летней практике студентов МИИГАиК в 2008 г.

В конце 2006 г. компания «ПРИН» передала кафедре «Прикладная геодезия» МИИГАиК комплекты современного геодезического оборудования (спутниковые приемники ГЛОНАСС/GPS и электронные тахеометры) производства корпорации Торсон (Япония). В дальнейшем, на учебном потоке по специальности «прикладная геодезия» сотрудниками ЗАО «ПРИН» систематически читался курс лекций по работе с этим оборудованием. В ходе проведения занятий между сотрудниками ЗАО «ПРИН» и преподавательским составом кафедры было достигнуто соглашение о совместном участии в летней практике студентов по специальности «прикладная геодезия» на Заокском геополигоне в 2008 г.

Главной задачей практики было получение навыков по работе с оборудованием Торсон каждым обучающимся студентом. Программа практических

занятий состояла из выполнения полевых измерений с помощью электронных тахеометров и спутниковых приемников ГНСС, включая обработку данных.

По первому направлению проводились съемочные и разбивочные работы, привязка опорных точек методом обратной геодезической засечки, а также изучались прикладные программы с последующей обработкой данных на компьютере. Практические работы сопровождалась теоретическими комментариями по ходу их выполнения. Это позволило детально изучить работу с приборами и закрепить полученные навыки.

Второе направление практических работ включало освоение студентами современных методов спутниковых определений. Наличие на полигоне геодезических сигналов позволило максимально наглядно ознакомиться с режимами: «статики», «кинематики», RTK-радио и RTK-GSM, а также режимом RTK-GPRS.

В ходе работ была установлена базовая станция в районе астрономических столбов на грунтовой репере, и выполнялись спутниковые измерения на пунктах триангуляции Костино, Геополигон, Дачный и Школьный. Стоит отметить, что на пункте Школьный отсутствовала пирамида, и его поиск был осуществлен студентами в режиме RTK. После наблюдений на «утреннем» пункте студентам, под контролем сотрудников ЗАО «ПРИН», удалось развить качественную каркасную сеть.

Во время работы был проведен интересный эксперимент, заключавшийся в определении расстояния от пункта на полигоне до базовой станции «ПРИН». В результате измерений в режиме RTK-GPRS удалось получить фиксированное решение в виде вектора, длиной 109 606,6 м.

Для обработки и уравнивания измерений, накопленных в режиме «статики» и «кинематики», студенты использовали программный комплекс Торсон Tools, производства компании Торсон.

В последний вечер пребывания коллектива ЗАО «ПРИН» на полигоне было организовано торжественное завершение обучения. У костра пели песни, беседовали, наслаждались природой и дружественной атмосферой. У всех остались незабываемые впечатления, что придает дополнительный стимул для продолжения совместных работ сотрудников ЗАО «ПРИН» и преподавателей Московского государственного университета геодезии и картографии.

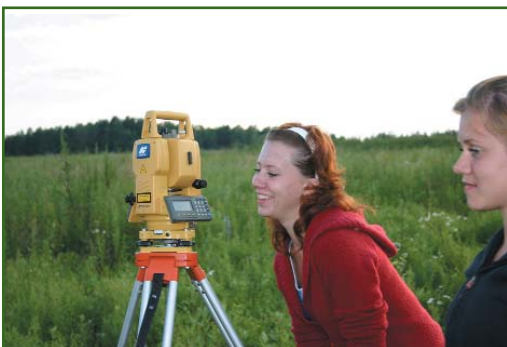
А.Н. Воронов
(ПРИН)

VIII Международная научно-техническая конференция «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии» (Пореч, Хорватия, 15–18 сентября 2008 г.)

Организатором конференции является ЗАО «Ракурс» при поддержке Международного общества фотограмметрии и дистанционного зондирования, Российского общества фотограмметрии и дистанционного зондирования, Роснедвижимости.

Спонсорами конференции выступили: «ГеоЛИДАР», Leica Geosystems (Швейцария), Geofoto (Хорватия), GeoEye (США). Информационными спонсорами семинара стали: журнал «Геопрофи», ГИС-Ассоциация, Каталог GeoTop, а также международные журналы GeoInformatics, GIM International и GEO: Connexion.

Конференция предоставила широкие возможности для дискуссий, получения знаний и обмена опытом в области цифро-



вых фотограмметрических технологий и дистанционного зондирования Земли. В ней приняли участие более 120 руководителей и специалистов производственных предприятий и высших учебных заведений из 27 стран мира, из них впервые — представители Греции, Израиля, Словении, Австрии, Аргентины.

Формат проведения конференции традиционно включал пленарные заседания, деловые встречи, семинары и неофициальную часть. Общее количество заслушанных докладов по сравнению с прошлым годом увеличилось на 40% и составило 41 доклад. Доклады были разделены на несколько тематических направлений.

По направлению «Региональные и корпоративные фотограмметрические проекты» выступили представители Болгарии, Эстонии, Белоруссии, Литвы и Индии, рассказавшие о работах и современном состоянии картографических, кадастровых и фотограмметрических служб в своих странах. Значительный практический интерес вызвал доклад Сатиша Кумар Какамани (MapWorld Technologies Limited, Индия) о создании трехмерной модели города Нью-Дели.

Другое направление докладов было посвящено крупноформатным цифровым камерам. Слушатели конференции узнали о последних достижениях компаний Leica Geosystems, Microsoft-Vexcel и о проектах по обработке данных камеры DMC компании Intergraph (США). Профессор Ф.Леберл (Университет технологий, Грац, Австрия) рассказал о проекте Microsoft Virtual Earth. Интересный доклад о современных экономических аспектах фотограмметрического картографирования сделал профессор Г. Конечный (Ганноверский университет, Германия).

В блоках докладов об обработке данных аэросъемки и о новых технологиях выступили представители Великобритании,



России, Италии и Израиля. Наибольшее внимание вызвало представление Ю. Райzmanом (VisionMap, Израиль) аэросъемочного фотограмметрического комплекса VisionMap А3.

Второй день конференции был посвящен съемкам Земли из космоса. По теме «Современные космические ДДЗ и их применение» следует отметить доклады А. Шумакова (GeoEye) о новом спутнике GeoEye-1 и А.Н. Головиной (ИТЦ «СканЭкс») о технологии создания геопорталов.

Среди докладов об обработке космических снимков наиболее интересным было выступление Е.Р. Бабеевой («Аэрогеофот») о практическом опыте применения программного модуля PHOTOMOD GeoMosaic.

Серия докладов второго дня конференции была посвящена радиолокационной космической съемке. Профессор Г. Петри (Университет Глазго, Великобритания) в обзорном докладе привел основные существующие и перспективные космические радиолокационные системы. Р. Ланцл (Infoterra, Германия) сообщил о продукции и услугах с КА TerraSAR-X, которые предоставляет компания Infoterra. Интересным был доклад В.В. Лазаревой («Ракурс») об оценке дешифровочных свойств радиолокационных снимков TerraSAR-X.

Второй день конференции завершился докладами, посвященными применению космических данных ДЗЗ в картографии. Наиболее содержательным было сообщение Ю.Б. Баранова

(ВНИИГАЗ) о состоянии и совершенствовании системы маркшейдерско-геодезического мониторинга территорий месторождений нефти и газа.

Третий день конференции включал доклады по системе PHOTOMOD. М. Бороуманд (Nama Pardaz Rayaneh Co., Иран) рассказал о мультимедийном учебнике, который позволяет новым пользователям быстрее освоить работу с системой PHOTOMOD. Сотрудники компании «Ракурс» представили новые разработки компании (модуль PHOTOMOD GCP Survey, модуль стереовекторизации в среде AutoCAD PHOTOMOD StereoACAD, версию PHOTOMOD 4.4), познакомили с будущими разработками (PHOTOMOD 5.0).

Участники конференции традиционно проявили особый интерес к мастер-классам, которые состоялись на третий день работы семинара. Полтора часовая демонстрация работы системы PHOTOMOD была ориентирована на процессы автоматизации фотограмметрических работ при фототриангуляции, построении цифровой модели рельефа и создании ортофотопланов. На отдельных секциях мастер-классов пользователи познакомились с новым модулем планово-высотной подготовки аэросъемки PHOTOMOD GCP Survey и программным обеспечением PHOTOMOD Radar, предназначенным для обработки данных радиолокационной съемки.

В рамках конференции проводились итоги конкурса проек-

тов, выполненных с применением системы PHOTOMOD. В этом году новый модуль автоматизации планово-высотной привязки снимков PHOTOMOD GCP Survey получила Л.И. Афанасьева («Меридиан+») за проект «Фотограмметрические работы по созданию ортофотопланов масштаба 1:2000 на полосу отвода автомобильной дороги М-8 Холмогоры по территории Архангельской области», выполненный с помощью цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD.

Торжественным завершением конференции стал праздничный банкет. В связи с 15-летием компании «Ракурс» во время банкета прошла юбилейная лотерея, в которой в качестве призов были разыграны русская и английская локальные версии программного комплекса PHOTOMOD. Победителями лотереи стали В.В.Тришкина («Национальный центр космических исследований и технологий», Казахстан) и Любомир Йованич (InfoMap d.o.o., Сербия).

По информации пресс-релиза компании «Ракурс»

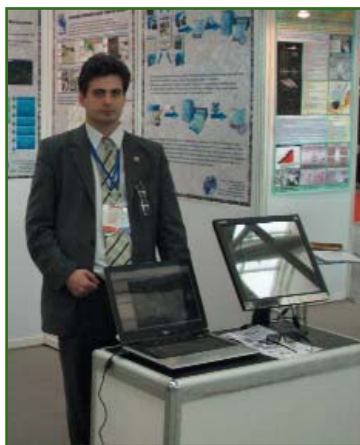
VI Международная выставка изобретений (Сучжоу, Китай, 16–19 октября 2008 г.)

Эта первая выставка изобретений в Китае, на которую была приглашена делегация из России. В ней приняли участие 17 российских организаций из 12 регионов, которые представили 53 изобретения. Группа компаний «Талка» продемонстрировала ПО «ЦФС-Талка», ПО «Талка-ГИС» и ПО «Талка-КПК».

По сравнению с европейскими выставками, где приоритетной задачей экспонентов является поиск инвесторов, в Китае основной задачей стал поиск агентов по продаже, а также предоставлению лицензий на производство и продажу продукции. В связи с тем, что китайская экономика в настоящее время развивается большими

темпами, специалисты интересуются новейшими разработками, в том числе в области программного обеспечения.

Параллельно с выставкой изобретений проходила 18-я выставка Китайской ассоциации изобретателей, а также юбилейная 40-я выставка Международной Федерации ассоциации изобретателей (IFIA), в рамках которой компанией Microsoft была организована выставка программного обеспечения. К участию в этой выставке допускались программы, прошедшие отбор в полуфинале и получившие сертификат, который давал право на бесплатную выставочную площадь и бесплатное проживание экспонентов. Программное



обеспечение «ЦФС-Талка», «Талка-ГИС» и «Талка-КПК» приняли участие в полуфинале, проходившем на 59-й Международной выставке «Идеи, изобретения и инновации — IENA-2007», состоявшейся в ноябре 2007 г. в г. Нюрнберг (Германия), и были допущены к участию в юбилейной выставке в Китае.

Следует отметить, что с китайской стороны выставка была организована на высоком уровне. Так, иностранным делегациям предоставили переводчиков, которые помогли общаться с китайскими коллегами. Также к каждой делегации прикрепили волонтеров, организовывавших встречи в аэропорту Шанхая и переезд в Сучжоу, координиро-



вавших размещение в отеле, перемещение из отеля в выставочный центр и обратно во время проведения выставки и отъезд. Высокое качество их работы позволило без проблем общаться с китайскими коллегами, а также с судьями.

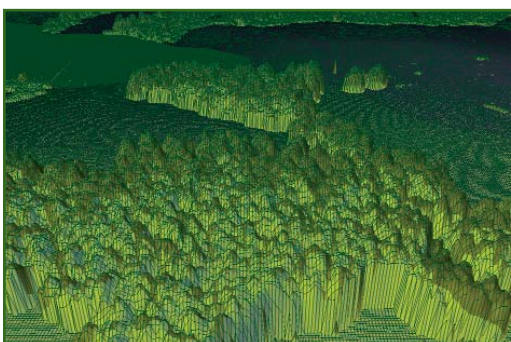
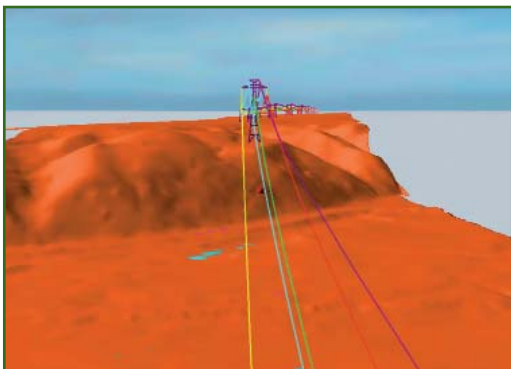
На VI Международной выставке изобретений было представлено более 1200 изобретений, качество которых оценивалось международным жюри. Членом международного жюри от России был заместитель генерального директора Ассоциации «Российский Дом международного научно-технического сотрудничества» Е.А. Кайнов. Было вручено 70 комплектов наград, большее число из которых получила российская делегация: 8 золотых, 14 серебряных и 13 бронзовых медалей. «ЦФС-Талка» и «Талка-ГИС» получили серебряную и бронзовую медали за разработки в области программного обеспечения.

В.Б. Кекелидзе
(«Талка-ТДВ»)

Итоги проектов ЗАО «ЦИП» по заказу ОАО «ФСК ЕЭС»

В 2003 г. в исполнительном аппарате ОАО «Федеральная се-





тевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС») было принято решение о создании системы, позволяющей оценивать реальное состояние энергетических сетей. Результатом реализации этого решения стала Корпоративная

система управления пространственно-распределенными ресурсами (КСУПР).

Основные функции КСУПР — сбор, обработка и хранение информации о состоянии электро сетевого комплекса компании. По результатам конкурсной процедуры головным разработчиком системы было выбрано ЗАО «Центр Инфраструктурных Проектов» («ЦИП»). После испытаний системы в декабре 2006 г. был подписан приказ о развитии и эксплуатации проекта КСУПР с планом соответствующих мероприятий.

Чтобы ввести систему в эксплуатацию, потребовалось оснастить научно-технический отдел ЗАО «ЦИП» сканерами для воздушной и наземной лазерной локации, создать собственный гидрометеорологический центр и единственную в Российской Федерации базу воздухоплавания в г. Киржач с дирижаблями для пространственно-технического мониторинга. Стоит отметить, что таких летательных аппаратов в мире больше нет.

С момента внедрения КСУПР удалось собрать и обработать данные о линиях электропередачи (ЛЭП) напряжением 330 кВ и выше общей протяженностью более 75 тыс. км. В 2007 г. сотрудники ЗАО «ЦИП» перешли к сканированию воздушных линий напряжением 220 кВ, протяженность которых составляет 20 тыс. км.

В планах развития КСУПР на 2008–2009 гг. — дальнейший сбор данных по ЛЭП напряжением 220 кВ и обследование подстанций: проведение съемки с применением методов воздушного и наземного лазерного сканирования, формирование электронной базы проектно-конструкторской и строительной документации, анализ соответствия документации и результатов строительства. Планируется также организовать передачу данных из КСУПР в другие автоматизированные информационные системы ОАО «ФСК ЕЭС».

Значительная роль в планах на ближайшие два года отводится мониторингу внешней среды

3-DAS-1

Цифровая камера для аэрофотосъемки

Три цветных канала (backward/nadir/forward) по **8000** активных пикселей

Превосходная радиометрия RGB 42bit

Узкоугольные объективы (36°) для снижения перспективных искажений на ортофото

Автоматическая геопривязка снимков

Стереосоставление с возможностью выбора угла конвергенции 16°, 26° или 42°



в зонах прохождения ЛЭП напряжением 330 кВ. Особое внимание будет уделено сбору данных по переходам ЛЭП через водные преграды. В настоящее время в ФСК ЕЭС зарегистрировано 228 таких переходов. Благодаря воздушной лазерной съемке можно оценить состояние перехода, а КСУП позволит спрогнозировать, каким станет фундамент опор через 10 лет и как изменится русло реки за это время. Прогноз поможет предотвратить аварийные ситуации, связанные с размывом фундамента, и заранее рассчитать программу по ремонту и техническому перевооружению объекта.

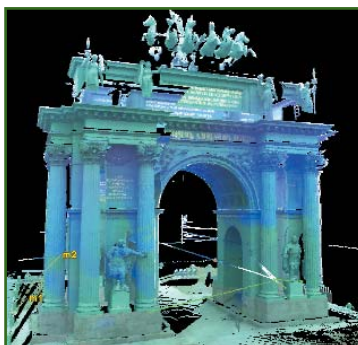
Ведется мониторинг пожароопасности на высоковольтных линиях электропередач ФСК ЕЭС. С этой целью внедряется система, которая позволит по фотографиям со спутников обнаруживать лесные и степные пожары и прогнозировать их

распространение. Много перспектив открывает и запланированное ЗАО «ЦИП» приобретение спутниковой станции нового поколения, способной фиксировать разряды молний на линиях электропередачи. В настоящее время, кроме отечественных, используются станции, расположенные в Финляндии: данные о разрядах молний в зоне ЛЭП передаются через диспетчерскую службу, что позволяет определять причину и точное место аварии. В совместных планах ЗАО «ЦИП» и Департамента управления активами ОАО «ФСК ЕЭС» — мониторинг погодных условий в населенных пунктах и зонах прохождения линий электропередачи, составление прогнозов погоды на трое суток вперед, оценка ветровых нагрузок и резких перепадов температуры воздуха.

А.Т. Халиди
(«ФСК ЕЭС»)

▼ Сканирование памятников архитектуры Санкт-Петербурга

Этот проект будет выполняться в течение октября-декабря 2008 г. Почти 100 объектов, являющихся символами Санкт-Петербурга, такие как Исаакиевский собор, Петропавловская крепость, здание Адмиралтейства, Государственный Эрмитаж, телебашня, мосты и многие другие будут отсканированы и переведены в цифровой формат. Это позволит получить истинные геометрические параметры зда-



Глобальные Навигационные Спутниковые Системы

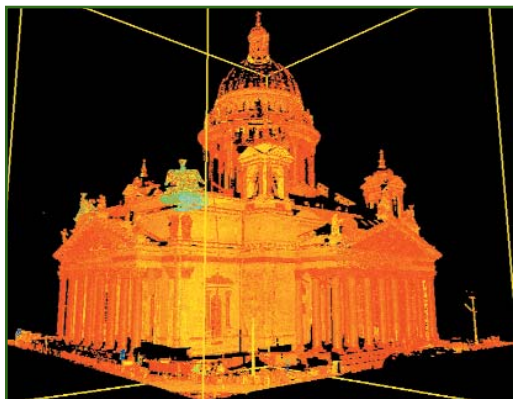
GNSS 



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





ний и сооружений, создать их трехмерные модели, используя которые в последующем можно будет проводить различные исследования и мониторинг для сохранения памятников мирового значения и культурного наследия.

В данном проекте активное участие принимают специалисты компании «Нева Технолоджи». Результаты некоторых работ представлены на рисунках.

По материалам компании «Нева Технолоджи»

▼ Новые модели электронных тахеометров компании PENTAX

Компания Pentax Industrial Instruments (Япония) запускает в серийное производство новые модели электронных тахеометров, являющиеся продолжением серий V и R. Эти модели демонстрировались на прошедшей в сентябре-октябре 2008 г. международной выставке INTERGEO в Германии (см. с. 6). К концу 2008 г. в России появятся две новые модели - V-325DN и R-400.

Первая модель привлекает к себе, прежде всего, наличием встроенной фотокамеры с разрешением в 3,1 Мпикселя, что позволяет делать снимки с координатной привязкой к опорным пунктам и просматривать их на встроенном цветном экране. Безотражательный дальномер обеспечивает измерение расстояний до 250 м в режиме повышенной дальности (Long range),

а встроенная память — запись до 30 000 съемочных точек.

Модель R-400 — это дальнейшее развитие серии R-300, которая, сохранив все достоинства предыдущего поколения, получила новые:

— измерение расстояний до 300 м;

— запись в память тахеометра до 60 000 съемочных точек;

— тройную фокусировку, включая автофокус, имеющийся только у приборов компании PENTAX.

Обе модели теперь оснащены SD-картой, USB и RS-232C портами, полной буквенно-цифровой клавиатурой. Привлекательный дизайн и простота в обращении при стоимости одного комплекта прибора 200 тыс. руб. (ориентировочная розничная цена данных моделей) должны удовлетворить запросы самого взыскательного пользователя.

М.Н. Куваев
(«Нева-Технолоджи»)

НОВАЯ СЕРИЯ ТАХЕОМЕТРОВ PENTAX СКОРО В ПРОДАЖЕ!

PENTAX®

NT
NEVA TECHNOLOGY
Так — точно!



R-400

- Мощный дальномер до 300 м.
- Встроенная память до 60 000 измеренных точек
- Простота в использовании
- Система тройной фокусировки, включая автофокус
- Разъем под SD карту, USB и RS-232C порты.
- Недорогая цена



V300DN

- Простой и надежный тахеометр
- Безотражательный дальномер до 250 м.
- Встроенная фотокамера 3,1 Мрпх с 1,5 дюймовым цветным экраном
- Внутренняя память и внешняя SD карта, USB и RS-232C порты.
- Оптимальное соотношение цены и качества — доступно всем!

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ: УЛ. МАРИНЕСКО Д.6 ЛИТ.А ОФ.7Н
ТЕЛ\ФАКС. (812)-784-15-34 380-92-13 784-96-70 337-51-92
МОСКВА: УЛ. Б.СЕМЁНОВСКАЯ Д.40 ОФ.508 ТЕЛ.\ФАКС (495)-967-99-35

WWW.NEVATEC.RU WWW.PENTAX-GEO.RU NEVATECH@MAIL.RCOM.RU

▼ Конференция «Проект Microsoft Virtual Earth в России: опыт первых трех лет, планы на будущие десятилетия» (Москва, 12 сентября 2008 г.)

В настоящее время глобальный проект Microsoft Virtual Earth по предоставлению картографических сервисов охватывает сотни городов в Северной Америке, Западной Европе и Юго-Восточной Азии, а в планах компании к концу 2008 г. довести их число до 900. При этом обновление и актуализация информации происходит каждые 6 месяцев для городов и 1 раз в 1–2 года — вне их пределов.

Основным средством сбора геопространственных данных для целей информационного наполнения проекта Microsoft Virtual Earth являются цифровые аэрофотокамеры высокого и сверхвысокого разрешения класса UltraCam производства



компании Microsoft Vexcel Imaging. В свое время это явилось причиной приобретения в 2006 г. компанией Microsoft компании Vexcel Imaging (Австрия) — ведущего мирового производителя цифровых аэрофотоаппаратов и разработчика алгоритмического и программного обеспечения обработки результатов цифровой аэрофотосъемки.

Решение руководства Microsoft Vexcel Imaging поставить камеру с серийным номе-

ром «100» именно в Россию свидетельствует, во-первых, о том внимании, которое Microsoft уделяет восточному направлению, а во-вторых, является признанием успеха российского геодезического сообщества в деле приверженности инновационным геоинформационным и аэрогеодезическим технологиям. Аэрофотокамера UltraCam-X — это уже 8-я камера класса UltraCam, поставленная в Россию и страны СНГ, и 4-я в парке аэросъемочных

ГЕОЛИДАР®

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ



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



Компания «Геолидар» 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



средств компании «Геокосмос», известной своими инновациями в области аэро съемки.

На конференции представители компаний Microsoft Vexcel, «Геокосмос» и «ГеоЛИДАР», руководители предприятий аэрогеодезической отрасли России, Украины и других стран СНГ обсудили итоги первых трех лет

работы проекта. Были рассмотрены перспективы его развертывания на постсоветском пространстве, вопросы технологической, моральной и правовой готовности к переходу на принципиально новую идеологию геопространственного мышления, которую предполагает глобальный проект Microsoft Virtual Earth.

С докладами выступили С.Р. Мельников, Александр Вихерт и Е.М. Медведев.

В частности, А. Вихерт отметил, что «Microsoft Virtual Earth — это проект следующего поколения, который станет столь же незаменимым для наших детей, как для нас — мобильные телефоны». Также он сказал: «Мы

рады, что сотая камера UltraCam поставляется именно в Россию. Компания Microsoft Vexcel доминирует на российском рынке благодаря не только непревзойденному качеству камер, но и профессионализму нашего дистрибьютора — компании «ГеоЛИДАР».

Со следующего номера в журнале «Геопрофи» начинается публикация серии статей генерального директора компании «ГеоЛИДАР» Е.М. Медведева и руководителя компании Microsoft Vexcel А. Вихерта, посвященных проблемам развития и внедрения в России проекта Microsoft Virtual Earth.

**По материалам
компании «ГеоЛИДАР»**

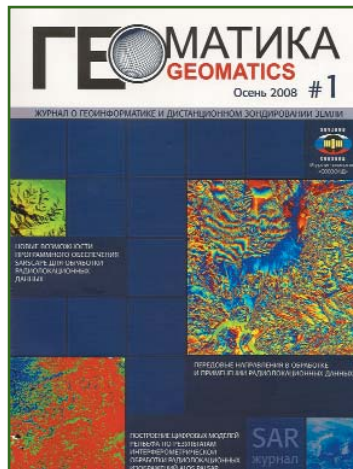
ИЗДАНИЯ

▼ Компания «Совзонд» выпустила в свет новый журнал по дистанционному зондированию Земли «ГЕОМАТИКА»

Компания «Совзонд» приступила к изданию нового периодического издания «ГЕОМАТИКА», посвященного геоинформатике и дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ).

Журнал «ГЕОМАТИКА» предназначен для широкого круга специалистов, работающих в различных областях геоинформатики и активно интересующихся новейшими достижениями в сфере ДЗЗ.

Тема первого номера — радиолокационная съемка Земли из космоса. С активным развертыванием в последнее время коммерческой группировки радиолокационных космических аппаратов сверхвысокого разрешения (TerraSAR-X, Cosmo-Skymed) появляются новые перспективы — становится реальным получение высокодетальных данных на большие территории в сверхоперативном режиме и вне зависимости от по-



годных условий. Одна из уникальных особенностей радиолокационных систем заключается также в возможности определения подвижек земной поверхности с высокой точностью.

На 72-х страницах полноцветного, хорошо иллюстрированного журнала представлены статьи, сгруппированные по нескольким основным разделам:

— данные дистанционного зондирования;

— обработка данных дистанционного зондирования;

— использование данных дистанционного зондирования.

Кроме того, безусловно, внимание читателей привлекут такие разделы как «Новости», «Наши конференции» и «Справочный раздел».

В «Справочном разделе» даются подробные характеристики находящихся на орбите и планируемых к запуску космических аппаратов с радиолокационными системами ДЗЗ. Здесь же, в рубрике «Любимый город — взгляд из космоса», размещен космический снимок Алматы и дана краткая справка о городе.

Издание планируется выпускать не менее двух раз в год, причем каждый номер будет посвящен определенному направлению ДЗЗ.

По всем вопросам публикации статей, размещения рекламы, а также за информацией о возможности приобретения первого номера обращайтесь в информационно-рекламную службу журнала.

**По материалам
компании «Совзонд»**

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 и области использования, оборудование и программное обеспечение, необходимые 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. В данной статье рассмотрим некоторые вопросы функционирования сервера центра управления сетью базовых станций, а также различные

типы сетевых RTK-поправок, формируемых программным обеспечением сервера.

▼ Функции центра управления сетью базовых станций и его программного обеспечения

В предыдущих публикациях [1–3] упоминались функции, которые осуществляет центр управления сетью базовых станций. Сведем их в единый список, чтобы конкретизировать задачи центра управления и специального программного обеспечения, которое в нем используется.

1. Осуществление связи со спутниковыми приемниками базовых станций, настройка их внутренних параметров.

2. Прием данных с базовых станций, проверка качества, автоматическая запись файлов данных на жесткий диск компьютера (сервера центра управления) заданной длины и с заданным интервалом записи данных.

3. Преобразование данных в формат RINEX или Hatanaka, размещение файлов на FTP-сервере, web-сайте для получения их пользователями по сети Интернет.

4. Формирование дифференциальных поправок для пользователей, определяющих свое местоположение в режи-

ме реального времени в области покрытия сети базовых станций.

5. Передача дифференциальных поправок через различные каналы связи (радио, сотовая связь, Интернет).

6. Генерация сообщений и ведение журнала событий в процессе работы центра управления, оповещение оператора центра управления об изменениях состояния спутников ГНСС, базовых станций, линий коммуникаций и работающих с системой пользователей.

Кроме того, при необходимости, с помощью программного обеспечения центра управления можно организовать контроль за работой пользователей в режиме реального времени с их идентификацией (рис. 1) и учетом сеансов RTK-измерений, автоматическую обработку изменений пользователей совместно с данными базовых станций, вычисление координат объектов пользователя с преобразованием в различные координатные системы и создание отчетов. При наличии специальных функций можно осуществлять контроль целостности сети путем периодического расчета взаимного положения антенн приемников базовых станций и их смещений в пространстве и

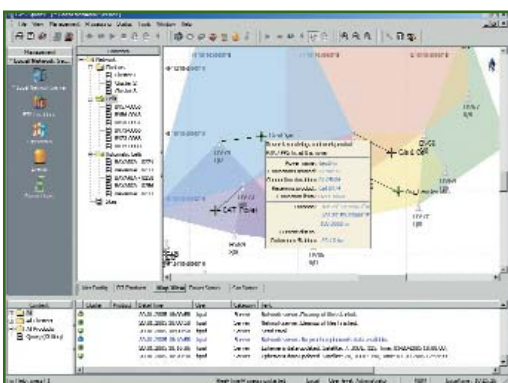


Рис. 1

Пример контроля работы пользователей в сети базовых станций с помощью специального программного обеспечения

* Продолжение. Начало в № 1–3-2008.

времени (мониторинг положения станций).

Как видно, роль центра управления сетью и его программного обеспечения в системах точного позиционирования является наиболее важной, а базовые станции — это только «поставщики» текущей спутниковой информации или, как говорят, потоков «сырых» данных ГНСС. Эти потоки данных содержат навигационную информацию со спутников ГНСС, измерения фаз кодов и несущих частот радиосигналов спутников, находящихся в данный момент времени в области приема антенн спутниковых приемников базовых станций. Пользователь системы нуждается в получении информации о его местоположении или пространственных координатах интересующего его объекта, и в большинстве случаев непосредственно «сырые» данные ГНСС его не интересуют. Центр управления собирает потоки «сырых» данных ГНСС со станций и на их основе создает информационный массив данных, необходимых пользователю для определения точного местоположения, тем самым, оказывая ему услуги (так называемый сервис точного позиционирования) в различных режимах.

▼ Сетевые дифференциальные поправки

Среди услуг точного позиционирования особый интерес имеют предоставляемые сетевые дифференциальные поправки для измерений в режиме RTK. Поправки от одиночной спутниковой базовой станции распространяются и могут быть приняты подвижным спутниковым приемником на удалении до 300 км и даже больше, но при этом точность определяемых координат падает с удалением от базовой станции [1]. Нарастающая с расстоянием погрешность определения местоположения в дифференциальном режиме возникает вследствие увеличения различия условий атмосферы

(главным образом, ионосферы) над базовой станцией и удаляющимся от нее спутниковым приемником, и погрешностей ее моделирования в момент работы пользователя. Сетевые поправки позволяют получать точные координаты на обширных площадях, избегая при этом нарастающая погрешности определения местоположения и моделирования ионосферы и тропосферы.

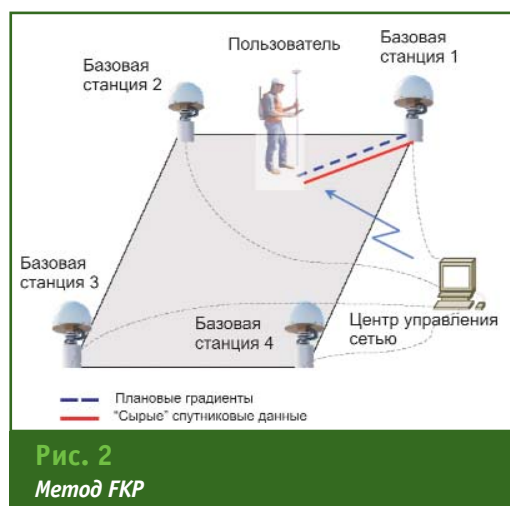
Сетевые поправки создаются специальным алгоритмом программного обеспечения центра управления сетью с учетом спутниковых данных всех или нескольких базовых станций в момент работы подвижного спутникового приемника. Зная точные координаты базовых станций сети и используя непрерывно поступающие спутниковые данные с этих станций, программа центра управления с помощью алгоритма разрешения неоднозначности циклов биения фаз сигналов спутников находит мгновенные невязки координат для каждой из станций. На основе этих данных с помощью фильтра Калмана строится модель погрешностей определения местоположения в сети, которая учитывает мгновенное состояние атмосферы, погрешности часов и орбит спутников ГНСС. Эта модель необходима для формирования дифференциальных поправок, общих для всех станций сети. Сетевые дифференциальные поправки передаются пользователям в различных видах, которые применяются для вычисления точных координат его местоположения.

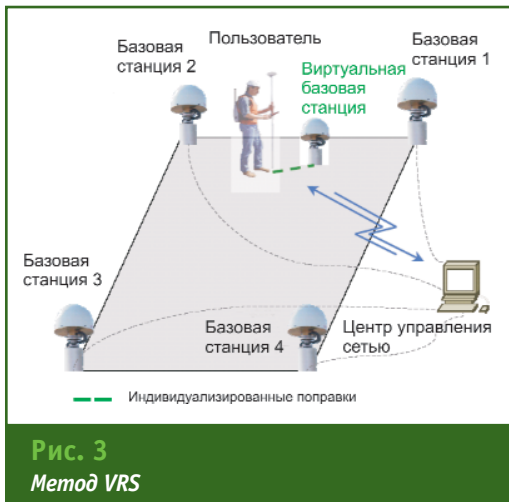
▼ Виды сетевых поправок и их особенности

В настоящее время существуют различные способы создания сетевых RTK-поправок, предоставляемых разнообразными программными средствами различных производителей. По способу формирования различают два типа сетевых поправок: индивидуальные и неиндивидуальные. Индивидуальные сетевые

поправки позволяют получать точные координаты пользователя с учетом данных о его предварительном местоположении, переданных в центр управления. Обычно это абсолютные координаты, которые ГНСС-приемник пользователя определяет в навигационном режиме.

Одним из первых методов представления сетевых спутниковых поправок является **FKP** (Flachen-Korrektur Parameter) или метод площадных поправок, разработанный компанией Geo++ (Германия) в середине 1990-х гг. (рис. 2). Данный метод подразумевает расчет дифференциальных поправок на площади, охваченной несколькими базовыми станциями без учета предварительного положения подвижного спутникового приемника. Сервер сети базовых станций рассчитывает и предоставляет пользователю данные от одной из базовых станций сети вместе с коэффициентами (площадными градиентами в плоскостях север-юг и восток-запад) зависимости погрешностей от расстояния относительно станций [4]. Коэффициенты вычисляются на сервере центра управления, основываясь на предположении, что зависимость от расстояния погрешности определения местоположения внутри сети базовых станций изменяются линейно. Однако с помощью простой линейной интерполяции не всегда





можно учесть истинные погрешности в сети. Данные поправки могут применяться только в ограниченной области вокруг базовой станции и не всегда обеспечивают высокое качество координат положения подвижного спутникового приемника [5]. Однако метод FKP широко применяется, поскольку, как было сказано, не нуждается в предварительных данных о положении подвижного спутникового приемника. Данные передаются в сообщении 59 формата RTCM дополнительно к стандартным RTK-сообщениям RTCM 18, 19 или 20, 21 и могут быть предоставлены пользователям любым способом передачи данных, включая радиоканал. Достоинство поправок FKP, передаваемых по радиоканалу, заключается в том, что их может принимать любое количество подвижных спутниковых приемников при отсутствии платы за трафик.

В конце 1990-х гг. компания Terrasat (Германия) разработала метод виртуальной базовой станции (**Virtual Reference Station Method** — рис. 3), который также известен как метод **VRS**, запатентованный фирмой Trimble (США), и **Virtual RS** компании Leica Geosystems (Швейцария). Для его работы необходимо, чтобы с подвижного спутникового приемника в центр управления предварительно были сообщены координаты его текущего местоположения (GGA со-

общение протокола NMEA, в котором содержатся навигационные координаты). Получив эти координаты, программное обеспечение центра управления сети создает для пользователя дифференциальные поправки относительно виртуальной точки в пространстве, так называемой виртуальной базовой станции, близкой к точке расположения подвижного спутникового приемника в данный момент времени, и отправляет их пользователю. Поправки могут быть посланы в сообщениях 20, 21 формата RTCM либо в собственных форматах производителя спутникового оборудования. Таким образом, каждый подвижный спутниковый приемник получает созданные специально для него индивидуальные поправки, используя которые, вычисляются точные координаты его местоположения так же, как и при определении координат по данным одиночной базовой станции. При этом симулированная базовая станция находится рядом с подвижным спутниковым приемником пользователя, поскольку она создана специально для него. Метод VRS имеет как достоинства, так и недостатки. Достоинство метода в том, что он, естественно, позволяет свести к минимуму погрешности определения местоположения в режиме RTK, зависящие от расстояния до базовой станции. Это также дает возможность пользователю работать с более дешевыми одночастотными спутниковыми приемниками, так как наличие данных от близко расположенной виртуальной базовой станции позволяет не беспокоиться о потере точного решения из-за удаления от станции. Однако существуют и недостатки метода виртуальной базовой станции, например, когда подвижный спутниковый приемник перемещается от созданной для него виртуальной базовой станции, точность определяемых координат падает. В

этом случае возникает необходимость заново направлять свои текущие координаты в центр управления для создания новой виртуальной базовой станции. Перевычисление точного местоположения (переинициализация) относительно новой виртуальной базовой станции может сопровождаться скачкообразным изменением точности получаемых координат, что неприемлемо при геодезических измерениях. А при быстром перемещении подвижного спутникового приемника необходимость часто выполнять переинициализацию приводит к потере времени и снижению эффективности спутниковых измерений в режиме RTK. Другой недостаток метода VRS заключается в том, что в его алгоритме для создания RTK-поправок относительно виртуальной базовой станции обычно берутся данные только трех постоянно действующих базовых станций, ближайших к подвижному спутниковому приемнику [5]. При этом учет погрешностей атмосферы (главным образом, ионосферы) выполняется локально, и возможность применения модели атмосферных условий, преобладающих над всей территорией сети, ограничена.

Существует разновидность метода VRS — метод псевдобазовой станции PRS (Pseudo-reference Station Method), в котором виртуальная базовая станция создается на заданном расстоянии (например, 5 км) от текущего положения подвижного спутникового приемника.

Поправки, созданные с помощью методов VRS и PRS, относятся к индивидуальным сетевым RTK-поправкам.

Для передачи предварительной информации в центр управления и получения в ответ индивидуально сгенерированных поправок необходима система прямой и обратной связи между пользователем и центром управления. В данном случае наиболее подходит сотовая связь, по-

сколько метод VRS не работает, если сетевые поправки передаются пользователям по радиоканалу в режиме «вещания».

В 2001 г. компании Leica Geosystems и Geo++ [5] предложили новую концепцию создания RTK-поправок, называемую **MAC** (Master Auxiliary Concept). Согласно этой концепции сервер центра управления посылает подвижному спутниковому приемнику потоки данных, включающие «сырые» спутниковые наблюдения и координаты базовой станции сети, называемой мастер-станцией (master station), и разности значений исправленных после разрешения неоднозначности «сырых» наблюдений и координат других базовых станций сети (или нескольких станций ячейки сети), относительно данных мастер-станции [5]. Другие станции называют вспомогательными (auxiliary stations). Значения поправок вычисляются на подвижном спутниковом приемнике, для чего он должен иметь соответствующее программное обеспечение. Используя это ПО, в подвижном приемнике восстанавливаются значения исправленных после разрешения неоднозначности «сырых» спутниковых наблюдений для всех базовых станций сети и определяются точные координаты его местоположения наилучшим образом. Метод создания поправок вышеописанным способом имеет название **MAX** (Master Auxiliary Corrections — рис. 4). Данные посылаются на подвижный спутниковый приемник в новом формате RTCM 3.0 или 3.1. Метод MAX компании Leica Geosystems является единственным официальным стандартом формирования сетевых спутниковых поправок, признанным специальной комиссией RTCM 104. Он учитывает возможность использования сигналов всех глобальных навигационных спутниковых систем, включая GPS и ГЛОНАСС. Компания

Trimble разработала метод RTCM3Net, который соответствует концепции MAC. В настоящее время метод Trimble **RTCM3Net** не поддерживает обработку сигналов спутников ГЛОНАСС.

В то же время, для поддержки приемников старого образца, не имеющих возможности приема поправок типа MAX в новом формате RTCM 3.x., компания Leica Geosystems использует собственный метод **i-MAX** (Individualized MAX — рис. 5), формирующий индивидуальные поправки. Метод i-MAX очень близок к методу VRS, но отличается от метода виртуальной базовой станции тем, что поправки для пользователя создаются относительно реальных, физически существующих базовых станций сети. При этом спутниковые поправки формируются на основе данных базовых станций, расположенных в ячейке сети, фиксированной или создаваемой автоматически программой центра управления после получения координат местоположения подвижного спутникового приемника. Подвижный спутниковый приемник получает индивидуальные поправки, с учетом оптимально подобранных станций сети, исходя из их удаленности, качества и объема спутниковой информации в текущий момент. Количество базовых станций в ячейке не ограничено и может быть любым. Поправки i-MAX могут быть переданы в форматах RTCM 2.x, и для их распространения необходима система прямой и обратной связи, такая как сотовая связь стандарта GSM или CDMA.

▼ **Преимущества и недостатки сетевых RTK-поправок**

Описанные методы создания сетевых дифференциальных поправок для определения местоположения в режиме реального времени имеют различия, преимущества и недостатки. Но все они разработаны для одной цели: обеспечить пользователя спутниковых приемников кор-

ректирующими данными так, чтобы погрешности определяемых координат не зависели от удаления от станций сети и были постоянны в любой точке пространства внутри сети. При этом подвижный спутниковый приемник может работать на удалении до 50 км от ближайшей станции, а сети — покрывать значительные площади, при этом расстояние между базовыми станциями может достигать 80 км [3]. При таких расстояниях между подвижным спутниковым приемником и базовыми станциями сети может возникнуть ситуация, когда их приемники будут принимать сигналы отличающихся по составу созвездий спутников ГНСС. В основе измерений в режиме RTK лежит тот факт, что подвижный спутниковый приемник и базовая станция долж-

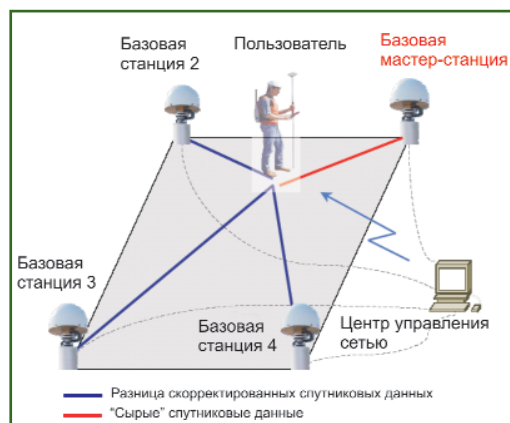


Рис. 4
Метод MAX



Рис. 5
Метод i-MAX

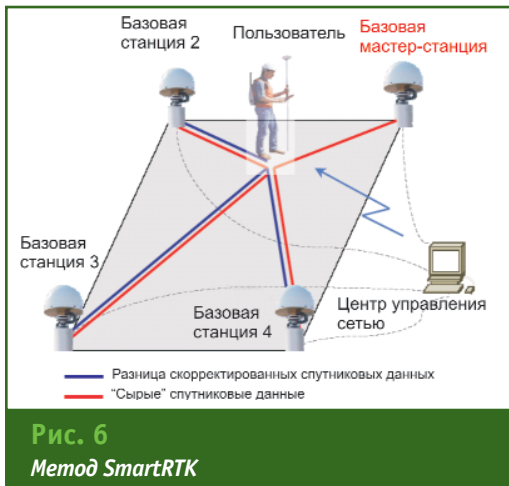


Рис. 6
Метод SmartRTK

ны одновременно принимать сигналы одного и того же созвездия спутников или, по крайней мере, четырех одинаковых спутников ГНСС. Именно данные спутников, совместно отслеживаемых в единый момент времени, служат для формирования RTK-поправок, в том числе и сетевых. По этой причине в сетях, состоящих из большого числа удаленных друг от друга базовых станций, создание сетевых поправок может быть затруднено. Кроме того, применение сетевых поправок не является оптимальным при расположении подвижного спутникового приемника непосредственно рядом с базовой станцией сети, особенно, когда сервер предоставляет только поправки типа VRS. Подвижный спутниковый приемник и близко расположенная базовая станция могут иметь максимальное число одинаковых отслеживаемых спутников, но сетевые поправки будут формироваться только из числа совместно отслеживаемых спутников всеми станциями сети. В этом случае данные ряда спутников не будут использоваться. Сетевые алгоритмы могут применяться внутри сети, но создаваемые ими модели погрешностей позиционирования будут ошибочными за пределами области покрытия сети, где лучше применять стандартные несетевые поправки от ближайшей базовой станции.

▼ Формирование поправок путем комбинирования спутниковых данных

В настоящее время разработан новый метод для наиболее эффективного определения пространственных координат в дифференциальном режиме, который можно назвать комбинированным. Его анонсировала компания Leica Geosystems в апреле 2008 г., и он носит название SmartRTK (рис. 6). Суть метода заключается в том, что сервер сети постоянно действующих базовых станций посылает всю имеющуюся информацию, включая «сырые» спутниковые наблюдения и координаты всех станций сети или ячейки сети [6]. Подвижный спутниковый приемник, получив данные сервера, вычисляет сетевые дифференциальные поправки и поправки относительно одной из выбранных базовых станций, обычно ближайшей, а затем определяет свои координаты путем комбинации полученных решений с максимально эффективным использованием всех спутниковых данных для достижения наилучшего по точности результата позиционирования. Подвижный спутниковый приемник может вычислять как сетевые поправки, так и простые поправки относительно мастер-станции, моделируя зависимость от расстояния погрешности самостоятельно.

Комбинированный метод формирования сетевых RTK-поправок Leica SmartRTK также соответствует концепции MAC. Для распространения спутниковых данных потребителям используется новая версия 3.1 формата RTCM. Данная версия позволяет передавать параметры перехода в локальную систему координат в сообщении 1024. Это дает возможность пользователю получать координаты в местной системе координат без предварительного определения и загрузки в приемник параметров трансформации в местные системы координат из системы WGS-84.

Технология определения точного местоположения с применением комбинированного метода формирования сетевых RTK-поправок в настоящее время является наиболее прогрессивной для точного определения пространственных координат в сетях постоянно действующих базовых станций. Но ее особенность заключается в том, что процесс создания и принятия дифференциальных поправок теперь закреплен за внутренним программным обеспечением аппаратуры пользователя. При наличии в подвижном спутниковом приемнике соответствующих функциональных возможностей необходимо только, чтобы программное обеспечение центра управления сетью обеспечивало его полным набором данных с базовых станций.

Таким образом, были рассмотрены различные виды дифференциальных поправок, необходимых пользователям для получения точных координат с помощью спутниковой аппаратуры в режиме реального времени в сетях постоянно действующих базовых станций. Программное обеспечение центра управления сетью базовых станций является одним из важных компонентов наземной инфраструктуры ГНСС для точного позиционирования. В зависимости от степени качества и сложности его реализации конкретным производителем, данное программное обеспечение может предоставлять поправки, сформированные различными способами. В настоящее время наиболее распространенным программным обеспечением для сетей спутниковых базовых станций являются Leica GNSS Spider (Leica Geosystems), GNSMART (Geo++), GPSNet (Trimble) и TopNET+ (Topcon).

Целью данной статьи не является сравнение этих программных средств. Программное обеспечение центра управления сетью базовых станций может под-

держивать новые методы создания спутниковых RTK-поправок типа MAX либо разработанные ранее поправки VRS и FKP. Важно, чтобы при создании сети постоянно действующих базовых станций ГНСС и выборе специализированных программных средств центра управления сетью, кроме требований потребителей, учитывались технические аспекты реализации сервиса точного позиционирования в режиме RTK, такие как существующие каналы связи и функциональные возможности приемников потенциальных пользователей сети в конкретном регионе.

Спутниковые данные постоянно действующих базовых станций, дифференциальные поправки различного типа, предназначенные пользователям сети, и другая информация, передаваемая в системах точного позиционирования, требует наличия различных каналов связи с соответствующей пропускной способностью. Каналы коммуни-

кации являются важной и практически основополагающей частью любой системы точного спутникового позиционирования. Способам передачи спутниковых поправок пользователям и требованиям к каналам коммуникации сетей спутниковых базовых станций будет посвящена следующая публикация.

▼ Список литературы

1. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 1. — С. 21–24.
2. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 2. — С. 24–28.
3. Евстафьев О.В. Наземная инфраструктура ГНСС для точного позиционирования // Геопрофи. — 2008. — № 3. — С. 15–18.
4. Wubben G., Bagge A., Schmitz M. (2001) Network Based Techniques for RTK Applications. Proc. GPS JIN 2001, GPS Society, Japan Institute of Navigation, Nov. 2001, Tokyo, Japan.
5. System 1200 Newsletter. — No. 53 (2007). RTK Networks —

Different Methods. Leica Geosystems. Heerbrugg, Switzerland.

6. SmartRTK: A Novel Method Of Processing Standardised RTCM Network RTK Information For High Precision Positioning (April 2008 Frank Takac, Werner Lienhart). Leica Geosystems. Heerbrugg, Switzerland.

Продолжение следует

RESUME

Operations of a server of the permanently operating reference station network control center, as well as the various types of the network RTK-corrections, formed by the server software are considered. In particular there are given description, features, advantages and disadvantages of the techniques for forming the network corrections. The following techniques are described: Flächen-Korrektur Parameter (FKP), Virtual Reference Station (VRS), Pseudo-Reference Station (PRS), Master Auxiliary Concept (MAC) and Individualized MAX (i-MAX), as well as the combined satellite data technique SmartRTK.

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



ПРИМЕНЕНИЕ СЕТИ РЕФЕРЕНЦНЫХ СТАНЦИЙ ГНСС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ И ЦИФРОВОЙ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

В.А. Брусило («ИнжГеоГИС», Краснодар)

В 2005 г. окончил географический факультет Кубанского государственного университета по специальности «прикладная информатика в географии», в настоящее время — аспирант кафедры геоинформатики. С 2003 г. работал в Экспедиции 205 ФГУП «Северо-Кавказское АГП». С 2006 г. работает в ООО «ИнжГеоГИС», в настоящее время — начальник аэрогеодезического отдела.

С.В. Погорельцев («ИнжГеоГИС», Краснодар)

В 2006 г. окончил факультет автомобильно-дорожных и кадастровых систем Кубанского государственного технологического университета по специальности «городской кадастр», в 2008 г. — факультет дополнительного образования (кафедра производственного и регионального менеджмента). С 2006 г. работает в ООО «ИнжГеоГИС», в настоящее время — руководитель группы геодезического обеспечения аэрогеодезического отдела.

С 2006 г. в ООО «ИнжГеоГИС» совместно с ЗАО «НИПИ «ИнжГео» применяются технологии воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки для целей инженерных изысканий. За это время компанией был выполнен значительный объем изыскательских работ.

В июле 2007 г. компания «ИнжГеоГИС» приобрела комплекс дистанционного мониторинга земной поверхности компании Leica Geosystems (Швейцария) — воздушный лазерный сканер ALS50-II и цифровую аэрофотокамеру RCD105. В октябре 2007 г. группа специалистов по аэрофотосъемке выполнила работы по воздушному лазерному сканированию (ВЛС) и цифровой аэрофотосъемке (АФС) на территории Московской области для последующего создания топографических карт масштаба 1:10 000 и обоснования инвестиций в реконструкцию кольцевого газопровода Московской

области. Строительство первой очереди данного магистрального газопровода было начато еще в 1960-х гг. Суммарная протяженность реконструируемого участка газопровода составила около 550 км.

Как правило, полевая часть работ по ВЛС и АФС делится на основные этапы:

- закладку и определение координат опорных пунктов для геодезического сопровождения ВЛС и АФС;

- закладку и определение координат опознавательных знаков для проведения контроля точности ВЛС и АФС;

- наземное геодезическое сопровождение ВЛС и АФС с использованием глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

- проведение аэросъемки и воздушного лазерного сканирования.

При планировании работ на объекте были учтены следующие факторы:

- сжатые сроки проведения работ;

- протяженность и форма границ объекта;

- сложная аэронавигационная обстановка (5 крупных аэропортов и сеть аэропортов малой авиации), наличие зон, запрещенных для полетов, и дифференцированных высотных коридоров, трудности с арендой воздушных судов, пригодных для проведения ВЛС и АФС;

- погодные условия, характерные для осеннего периода данной территории: частая облачность и периодические осадки;

- перепад высот рельефа на объекте до 200 м;

- наличие в районе проведения работ постоянно действующих базовых (референчных) станций ГНСС (ГЛОНАСС и GPS) Центра спутниковых технологий (ЦСТ) ФГУП «Госземкадастр-съемка» — ВИСХАГИ и НПП «НАВГЕОКОМ».

На борту воздушного судна, выполняющего аэросъемочные

работы, совместно с воздушным лазерным сканером ALS50-II и цифровой аэрофотокамерой RCD105 с разрешением 39 Мпикселей используется инерциальная система в комплексе со спутниковым двухчастотным приемником GPS OEM4 (NovAtel, Канада) с частотой регистрации измерений 2 Гц (2 измерения в секунду). Для коррекции траекторий полета воздушного судна при проведении ВЛС и АФС, определяемых с помощью спутникового приемника GPS, необходимым условием является наличие наземного геодезического сопровождения, включающего выполнение спутниковых измерений на одной или нескольких базовых станциях GPS, располагаемых в районе работ. По технологии, разработанной компанией Leica Geosystems, рекомендуется, чтобы расстояние от воздушного судна до ближайшей одиночной наземной базовой станций GPS не превышало 30 км.

На снимаемом объекте этому условию удовлетворяла сеть постоянно действующих базовых станций ГНСС точного позиционирования Москвы и Московской области (проект «Москва») ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ. Использование данных этой сети позволяло упростить несколько видов работ, значительно сократить сроки геодезического обеспечения ВЛС и АФС, и, соответственно, уменьшить затраты на производственный процесс. Поэтому было признано обоснованным и целесообразным использовать данные сети базовых станций GPS ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ при геодезическом сопровождении аэросъемки и воздушного лазерного сканирования.

Спутниковая система точного позиционирования Москвы и Московской области включает сеть из 22 пунктов с постоянно действующими станциями GPS, образующими жесткий геодезический каркас (рис. 1).

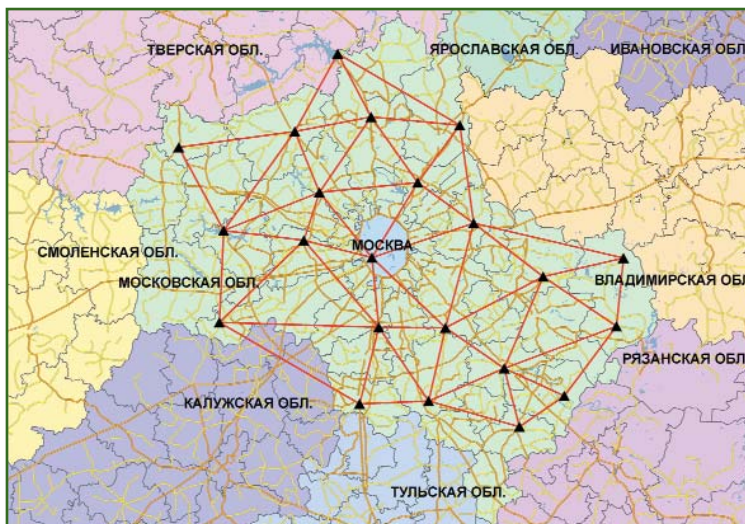


Рис. 1

Схема сети пунктов спутниковой системы точного позиционирования Москвы и Московской области

В проекте «Москва» в качестве постоянно действующих базовых станций использованы двухчастотные спутниковые приемники GPS Leica RS500 с частотой регистрации измерений 1 Гц.

Данная сеть прошла сертификацию в Госстандарте России и соответствует следующим требованиям:

- средняя квадратическая погрешность взаимного положения пунктов сети не более 1 см;
- средняя квадратическая погрешность геодезической привязки пунктов сети к международной земной отсчетной основе ITRF не более 2 см;
- средняя квадратическая погрешность результата измерения координат точек на территории Москвы и Московской области с использованием измерительной информации сети постоянно действующих базовых станций в режиме постобработки не более 1 см.

В ходе выполнения проекта в ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ обрабатывались два набора измерений:

- статические: спутниковые измерения пространственных координат опознавательных знаков;
- кинематические: спутниковые измерения траекторий

полета воздушного судна во время выполнения ВЛС и АФС.

Вычисление пространственных координат опознавательных знаков (рис. 2) выполнялось сотрудниками Центра спутниковых технологий с помощью программного обеспечения SkiPro. Координаты вычислялись в МСК-50, а высоты — в Балтийской системе высот 1977 г. Средняя квадратическая погрешность положения опознавательных знаков в плане составила 3 см, а по высоте — 6 см.

Общая площадь воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки по объекту составила 1275 км², время в полете — 38,5 часов (из них 25 часов непосредственно аэросъемки), а суммарная длина проходов — 1721 км.

С учетом времени развертывания и ликвидации полевая часть работ по воздушному лазерному сканированию и цифровой аэрофотосъемке заняла 15 дней.

При проведении аэросъемочных работ удаление воздушного судна от пунктов сети базовых станций не превышало рекомендуемого значения в 30 км (табл. 1, рис. 3).

Обработка траекторий полета воздушного судна проводилась

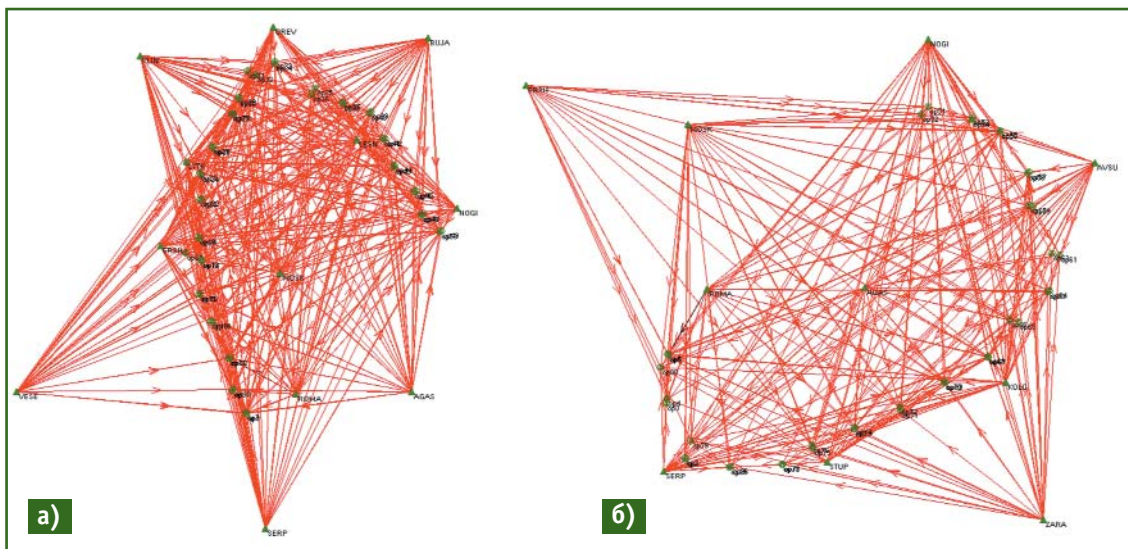


Рис. 2
Схема геодезической сети опознавательных знаков: а) северная часть; б) южная часть

сотрудником компании «ИнжГео-ГИС» на территории Центра спутниковых технологий. Коррекция траектории полета выполнялась с использованием результатов измерений спутниковыми приемниками на пунктах сети постоянно действующих станций GPS в программном комплексе GrafNav7.80 (Waypoint Group).

Графики качества определения траекторий движения воздушного судна по данным спутниковых измерений при выполнении аэросъемки и лазерного сканирования приведены на рис. 4.

Средняя точность определения траекторий полета воздушного судна при проведении ВЛС и АФС составила 10 см (Estimated Position Accuracy). При расчете траекторий были использованы измерения с 17 постоянно действующих базовых станций ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ. Высота полета воздушного судна при аэросъемке цифровой аэрофотокамерой RCD105, имеющей объектив с фокусным расстоянием 35 мм, и лазерном сканировании системой ALS50-II находилась в диапазоне от 400 до 900 м. Параметры и расчетная точность ВЛС и АФС представлены в табл. 2 и 3.

Результаты выполненного проекта позволяют выделить

следующие преимущества применения сети постоянно действующих базовых станций ГНСС при проведении аэросъемочных работ и воздушного лазерного сканирования.

Из полевых работ на объекте были исключены следующие этапы:

- закладка и определение пространственных координат временных опорных пунктов для геодезического сопровождения ВЛС и АФС;

- наземное геодезическое сопровождение ВЛС и АФС, включающее спутниковые измерения бригадой геодезистов на базовых станциях ГНСС (временных опорных пунктах), было заменено данными с пунктов сети постоянно действующих станций GPS ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ.

Сроки на проведение комплекса геодезических работ на объекте сокращены на 20 дней за счет исключения процессов закладки

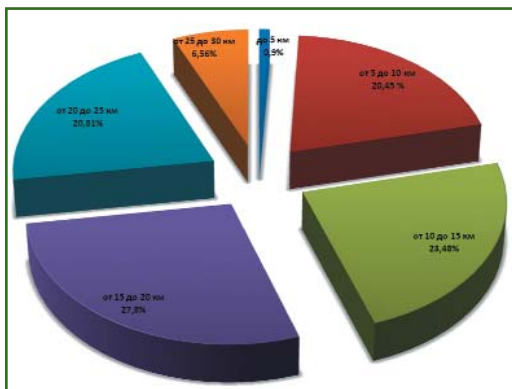


Рис. 3
Диаграмма распределения удаления траекторий воздушного судна от пунктов сети базовых станций ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ

Протяженность траекторий полета воздушного судна и их удаление от пунктов сети базовых станций ЦСТ «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ

Таблица 1

Удаление траекторий от пунктов сети базовых станций, км	До 5	От 5 до 10	От 10 до 15	От 15 до 20	От 20 до 25	От 25 до 30
Суммарная длина траекторий, км	15,5	352,0	404,14	478,52	358,32	112,94

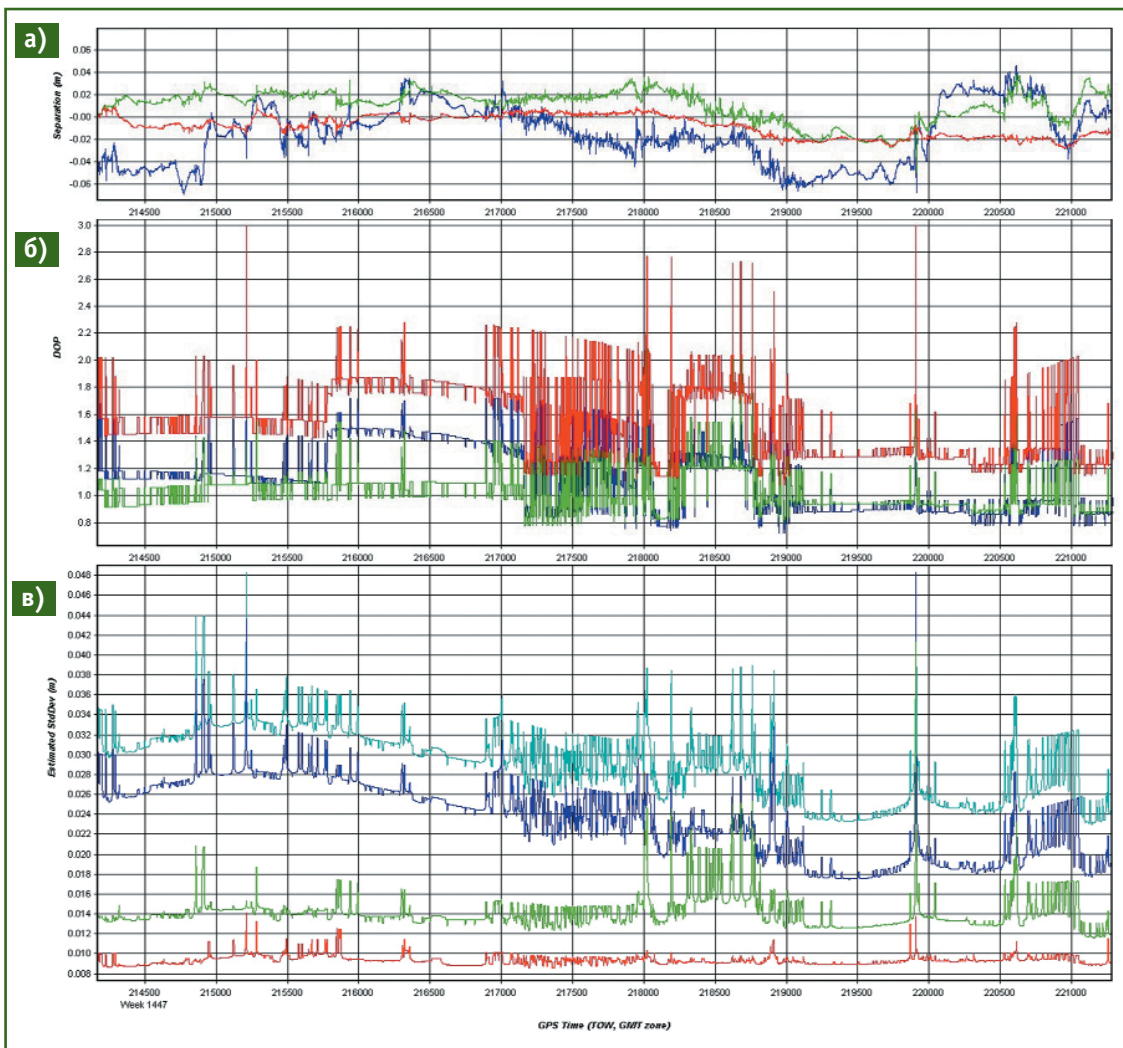


Рис. 4

Графики качества определения траектории полета воздушного судна по данным спутниковых измерений: а) значения разницы между прямым и обратным решением по осям x, y, z (м); б) значения факторов снижения точности PDOP, VDOP, HDOP; в) распределение значений стандартного отклонения — результирующее и по осям z, x, y (м)

временных пунктов и измерений на них, а также за счет упрощения этапа определения координат опознавательных знаков.

Отсутствие зависимости ВЛС и АФС от наземного геодезического сопровождения позволило при введении режима запрета

на полеты в зонах съемки проводить аэросъемочные работы в любом другом удобном для работы районе, без учета наличия

Параметры и расчетная точность воздушного лазерного сканирования с помощью системы ALS50-II

Таблица 2

Высота полета, м	Угол раскрытия сканера, °	Частота импульсов сканера, Гц	Ширина ТЛО, м	Плотность ТЛО, количество ТЛО/м²		Точность, м	
				Средняя	Надир	В плане	По высоте
400	68	150 000	487	8,31	5,66	0,10	0,09
500	68	139 000	616	6,16	4,25	0,12	0,09
600	68	125 100	747	4,62	3,21	0,14	0,10
700	68	113 700	877	3,60	2,52	0,17	0,11
800	68	104 200	1006	2,89	2,03	0,19	0,11
900	68	94 700	1136	2,33	1,64	0,21	0,12

Примечание. ТЛО — точка лазерного отражения.

Параметры и расчетная точность цифровой аэрофотосъемки с помощью камеры RCD105

Таблица 3

Высота полета, м	Частота кадров, с/кадр	Ширина фото, м	Размер, пиксель/м	Ширина между проходами, м
400	4,77	506	0,08	303,6
500	6,04	641	0,1	384,6
600	7,31	776	0,12	465,6
700	8,58	911	0,14	546,6
800	9,86	1046	0,16	627,6
900	11,3	1181	0,18	708,6

там бригады наземного геодезического обеспечения. Это значительно уменьшило фактическое время на выполнение ВЛС и АФС.

Центр спутниковых технологий «Госземкадастрсъемка» — ВИСХАГИ предоставил большой набор геодезических систем отсчета для окончательной обработки результатов измерений: WGS-84, СК-95, СК-42, СК-63, МГГС, МСК-50. Результаты обработки спутниковых измерений по объекту были предоставлены ЦСТ в местной системе МСК-50, поэтому не требовали промежуточного пересчета в геодезичес-

кие системы, имеющие определенные режимные ограничения, СК-95 или СК-42, что значительно упростило работу.

Применение сети постоянно действующих базовых станций ЦСТ «Госземкадастрсъемка» — ВИСХАГИ позволило уменьшить затраты на выполнение работ по геодезическому сопровождению ВЛС и АФС в 5,2 раза.

Подводя итог, следует отметить, что первый опыт использования услуг сетей постоянно действующих базовых станций в районе выполнения аэросъемочных работ и воздушного ла-

зерного сканирования для ООО «ИнжГеоГИС» был положительным. Качество выполненных работ соответствует требованиям нормативной документации. В дальнейшем, при проведении геодезических работ на данной территории, в первую очередь, будет рассматриваться возможность использования спутниковой системы точного позиционирования Москвы и Московской области ЦСТ «Госземкадастрсъемка» — ВИСХАГИ.

RESUME

An experience of using the reference (continuously operating base) GPS station network of the Satellite Technologies Center «Goszemkadastr's'emka» — VISKhAGI for both aerial laser scanning and digital photosurveying the gas-main in the Moscow region is analyzed. The reference station network has made it possible to simplify data processing due to applying the local coordinate system MSK-50, as well as to shorten work duration by 20 days and to reduce cost 5,2 times.

НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ЦЕНТР



Официальный дистрибьютор в Украине

Геодезическое оборудование

- Тахеометры TPS
- Теодолиты
- Нивелиры Runner

GPS - оборудование

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

Лазерное оборудование

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

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



ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ «ГИАС КАЛУГА» ДЛЯ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

А.Н. Проскурнин (Администрация губернатора Калужской области)

В 1990 г. окончил Московский автомеханический институт по специальности «автомобили и тракторы». После окончания института работал на Калужском турбинном заводе, с 1995 г. — в комитете по информатизации Администрации Калужской области. В настоящее время — начальник информационно-аналитического управления Администрации губернатора Калужской области.

А.Г. Милованов (Администрация губернатора Калужской области)

В 1978 г. окончил Московский физико-технический институт по специальности «аэродинамика и летательная техника». После окончания института работал на Калужском турбинном заводе, с 1995 г. — в Комитете по информатизации Администрации Калужской области. В настоящее время — начальник отдела сбора, обработки и анализа информационных ресурсов информационно-аналитического управления Администрации губернатора Калужской области.

В.А. Мельников (Администрация губернатора Калужской области)

В 1979 г. окончил приборостроительный факультет МВТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «конструирование и производство радиоаппаратуры». После окончания училища работал на промышленных предприятиях и в региональных органах власти. С 2003 г. по настоящее время — главный специалист информационно-аналитического управления Администрации губернатора Калужской области.

Система информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений в органах исполнительной власти Калужской области широко используется на протяжении уже десяти лет.

Специалистами информационно-аналитического управления Администрации губернатора Калужской области была создана информационно-справочная база данных (ИСБД), содержащая более 2500 файлов в формате Word и Excel о социально-экономическом состоянии Калужской области, Центрального федерального округа и Российской Федерации в целом. Доступ к ИСБД предоставлен всем пользователям — представителям органов исполнительной власти. Поисковая система ИСБД позволяет находить запрашиваемую информацию по ключевым словам.

В 2005 г. информационно-аналитическое управление начало внедрять Региональную информационно-аналитическую систему (РИАС). В общем виде эта система представляет собой совокупность программных средств, позволяющих обрабатывать показатели социально-экономического положения региона, выполнять их анализ и предоставлять результаты конечному пользователю. Основой программного комплекса является хранилище данных, интегрирующее сведения из систем оперативной обработки информации, действующих в органах исполнительной власти, а также необходимых сведений из соответствующих внешних источников. При этом новая информация регулярно заносится в хранилище и располагается в хронологическом порядке.

В 2006 г. в информационно-аналитическом управлении воз-

никла необходимость в более наглядном отображении показателей социально-экономического развития Калужской области на web-сервере органов исполнительной власти области.

Одним из наиболее часто применяемых и наглядных методов анализа социально-экономического развития является построение тематических карт географически привязанных показателей. Для решения поставленной задачи в информационно-аналитическом управлении широко применяются стандартные модули ГИС «Карта 2005» (КБ «Панорама»): «Создание тематических карт» и «Построение тематических диаграмм» (см. Геопрофи. — 2006. — № 4. — С. 27–29). Поскольку эти модули позволяют сохранять предварительные настройки всех параметров, используемых для построения диаграмм, было принято решение в ГИС-

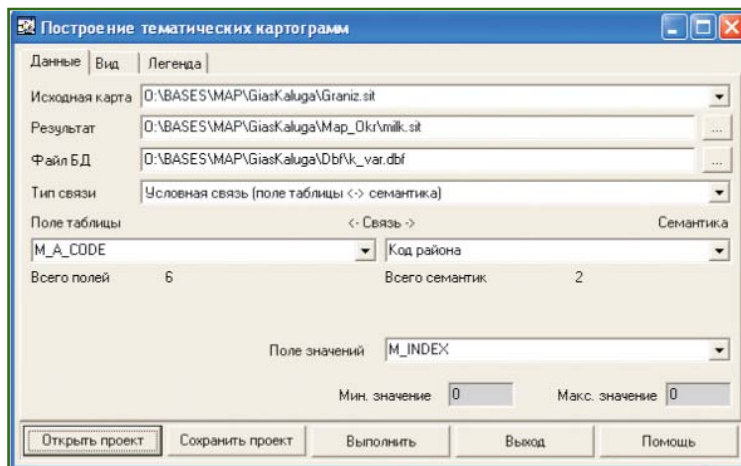


Рис. 1
Основное меню модуля «Создание тематических карт»

проекте, разрабатываемом специалистами КБ «Панорама» на основании ТЗ информационно-аналитического управления, создать специальное приложение — Геоинформационную аналитическую систему Администрации Калужской области («ГИАС Калуга»). Основная идея этого приложения заключается в использовании модулей «Создание тематических карт» и «Построение тематических диаграмм» для оперативного построения тематических карт и диаграмм.

Рассмотрим коротко возможности этих стандартных модулей ГИС «Карта 2005». Модуль «Создание тематических карт» позволяет создавать тематические карты, в том числе строить тематические картограммы на

основе анализа информации, хранящейся в семантике объектов карты или табличной базе данных, назначать численные и цветовые диапазоны, формировать подписи картограмм и легенды. Это приложение (рис. 1) имеет несколько вкладок, на которых настраиваются следующие параметры:

- путь к исходной карте;
- название и путь тематической карты, которую необходимо построить;
- путь к файлу базы данных (можно использовать БД, состоящую из одной таблицы);
- тип связи БД и объектов исходной карты;
- вид (цветовая гамма тематической карты);
- легенды и прочее.

Эти настройки сохраняются в файл — проекте (текстовый файл в формате PRT).

Модуль «Построение тематических диаграмм» позволяет формировать на карте тематические диаграммы и гистограммы. При этом анализируется информация, хранящаяся в семантике объектов карты или табличной базе данных, привязанной к объектам исходной карты. В результате обработки данных происходит формирование гистограмм, круговых диаграмм процентного соотношения или наличия значений, а также картограмм преоблада-

ния для выбранных объектов карты. Для формирования тематических диаграмм с помощью данного приложения (рис. 2), необходимо настроить ряд параметров:

- путь к исходной карте;
- название и путь тематической карты, которая должна быть построена;
- путь к файлу базы данных (можно использовать БД, состоящую из одной таблицы);
- тип связи БД и объектов исходной карты;
- тип диаграммы (чаще — гистограмма или круговая диаграмма);
- размер формируемых элементов диаграммы (например, диаметр круговой диаграммы);
- цвета отображаемых показателей;
- легенды.

Настройки для каждого показателя сохраняются в файл — проекте (текстовый файл в формате PRD).

Данные, которые предполагалось обрабатывать проектируемой системой, это, в основном, ежедневные сводки по сельскому хозяйству по районам Калужской области. Например, весной — сев и подготовка почвы, летом — заготовка кормов, осенью — уборка урожая. Есть показатели, которые поступают круглый год, например, производство молока по районам Калужской области.

Приложение «ГИАС Калуга» представляет собой информационный элемент автоматизированной системы управления, обеспечивающий обработку, анализ и наглядное представление разнородных данных, используемых для информационной поддержки процессов принятия решений. Электронные карты, которые применяются в этом приложении, имеют формат ГИС «Карта 2005».

Основными функциями «ГИАС Калуга» являются следующие:

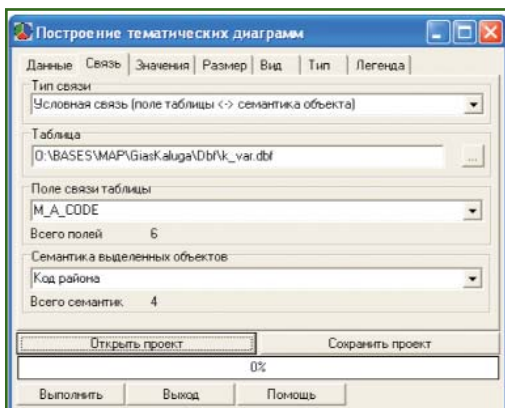


Рис. 2
Основное меню модуля «Построение тематических диаграмм»

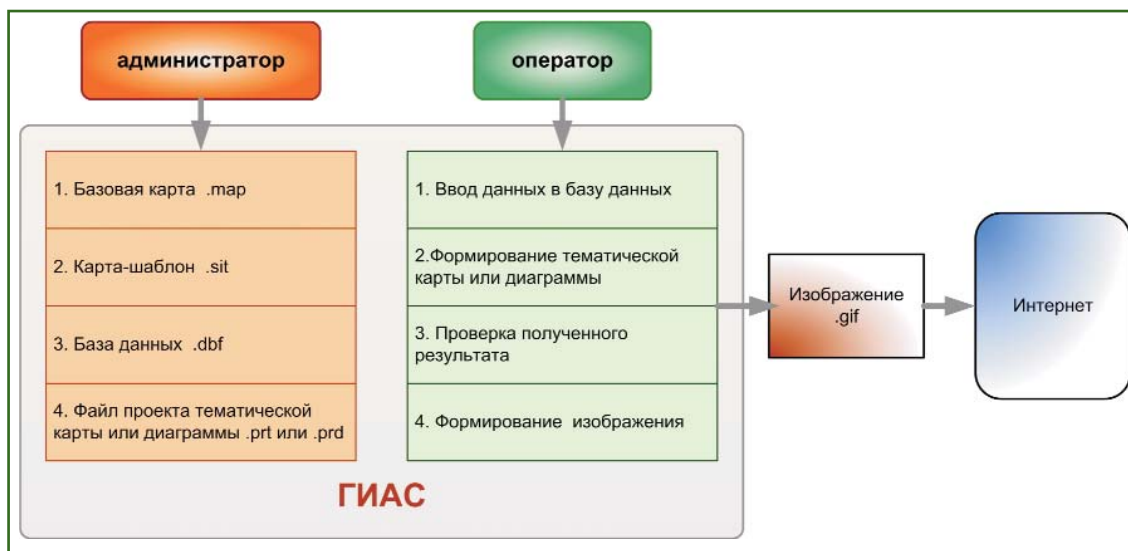


Рис. 3
Упрощенный алгоритм работы приложения «ГИАС Калуга»

— сбор и хранение цифровых данных, привязанных к районам Калужской области;

— доступ к цифровым картам местности в формате ГИС «Карта 2005»;

— отображение цифровой карты в условных знаках с возможностью изменения масштаба и состава объектов;

— анализ цифровых данных с нанесением тематической информации на базовую карту Калужской области;

— анализ цифровых данных с нанесением тематических диаграмм на базовую карту Калужской области;

— совместное отображение различных базовых и тематических карт с последующим автоматическим формированием изображения карты в формате GIF с заранее определенными параметрами.

Упрощенный алгоритм работы приложения «ГИАС Калуга» приведен на рис. 3.

Одной из особенностей формируемых тематических карт или диаграмм является их «многослойность», которая характеризуется следующими факторами.

1. Базовая карта является единой картой для всех показателей, на которую нанесены границы 26-ти районов Калуж-

ской области (полигоны) и их названия. В семантику полигонов введены коды районов для обеспечения связи полигона с таблицами базы данных.

2. Для каждого показателя создается собственная карта-шаблон. На шаблоны нанесены: постоянное название показате-

ля, единица измерения (т, кг и т. д.), а также специальное поле, в которое впечатывается дата, соответствующая значениям показателя из базы данных.

3. Тематическая карта или диаграмма.

При выборе даты, для которой необходимо провести тема-



Рис. 4
Пример построения тематической карты
(<http://admoblkaluga.ru/opergif/Milk.gif>)

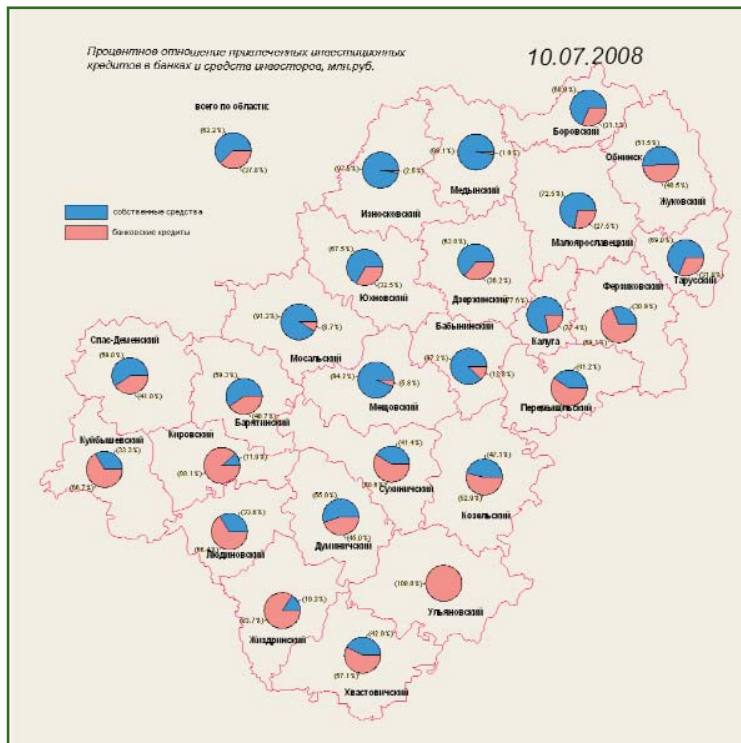


Рис. 5
 Пример построения тематической диаграммы
 (http://admoblkaluga.ru/opergif/sx_inv_krug.gif)

Калуга», и на их основе генерируется тематическая карта/диаграмма и дата, которая подставляется в шаблон (рис. 4 и 5).

Одной из важных составляющих информационного ресурса органов исполнительной власти любого региона является система показателей его социально-экономического развития. Авторы представляют собственный подход к использованию ежедневной статистической информации в управленческой деятельности областного уровня с помощью ее отображения средствами ГИС «Карта 2005».

RESUME

A system of socioeconomic indices is one of the most important information resources for authorities of any region. The authors present their own approach to applying the GIS «Karta 2005» in the management activities at the region level by presenting everyday statistics in the form of thematic maps and diagrams on Internet.

тический анализ, из базы данных выбираются значения по-казателя. Эти значения обрабатываются приложением «ГИАС



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

- Геоинформационные системы и ГИС-приложения для Windows, Linux, Solaris, Pocket PC 2003, ОС-РВ, 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

О НОВОЙ МОДЕЛИ УЧЕТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Ю.Г. Давлятов (Агентство инвентаризации и учета имущества)

В 1979 г. окончил общезкономический факультет Московского института народного хозяйства им. Г.В. Плеханова по специальности «планирование народного хозяйства». После окончания института работал во ВНИИ Стандартизации Госстандарта СССР, с 1983 г. — во ВНИИ Системных исследований ГКНТ и АН СССР, с 1990 г. — в ООО «Деловые консультации», а с 2006 г. — ЗАО «МЦФЭР-консалтинг». С 2008 г. по настоящее время — директор департамента по работе с клиентами ЗАО «Агентство инвентаризации и учета имущества».

Если попытаться одним словом охарактеризовать основные тенденции последних лет на рынке недвижимости, то наилучшим образом для этого подходит термин «капитализация». Причем, в данном случае, этот термин понимается не только в классическом значении как прямое увеличение стоимости недвижимости и ее инвестиционной привлекательности. Происходит капитализация потребительских свойств недвижимости, основанная на том, что эти свойства становятся все более востребованными новыми потребителями, в том числе и в связи с бурным развитием геоинформационных систем и систем глобальной навигации. И здесь необходимо учитывать, что одновременно с капитализацией рынка недвижимости растут и все виды связанных с ней рисков. Данное обстоятельство предъявляет совершенно новые требования к системам, обеспечивающим полноту, достоверность и актуальность информации, в той или иной степени относящейся к объекту недвижимости.

В связи с этим зададимся вопросами. Каковы реальные ожидания потребителей от информационных систем учета недвижимости в современных условиях? Смогут ли удовлетворить этим ожиданиям те нововведения, которые делаются или будут сделаны в ближайшее время и под которые заложены колоссальные

бюджетные и заемные средства? В какой степени реализуемая в настоящее время кадастровая система учета объектов недвижимости может помочь, например, составителям цифровых навигационных карт местности? Сможет ли она обеспечить потенциальных пользователей полной, достоверной и доступной информацией обо всех объектах недвижимости, находящихся на территории, например, города, видах деятельности, которая ведется в рамках этих объектов, независимо от того, в чьей собственности они находятся? При этом желательно, чтобы качество информации было идентичным для любого городского сегмента, а оперативность ее предоставления — близка к режиму реального времени. Сейчас же часто бывает так, что ни городские власти, а иногда даже и собственник объекта недвижимости, не знают, что за организация находится на территории этого объекта, и какого рода деятельность она там осуществляет.

Приведем другой гипотетический пример. Компания, владеющая крупной сетью ресторанов быстрого питания и имеющая штаб-квартиру в Москве, рассматривает возможность выйти на рынок, например, в Улан-Удэ. Соответственно ей нужна максимально полная и, по возможности, достоверная информация о существующих объектах общепита в городе, их расположении, причем не только с

географической привязкой, но и по отношению к основным транспортным и пешеходным потокам; об объектах недвижимости, потенциально пригодных для расположения в них точек питания, а также об организациях, расположенных в настоящее время в этих объектах, перспективах покупки или аренды у них интересующих площадей и т. д.

В настоящее время получить такую информацию практически неоткуда. Компания должна сформировать ее самостоятельно, причем, желательно с минимальными издержками, чтобы снизить риски выхода на новый для себя рынок. А для этого необходимо проводить масштабные полевые маркетинговые исследования, данные которых быстро устаревают, нести существенные расходы и т. д. И никакие данные из сети Интернет не смогут помочь. Во-первых, информация, размещенная в сети Интернет, из основных параметров, которые характеризуют ее качество (достоверность, полнота, актуальность, доступность), на приемлемом уровне имеет только один — относительную доступность. А во-вторых, если выйти из дома и посмотреть вокруг, многое из того, что мы увидим (даже если живем в Москве) не представлено в сети Интернет, а если и есть, то найти эти данные не просто. В этих условиях, с учетом территориальной удаленности Улан-Удэ, вполне вероятна ситуация, при

которой затраты на изучение этого сектора рынка будут сопоставимы с затратами на его освоение.

▼ **Текущая ситуация в сфере информационных систем, обеспечивающих учет объектов недвижимости**

В настоящее время в России происходит активное формирование системы учета объектов недвижимости, основанное на государственном кадастре недвижимости. Необходимо отметить, что с точки зрения теории и методологии учета кадастр недвижимости относится к разновидности простого (униграфического) инвентарного учета, который являлся предшественником бухгалтерского. В этом качестве методология, лежащая в основе кадастра недвижимости, с нашей точки зрения, имеет ограниченные перспективы развития и, соответственно, вряд ли сможет удовлетворить растущие потребности рынка.

Поэтому, несмотря на то, что объективная необходимость в составлении государственного кадастра как системы первичного учета объектов недвижимости существует, она не может дать адекватный ответ современным потребительским запросам и соответствовать технологическим и аналитическим возможностям геоинформационных систем.

Такое положение вынуждает существующую проблему учета недвижимости решать альтернативным путем. В частности, многие компании для пополнения и поддержания базы данных цифровых навигационных карт используют технологию, которая основывается на «объезде» территории города с визуальным обследованием и фиксированием изменений, произошедших на объектах недвижимости за определенный период. Данная технология также не имеет серьезных перспектив. На создание и поддержку такой информационной базы с приемлемыми

уровнями полноты, достоверности и актуальности информации требуются огромные трудозатраты.

Итак, очевидно, что рынок явно перерос не только принятые до сих пор (причем, не только в России) стандарты, используемые при учете недвижимости, но и стандарты, которые только разрабатываются, и будут внедряться в ближайшем будущем. Рынку не хватает методологии, позволяющей на базе единых и понятных принципов, правил и процедур обеспечить построение качественно нового общего информационного пространства.

Данная статья является попыткой сформировать такую методологию. Причем, за базу будут взяты принципы, лежащие в основе системы бухгалтерского учета, доказавшей на протяжении всего своего существования и совершенствования жизнеспособность и эффективность, и переходящей в настоящее время к логической глобальной консолидации в виде стандартов МСФО (Международный стандарт финансовой отчетности) и GAAP (General Accepted Accounting Principles — общепринятые принципы бухгалтерского учета), слияние которых также представляется неизбежным.

Но, прежде всего, нужно ответить на главный вопрос. Можно ли максимально приблизить предлагаемую модель учета объектов недвижимости к тем фундаментальным принципам, которые заложены в современной системе бухгалтерского учета, где присутствуют такие основные характеристики, как *единый измеритель, сплошной и непрерывный учет, двойная учетная запись, баланс?*

▼ **Принципы построения новой модели учета объектов недвижимости**

Перед описанием принципов построения излагаемой модели учета необходимо учесть одно важное обстоятельство. На примере бухгалтерского учета вид-

но, что принципы, заложенные в его основу, формировались и формулировались постепенно, на протяжении длительного периода времени, вслед за меняющейся практикой этого учета. В связи с этим автор заранее просит его извинить за возможную неточность и некорректность некоторых формулировок при формировании основных принципов модели учета объектов недвижимости, поскольку на данный момент она является строго теоретической и не имеет практики реального применения. В конце концов, практика (если она вообще состоится) все рассудит и поправит.

Сделаем два принципиальных допущения, которые важны при построении модели.

1. Недвижимость как благо.

Как известно, с точки зрения экономики, объект недвижимости можно рассматривать как благо (совокупность потребительских свойств объекта, способных удовлетворять повседневные жизненные потребности людей, приносить им пользу и доставлять удовольствие) и как источник дохода. Сразу оговоримся, что в данном исследовании предметом является объект недвижимости, который рассматривается только как благо, т. е. как совокупность его текущих или возможных (ожидаемых) потребительских свойств.

Приведенное выше допущение позволяет сузить задачу и определить предмет учета.

2. Единый измеритель.

Исходя из первого допущения видно, что недвижимость не рассматривается как предмет товарно-денежных отношений и, соответственно, деньги не могут служить единым измерителем, применяемым для данной модели учета. Поэтому функции единого измерителя выполняет натуральный показатель — квадратный метр (м²). Здесь мы не открываем ничего нового, натуральные измерители давно применяются при составлении, на-

пример, энергетического баланса (кВт/ч).

Продолжая аналогию с бухгалтерским учетом, на базе сделанных допущений, рискнем предложить следующее определение учета объектов недвижимости в рамках новой модели: **учет объектов недвижимости представляет собой упорядоченную систему сбора, регистрации и обобщения информации в натуральном выражении об объектах недвижимости, путем сплошного, непрерывного и документального учета всех операций с ними.**

Теперь, исходя из этого определения и сделанных допущений, сформулируем основные принципы модели учета.

1. Принцип обособленности. Этот принцип разделяет собственника объекта недвижимости и объект недвижимости, понимаемый как совокупность его текущих и перспективных потребительских свойств.

Если предметом кадастрового учета является недвижимость в взаимосвязи с ее собственником, то в предлагаемой модели предметом учета является недвижимость в ее взаимосвязи с пользователем этой недвижимости. Действительно, объект недвижимости, с точки зрения собственности, может много лет быть спорным и на него могут претендовать несколько собственников, но при этом он может (и должен) нормально функционировать, реализуя потребительские свойства. Следовательно, учет объектов недвижимости должен быть «очищен» от возможных имущественных споров и фактов перехода собственности. В том числе и поэтому принцип обособленности является важным, и именно на нем строится система администрирования предлагаемой модели учета. Поскольку в ней собственник объекта недвижимости не присутствует, все обязательства по предоставлению первичных документов учета ло-

жатся на пользователя объектом недвижимости. В случае, если собственник является одновременно и пользователем объекта недвижимости или его части, то в модели учета он присутствует только как пользователь, и для удобства дальнейшего изложения назовем его — **«титულным пользователем».**

2. Принцип географической автономности. Этот принцип базируется на том, что в отличие от бухгалтерского учета, где объектом учета является фирма (компания), в предлагаемой модели объектом учета является территориальный (географический) сегмент, в границах которого ведется этот учет и составляется, например, территориальный баланс недвижимости. Все объекты недвижимости, находящиеся в рамках этого территориального сегмента, должны быть включены в систему учета, составляемую по данному сегменту. Реализация этого положения обеспечит исчерпывающий характер и достоверность учетных данных.

Что касается ведения учета по конкретному объекту недвижимости, то здесь необходимо отметить следующее. Если в бухгалтерском учете первичным является учет на предприятии, а консолидированный учет, например, группы компаний, является его производной, то в данном случае происходит наоборот. Первичным является учет в рамках территориального сегмента, а учет по конкретному объекту недвижимости — его производной.

3. Принцип непрерывности. В бухгалтерском учете принцип непрерывности базируется на допущении, что предприятие, однажды возникнув, будет существовать вечно, и через это существование обеспечивается непрерывность бухгалтерского учета. В нашем случае предприятия, как объекта учета, не существует, его место занимает не менее «вечный» территориаль-

ный сегмент, в границах которого находятся объекты недвижимости. Поэтому принцип непрерывности понимается как непрерывность существования территориального сегмента (границы которого обычно совпадают с административными), в рамках которого проводится учет.

4. Принцип полноты. В соответствии с этим принципом, учет ведется непрерывно с момента его организации в рамках территориального сегмента, определенного в качестве первичного звена для ведения учета. Учет должен вестись на основании надлежащим образом оформленных первичных учетных документов, в которых фиксируются свершившиеся операции между собственником и пользователем объекта недвижимости в натуральном выражении.

Этот принцип диктует необходимость принятия обязательной законодательной нормы, на основании которой **все учетные документы** (чаще всего, договоры аренды), **регулирующие взаимоотношения собственника и пользователя объекта недвижимости, должны подлежать регистрации.**

Таким образом, при введении указанной нормы, учет объектов недвижимости становится документальным и доказательным, так как каждая его запись подтверждается соответствующим документом.

Данное положение действительно и для титульного пользователя (собственника) объекта недвижимости. В этом случае ему также необходимо вести документальный учет, удостоверяющий, что по данному объекту недвижимости он является пользователем, например, технических помещений.

На первый взгляд введение указанной нормы тянет за собой колоссальные затраты на организацию и администрирование системы первичного учета объ-

ектов недвижимости. Отчасти, и особенно на первом этапе, — это действительно так, однако, как минимум, три обстоятельства значительно смягчают эту проблему:

— приведенная выше норма никак не связана с какими-либо дополнительными затратами пользователей и собственников объектов недвижимости в пользу государства, т. е. ее введение не несет никакой прямой фискальной нагрузки;

— ведение этой нормы, да и всей предлагаемой модели учета, возможно для отдельного территориального сегмента, например, города, района, квартала и т. п., что дает возможность детально отработать технологию построения и ведения учета при минимизации затрат;

— такой учет, хотя и базируется на принципах бухгалтерского, все-таки значительно проще последнего.

5. Принцип непротиворечивости. Данный принцип предполагает тождественность учетных данных по объекту недвижимости как со стороны органа, осуществляющего его техническую регистрацию и инвентаризацию (в данном случае — органов БТИ), так и со стороны пользователя (совокупности пользователей) объекта недвижимости на одинаковую величину площади на отчетную дату. При реализации этого принципа обеспечивается **двойная учетная запись**, когда технические характеристики площади объекта недвижимости, учтенные, например, во вступительном балансе при запуске этого объекта в эксплуатацию (постановке на учет), должны быть соотнесены с текущей информацией, получаемой на основании первичных документов, которые ведутся пользователями данного объекта недвижимости в течение отчетного периода.

6. Принцип рациональности. Этот принцип предполагает, что затраты на ведение учета объек-

тов недвижимости не должны быть выше совокупного эффекта, получаемого от использования данных этого учета. Он является одним из определяющих при выборе именно территориального сегмента, а не конкретного объекта недвижимости в качестве базового элемента при организации учета объектов недвижимости с использованием предлагаемой модели.

Реализация изложенных выше принципов, лежащих в основе предлагаемой модели учета объектов недвижимости, дает возможность построения системы пообъектных и территориальных балансов недвижимости.

▼ **Использование балансового метода при построении новой модели учета объектов недвижимости**

Общая идея использования балансового метода в предлагаемой модели учета объектов недвижимости базируется на том обстоятельстве, что необходимые предпосылки для запуска непрерывного процесса балансопостроения у нас есть. Это позволяет в итоге обеспечить выравнивание суммарного значения показателей, записанных в левой и правой сторонах балансового уравнения. Причем, данное утверждение действительно как для отдельно взятого объекта недвижимости (баланс объекта недвижимости), так и для группы таких объектов, объединенных в рамках какого-либо территориального сегмента (территориальный баланс объектов недвижимости).

На данном этапе невозможно предусмотреть все варианты применения балансового метода и, соответственно, те балансовые построения, которые найдут практическое применение при реализации предлагаемой модели учета на практике. Однако базовые гипотетические варианты таких балансов попробуем изложить.

Но прежде, необходимо отметить, что одним из основных ме-

тодов, используемых при построении балансов недвижимости, является инвентаризация. Вообще, инвентаризация в предлагаемой модели является одним из ключевых способов обеспечения достоверности и объективности учета. Современные технические средства позволяют формировать такой баланс, как минимум, ежемесячно.

Технический баланс объекта недвижимости. Техническим данный баланс называется потому, что он без использования денежного измерителя позволяет оценить эффективность использования объектов недвижимости. Его суть состоит в том, что на каждую конкретную дату должно быть подтверждено балансовое равенство площади объекта недвижимости, учтенной как со стороны органа технического учета (в данном случае — БТИ), так и со стороны пользователей этого объекта недвижимости, на основании первичных отчетных документов. При этом необходимо учесть, что в силу особенных свойств недвижимости, и, в частности, ее некой «консервативности», состав левой части баланса меняется достаточно редко, только при реальном увеличении или уменьшении физической площади объекта недвижимости (табл. 1).

Из представленного примера технического баланса видно, что подтвержденная первичными документами совокупность статей правой части баланса должна быть равна его левой части, и если этого не происходит, то возможны следующие причины балансового несоответствия:

— технические площади объекта недвижимости используются не по назначению (например, сданы в аренду);

— произошло расширение площади (несанкционированная достройка) объекта недвижимости;

— на одной и той же полезной площади, исходя из первич-

ных документов, расположены два и более пользователей.

Как видно из вышеизложенного, главная функция, которую реализует технический баланс — контрольная. Соответственно, этот баланс в наибольшей степени необходим собственнику и/или уполномоченному собственником управляющему. Получая (по запросу или на регулярной основе) от независимого органа, осуществляющего учет объектов недвижимости, технический баланс принадлежащего ему объекта недвижимости, собственник приобретает универсальное средство, позволяющее контролировать эффективное использование этой недвижимости.

Баланс потребительских свойств объектов недвижимости. Однако у технического баланса недвижимости есть один существенный недостаток. Кроме собственника, он практически не представляет информационной ценности для сторонних пользователей (кроме фискальных органов). Этот недостаток является естественным следствием применения в предлагаемой модели

учета натурального измерителя — квадратного метра. Если в бухгалтерском учете деньги, являясь единицей этого учета, обладают еще и массой функций, позволяющих сделать всесторонний анализ получаемой на основе этого учета информации, то с квадратного метра (в информационном плане) практически ничего нельзя взять.

Поэтому, для того, чтобы результаты учета были востребованы сторонним пользователем, необходимо построить баланс *потребительских свойств объекта недвижимости*.

Предпосылкой построения этого баланса должно стать включение в ранее упомянутую *обязательную законодательную норму* (см. «принцип полноты») положения, на основании которого **в каждом первичном документе (договоре) на пользование объектом недвижимости или его частью должен отражаться вид деятельности, который пользователь осуществляет на данном объекте.**

Причем, виды деятельности, принятые в кодах ОКВЭД, в этом

случае не подходят, поскольку они в большей степени направлены на производителя и обеспечивают реализацию фискальной функции государства. Для предлагаемой модели необходима классификация, ориентированная, прежде всего, на отражение потребительских свойств товаров и услуг, а через них и на отражение потребительских свойств объектов недвижимости, в рамках которой эти товары и услуги производятся и/или предлагаются потребителю.

В результате получаем возможность сформировать баланс текущих потребительских свойств используемой и неиспользуемой (ожидаемых потребительских свойств) недвижимости. Если главный потребитель *технического баланса* объекта недвижимости — это собственник конкретного объекта, то баланс потребительских свойств недвижимости предназначен, прежде всего, для огромного числа сторонних по отношению к этой недвижимости пользователей, и их сферой интересов является территори-

Пример технического баланса объекта недвижимости

Таблица 1

Местонахождение объекта: г. N-ск, ул. Балансовая, 1

Тип здания: офисно-торговое

Единица измерения: м²

Заказчик: ООО «N-ск торг»

Титульный пользователь: ООО «N-ск торг»

«Актив»

«Пассив»

Данные БТИ	Код отрасли	Отчетный период Начало	Отчетный период Конец	Данные пользователей	Код отрасли	Отчетный период Начало	Отчетный период Конец
Общая полезная площадь, готовая к использованию, в том числе:		7000	7000	Общая используемая полезная площадь, в том числе:		7000	7000
Полезная площадь офисного назначения	01	3000	3000	Площади, занятые под офисы	101	2700	2800
Полезная площадь торгового назначения	02	2500	2500	Площади, занятые под торговлю	102	2300	2200
Полезная площадь объектов общественного питания	03	1500	1500	Площади, занятые под общественное питание	103	1200	1500
				Незанятые полезные площади	100	800	500
Технические и вспомогательные площади	11	3000	3000	Технические и вспомогательные площади	111	3000	3000
Всего площадей		10 000	10 000	Всего площадей		10 000	10 000

Примечание. Все численные значения, включая отраслевую кодировку, являются условными.

альный сегмент, в рамках которого этот баланс составляется (табл. 2).

Необходимо отметить, что в табл. 2 приведен лишь фрагмент такого гипотетического баланса, так как формат данной статьи не дает возможности представить баланс целиком.

Из приведенного баланса видно, что с его помощью становится возможным обеспечить информационную однородность потребительских свойств объектов недвижимости в рамках конкретного географического сегмента, сделать любую выборку этих объектов как по географическому, так и по отраслевому признаку, и эта выборка будет **полной и достоверной**.

В целом, если внимательно проанализировать предложенную модель учета, можно сделать обоснованный вывод о том, что в результате ее практической реализации появляется реальная возможность в рамках конкретного территориального сегмента обеспечить создание и поддерж-

ку однородной и структурированной информационной среды. В этой среде не будет информационных «пустот». Она будет обладать высокой степенью устойчивости и информационной безопасности, что позволит обеспечить всем категориям пользователей возможность на постоянной основе получать полные, достоверные и актуальные данные об объектах недвижимости по любому территориальному сегменту, в рамках которого будет использоваться предлагаемая модель учета. Причем полнота, достоверность и актуальность этих данных может быть **юридически** гарантирована.

Из большого разнообразия возможных приложений, базирующихся на использовании предлагаемой модели учета, приведем некоторые возможные области применения.

Предлагаемая методология практически позволяет большинству пользователей не проводить дорогостоящие полевые исследования, а просто заказать

необходимые данные у организации, ведущей учет объектов недвижимости на какую-либо конкретную дату. В связи с этим, возвращаясь к примеру, приведенному в начале данной статьи (по вопросу освоения рынка Улан-Удэ), можно с уверенностью утверждать, что упомянутая компания, при условии использования на территории данного региона предлагаемой модели учета, смогла бы получить большую часть необходимой ей информации в кратчайшие сроки и с минимальными издержками.

При управлении объектами недвижимости это особенно важно для собственников, имеющих географически распределенную недвижимость, а также недвижимость, которая используется для получения дохода от ее эксплуатации. Очевидно, что в этом случае наибольший эффект получит государство, во-первых, как крупнейший собственник недвижимого имущества, а во-вторых, как получатель налогов и сборов с объектов не-

Пример территориального баланса потребительских свойств недвижимости

Таблица 2

Местонахождение объекта: г. Улан-Удэ

(в пределах городской черты)

Единица измерения: м²

Заказчик: 000 «Фаст-Фуд»

Код отрасли: 012 — «Общественное питание»

«Актив»

Данные БТИ

Код

Отчетный период

Начало Конец

«Пассив»

Данные пользователей

Код

Отчетный период

отрасли

Начало Конец

Общая полезная площадь, пригодная для использования под объекты общественного питания

012

100 000

120 000

Полезная площадь, занятая под объекты общественного питания, в том числе:

012

23 300

25 600

Полезная площадь, занятая под объекты общественного питания

20 000

25 000

Рестораны

0121

6700

6900

Бары

0122

2300

2200

Пивные

0123

1200

1500

Кафе

0124

1000

500

«Фаст-Фуд» (сетевой)

0125

3000

5000

Пиццерии

0126

2000

2200

Кофейни

0127

900

1100

Столовые

0128

4500

4200

Гриль-бары, шашлычные

0129

1700

2000

Примечание. Все численные значения, включая отраслевую кодировку, являются условными.

движимости, причем как на федеральном, так и на муниципальном уровне управления.

При разработке цифровых навигационных карт, картографических атласов и любых других справочников и путеводителей, использующих географически привязанную информацию, станет возможным выпуск электронных и полиграфических изданий с любой степенью их объектной детализации и на любую дату. В частности, цифровая навигационная система, в составе которой будет реализована предлагаемая модель учета объектов недвижимости, станет более привлекательной, чем другие конкурирующие системы.

При реализации предлагаемой модели учета в рамках какого-либо территориального сегмента вся местность становится исчерпывающе насыщенной реальными объектами недвижимости, а сами объекты функционально становятся как бы про-

зрачными — без стен и заборов, что позволяет, например, выстроить системы региональной безопасности на совершенно другом качественном уровне.

При широком распространении описанной технологии учета появляется огромный массив достоверной и актуальной информации, идеально пригодной для применения статистических методов исследования. Особенно это касается таких классических научных дисциплин, как экономическая география и распределение производительных сил, все то, что сейчас иногда объединяют термином «про странственная экономика».

Изложенные выше принципы, методы и процедуры, используемые при построении приведенной модели, применимы также, правда с некоторыми особенностями, и для учета земельных участков.

В заключение хотелось бы отметить еще одно важное обстоя-

тельство. Если предыдущие рассуждения верны и не имеют в своей основе какой-либо системной ошибки, то следует признать, что принципы и методы, лежащие в основе классической теории бухгалтерского учета, являются, в определенном смысле, универсальными и, соответственно, пригодными для их возможного использования в других (нефинансовых) сферах человеческой деятельности.

RESUME

The article is devoted to the problem of the present-day real estate registration. The problem actuality as well as the difficulties users face with in obtaining qualitative data about real estate objects are presented. Principles and basic techniques for developing a new model for the real estate registration are formulated by analogy with the business accounting. Some areas of this model practical application are given.

МАР ИНФО[®]
Современные геоинформационные технологии

С полевых измерений все только начинается ...



ЭСТИ МАП

фото: Леснида Шохина,
Кимри; Рокжя (1895-1962)

www.mapinfo.ru

ПОЛНОЕ СОЛНЕЧНОЕ ЗАТМЕНИЕ В НОВОСИБИРСКЕ

В.А. Середович (СГГА)

В 1975 г. окончил НИИГАиК (в настоящее время — Сибирская государственная геодезическая академия) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал преподавателем на кафедре «Инженерная геодезия», заместителем декана, заведующим кафедрой, а с 1992 г. — проректором по НИР. С 2006 г. по настоящее время — проректор по инновационной деятельности СГГА. Кандидат технических наук, профессор.

Е.А. Луговская (СГГА)

В 1982 г. окончила факультет аэрофотосъемки НИИГАиК (в настоящее время — Сибирская государственная геодезическая академия) по специальности «астроном-геодезист». После окончания института работала в НИИГАиК. С 2002 г. по настоящее время — руководитель Учебного научного центра «Планетарий» при СГГА.

1 августа 2008 г. природа подарила Новосибирску уникальное явление — полное солнечное затмение. Теперь подобное событие может произойти в Новосибирске только 31 июля 2372 г., т. е. через 364 года. Исходя из этого, и формировалось отношение к этому явлению природы.

Ажиотаж по поводу солнечного затмения в Новосибирске начался за два года и продолжался до самого события. Наибольший интерес к организации наблюдения солнечного затмения был проявлен специалистами Сибирской государственной геодезической академии (СГГА) и Новосибирского приборостроительного завода. Учитывая специфику СГГА, было очевидно, что вся методическая и техническая работа по организации площадок наблюдений будет выполняться специалистами академии. Первое организационное совещание позволило принять важное решение: к организации наблюдения солнечного затмения в Новосибирске необходимо тщательно подготовиться. При выработке концепции исходили из того, что Новосибирск обладает огромным научным потенциалом и современной технической базой,

нужно только правильно и своевременно объединить усилия на то, чтобы жители города и его гости наилучшим образом смогли наблюдать это редкое и красивое явление.

Началась активная пропагандистская деятельность. В академии был разработан логотип солнечного затмения, который стал использоваться в картографических изданиях. Публиковались интервью в средствах массовой информации, готовились специальные листовки и телерепортажи. Большой интерес начали проявлять специалисты из других организаций и вузов, молодежные организации Новосибирской области. Учитывая эти обстоятельства, Администрация Новосибирской области и мэрия г. Новосибирска создали оргкомитеты, которые возглавили первый вице-губернатор и мэр. Таким образом, в начале 2008 г. был разработан конкретный план организации наблюдения солнечного затмения в Новосибирске.

Сибирская государственная геодезическая академия занялась подбором площадок для массовых наблюдений и обучением студентов и аспирантов работе с телескопами. Новосибирский приборостроительный

завод приступил к выпуску телескопов. Мэрия отвечала за оборудование площадок и обеспечение безопасных условий их функционирования. Было предусмотрено все: питание, возможность отдыха обслуживающего персонала, медицинское обслуживание, транспорт, поставка специальных стекол, работа представителей УВД, охрана и многое другое, а также разработана форма для обслуживающего персонала и выпущены издания о солнечном затмении.

Кажется, что выбрать площадку просто, но именно эта работа заняла около полугода. Первый раз мы объехали предполагаемые места в январе 2008 г., наметили основные точки расположения приборов и их примерное количество. А уже исходя из этой информации, начали просчитывать количество и виды телескопов, число студентов, которые будут работать с техникой и с людьми, пришедшими на площадки. Были проведены курсы по астрономии, оптическому приборостроению, технике безопасности при наблюдении затмения для инструкторов из числа студентов СГГА. Для популяризации астрономии и с целью обучения студентов практическим навыкам



Рис. 1

Демонстрация солнечного затмения в УНЦ «Планетарий» СГГА

общения с желающими наблюдать в телескоп, 13 мая 2008 г. уже во второй раз был проведен День астрономии для жителей города. Также в мае 2008 г. в Новосибирском институте повышения квалификации работников образования была организована консультация для учителей физики и астрономии школ области по наблюдению солнечного затмения на школьных площадках. В июле 2008 г. было проведено обучение специалистов Новосибирского приборостроительного завода (46 человек), с которыми сотрудниками СГГА предстояло совместно работать на всех площадках города 1 августа. Были подготовлены инструкторы из числа студентов Новосибирского государственного педагогического университета, которые работали на собственной площадке (8 человек).

Исходя из того, что городу предстояло наблюдать явление, представляющее собой и научный, и любительский интерес, отслеживались оба направления. Было создано 18 площадок в различных районах города, в местах, наиболее красивых и легко доступных как транспорту, так и пешеходам. На площадках установили более 100 телескопов, выпущенных Новосибирским приборостроительным

заводом. Для наблюдения солнечного затмения использовались телескопы ТАЛ-75R, ТАЛ-125R и несколько телескопов ТАЛ-150R. На случай облачной погоды на крупных площадках города установили бинокляры (БМТ) для осмотра окрестностей города.

Непросто было определить и то, как должны выглядеть площадки для наблюдений, как сделать их безопасными и для людей и для приборов. Поэтому уже в мае 2008 г. подготовили и издали специальный буклет о солнечном затмении на русском и английском языках. На центральной площадке, расположенной на набережной, был установлен баннер с информацией о затмении и об организаторах

площадок. В течение подготовительного периода проводилась постоянная работа в СМИ: рассказывалось о местах расположения площадок и мерах безопасности наблюдения солнца.

Научный и технический потенциал Новосибирска позволил подготовить для наблюдения затмения площадки, которые смогли вместить более 35 тысяч жителей и гостей города.

И вот наступило 1 августа 2008 г. С 10 часов 200 человек, которые прошли подготовку в СГГА, приступили к работе на площадках. Руководители созданных комиссий тщательно отслеживали процессы и принимали оперативные меры в случае необходимости.

За 2 часа до события всем желающим в планетарии академии было продемонстрировано то, что можно увидеть во время затмения (рис. 1).

Синоптики давали противоречивую информацию о погоде. Даже накануне утром не было полной ясности, какая будет погода. Облачность была полной, но вдруг появился ветер, и облака постепенно начали рассеиваться. Только за несколько часов до затмения стало ясно, что необычайное природное явление — солнечное затмение — мы увидим. Ко времени затмения небо оказалось практически чистым.



Рис. 2

Студенты-инструкторы на одной из площадок с В.А. Толконским

Все внимательно смотрели на солнце через специальные стекла, чтобы зафиксировать первый миг солнечного затмения. И вот — луна начала медленно наползать на солнечный диск. Люди были счастливы, что оказались участниками уникального природного явления и возбужденно обсуждали увиденное.

В это время шла оживленная работа на всех площадках. Приехали губернатор Новосибирской области В.А. Толоконский и мэр Новосибирска В.Ф. Городецкий, которые в непринужденной обстановке общались с жителями города и наблюдали это необычное явление (рис. 2).

Несколько профессиональных и любительских коллективов активно снимали затмение на фото и видеоаппаратуру.

На астрономической площадке СГГА (на крыше 6-этажного лабораторного корпуса) наблюдения и прямую трансляцию хода затмения в Парижскую обсерваторию и в Академию наук России проводили ученые специальной астрофизической обсерватории. Сотрудники кафедры астрономии СГГА также вели запись затмения для создания архива наблюдений, который будет использоваться, в том числе, и в лекционной деятельности планетария (рис. 3).

На другой площадке, оборудованной рядом с Центром Сибирь-Хоккайдо, группа иност-



Рис. 3
На астрономической площадке СГГА

ранных и российских ученых из Томска (92 человека) тоже проводила наблюдения затмения.

И вот настал главный момент — началось полное солнечное затмение (рис. 4). Оно длилось чуть больше двух минут, ради которых было так много сделано. Описать все словами невозможно. Многого можно увидеть, изучая тысячи снимков. Но навсегда останется в памяти общее ликование и радость, что природа нас не подвела.

Среди мероприятий, проведенных в этот период, следует отметить Молодежный российско-германского форум, организованный при активном участии сотрудников СГГА и Управления по делам молодежи мэрии Новосибирска. Форум проходил в лагере имени Олега Кошевого, на территории которого также была подготовлена пло-

щадка для наблюдения уникального явления.

СГГА подготовила два видеофильма, посвященных солнечному затмению в Новосибирске, и впервые продемонстрировала их на выставке INTERGEO 2008 (Бремен, Германия). А на 31 октября 2008 г. намечена презентация материалов наблюдения солнечного затмения в Новосибирске.

Очевидно, что столь высокий уровень подготовки этого интеллектуального мероприятия стал возможен, благодаря совместной работе сотрудников СГГА и Учебного научного центра «Планетарий» СГГА, специалистов Новосибирского приборостроительного завода, а также поддержке Администрации Новосибирской области и мэрии г. Новосибирска.

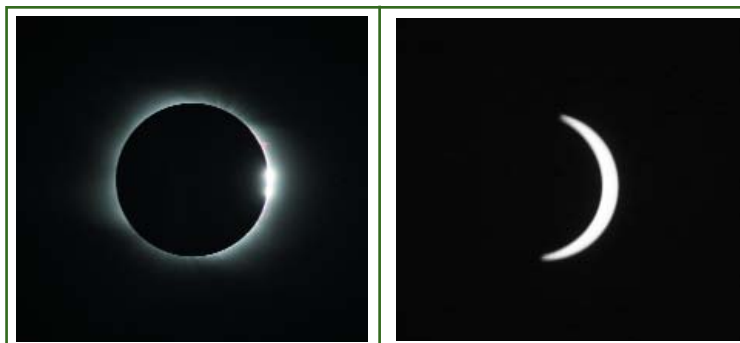


Рис. 4
Этапы солнечного затмения

RESUME

Actions to prepare for the solar eclipse observation on August 1, 2008 are described. It is marked that more than 35,000 of scientists, citizens and guests of Novosibirsk were able to observe this unique phenomenon thanks to the joint work of the SSGA and its Training scientific center «Planetarium», the Novosibirsk instrument-making plant with the support of the Novosibirsk region Administration and the Novosibirsk city administration.

The logo for JAVAD GNSS, featuring the word "JAVAD" in a bold, black, sans-serif font. The letter "J" is stylized with a green sunburst graphic on its left side. The background of the entire page is a photograph of a woman in a blue polo shirt looking up at a tall, green and black GNSS antenna mounted on a pole in an urban setting.

JAVAD

В фокусе ГЛОНАСС

*Хорош ли ГЛОНАСС так же, как GPS?
Хорош ли Ваш ГЛОНАСС?
Как это узнать?*

TRIUMPH-1: Простой и Совершенный

В элегантном, прочном, легком (1,7 кг, 17x17 см) и герметичном корпусе располагаются ГНСС электроника, УВЧ и GSM модемы, антенны, а также аккумуляторы, обеспечивающие непрерывную работу прибора до 20 часов, и усовершенствованная система управления питанием. Батареи, расположены вблизи электроники, что позволяет им лучше работать в холодную погоду. Батареи можно заряжать от любого источника питания с напряжением от +10 до +30 В постоянного тока.

MinPad

TRIUMPH-1 очень прост в использовании. Сразу после включения один за другим загорятся шесть светодиодных индикаторов и зеленым цветом сообщат, что приемник в норме и готов к работе.



Разъемы

Установить связь с приемником TRIUMPH-1 очень просто. Кроме двух последовательных портов и порта USB, у приемника есть Ethernet порт. WiFi и Bluetooth позволяют установить беспроводное соединение.

Сменная SIM-карта

Внутри корпуса расположены две переключаемые SIM-карты. Благодаря маленькой герметичной дверце, одну SIM-карту можно легко вынимать и менять.

УВЧ/GSM Антенна

УВЧ/GSM антенна, подсоединенная к приемнику, становится частью вешки, делая использование приемника еще удобнее.

RTK Тележка

Давно ушли в прошлое дни, когда для выполнения RTK работ нужен был рюкзак для экипировки и множество соединительных кабелей.

Однако у существующих систем остался большой недостаток, состоящий в том, что вешку приходится держать одной рукой.

Мы позаимствовали идею у игроков в гольф и предлагаем вариант установки вешки на модифицированную тележку для гольфа. На такой тележке могут разместиться наш наладонный контроллер Victor и прочие необходимые принадлежности, которые вы легко можете перевозить с места на место.

Попробуйте хоть раз и вы не сможете больше отказаться.

Конечно, TRIUMPH-1 очень легкий и может устанавливаться на стандартных вешках.

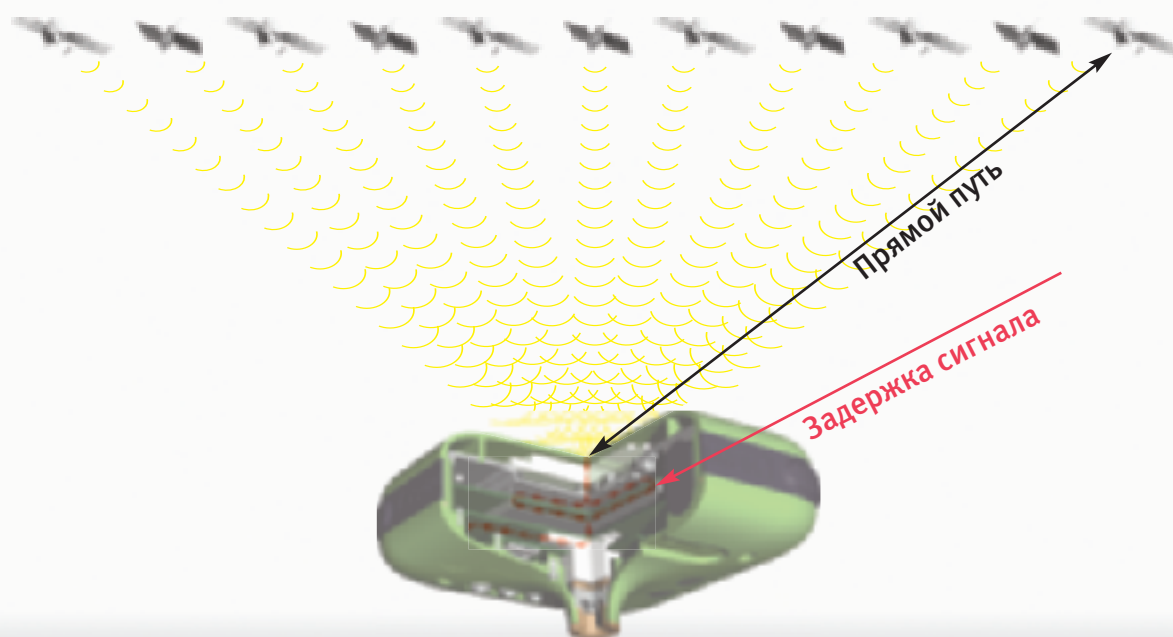


216 каналов GPS+Galileo+ГЛОНАСС

Задержка сигнала

Основная задача ГНСС приемника - измерение расстояния до различных ГНСС спутников и расчет собственных координат. Расстояния до спутников измеряются по времени прохождения сигналов от спутников до приемника, где принятые сигналы обрабатываются в аналоговой, а затем в цифровой части приемника. Данные от базового приемника (находящегося в известной точке) устраняют общие для всех спутников ошибки в подвижном приемнике, что позволяет повысить точность расчета собственных координат приемника.

Путь сигнала от каждого спутника до места его обработки в приемнике состоит из двух этапов: 1) путь в пространстве от спутника до антенны приемника, 2) от антенны приемника к электронике, цифровому процессору приемника. Первая часть пути специфична для каждого спутника, вторая одинакова для всех спутников: сигнал проходит от антенны по антенному кабелю в аналоговую и цифровую часть приемника. Назовем время пути сигнала во второй части задержкой сигнала в электрических цепях приемника. В том случае, если задержка сигнала в электрических цепях приемника одинакова для всех спутников, ее можно рассматривать как компонент сдвига часов относительно системного времени ГНСС и при расчете координат рассматривать ее как четвертую неизвестную (наряду с x , y , z). Иными словами, если задержка сигнала в приемнике одинакова для всех спутников, то она не влияет на расчет координат. Утверждение, что задержка сигнала в приемнике одинакова для всех спутников верно для системы GPS, но не для ГЛОНАСС. Задержка сигнала в электрических цепях приемника зависит от частоты сигнала, передаваемого спутником. Все спутники системы GPS излучают сигналы на одной частоте и создают одинаковую задержку. Спутники ГЛОНАСС передают сигналы на разных частотах. Таким образом, каждый спутник имеет свою, отличную от других, задержку сигнала внутри приемника. Различие характеристик задержек называют обычно межканальными смещениями задержек. Их наличие снижает точность вычисляемых координат. Если бы межканальные смещения были бы одинаковы для одних и тех же спутников в базовом и подвижном приемниках, они не влияли бы на точность расчета координат. В этом случае измерения системы ГЛОНАСС эквивалентны измерениям GPS. К сожалению это не так. Величина межканальных смещений зависит не только от типа приемника, но и от температуры внутри приемника и разброса электрических параметров компонентов. Величина межканальных смещений в системе ГЛОНАСС мешает использованию спутников ГЛОНАСС в приложениях, требующих высокой точности.

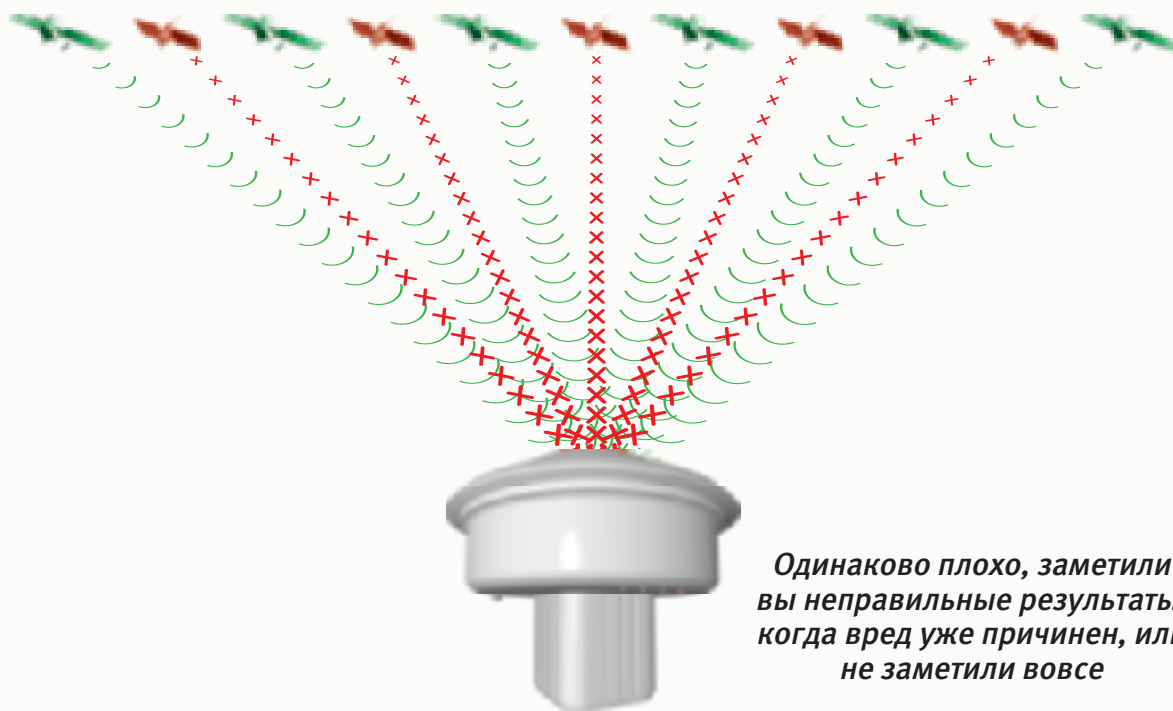


От антенны к процессору приемника

Задержки сигнала в ГЛОНАСС

Если необходимо добиться сантиметровой точности, то разрешение проблемы задержки сигнала в ГЛОНАСС представляется нелегкой задачей. И здесь, возможно, скрыта причина, по которой большинство производителей приемников на протяжении долгого времени избегают использовать спутники системы ГЛОНАСС. Многие производители сейчас просто игнорируют задержки сигнала ГЛОНАСС и предлагают покупателям такие приемники в качестве базовых и подвижных приемников. В начале эры использования сигналов ГЛОНАСС мы были единственными производителями таких приемников, поэтому эти приемники имели одинаковые межканальные смещения. Когда межканальные смещения были заметны, мы использовали совместные решения GPS+ГЛОНАСС только для разрешения неоднозначности, а затем данные спутников ГЛОНАСС исключались из расчетов.

В некоторых типах приемников, если задержка сигнала между базовым и подвижным приемниками неприемлива, аппаратно-программное обеспечение просто исключает спутники ГЛОНАСС из расчетов, получая решения только с помощью GPS спутников! Решая проблему таким способом, производители не объясняют пользователю, почему его двухсистемный приемник не дает лучших результатов, чем односистемный. И таких приемников много. Если же аппаратно-программное обеспечение приемника не исключает спутники ГЛОНАСС из расчетов, то это приводит к неточным результатам. И пользователь принимает ошибочные результаты за истинные. Некоторые производители пытаются измерить задержку сигнала ГЛОНАСС и прописать ее в аппаратно-программном обеспечении приемника. Конечно, это шаг вперед, но, все равно, это не исключает ошибок, потому что остается не учтенным изменение параметров электронных компонентов от температуры и их уход во времени.



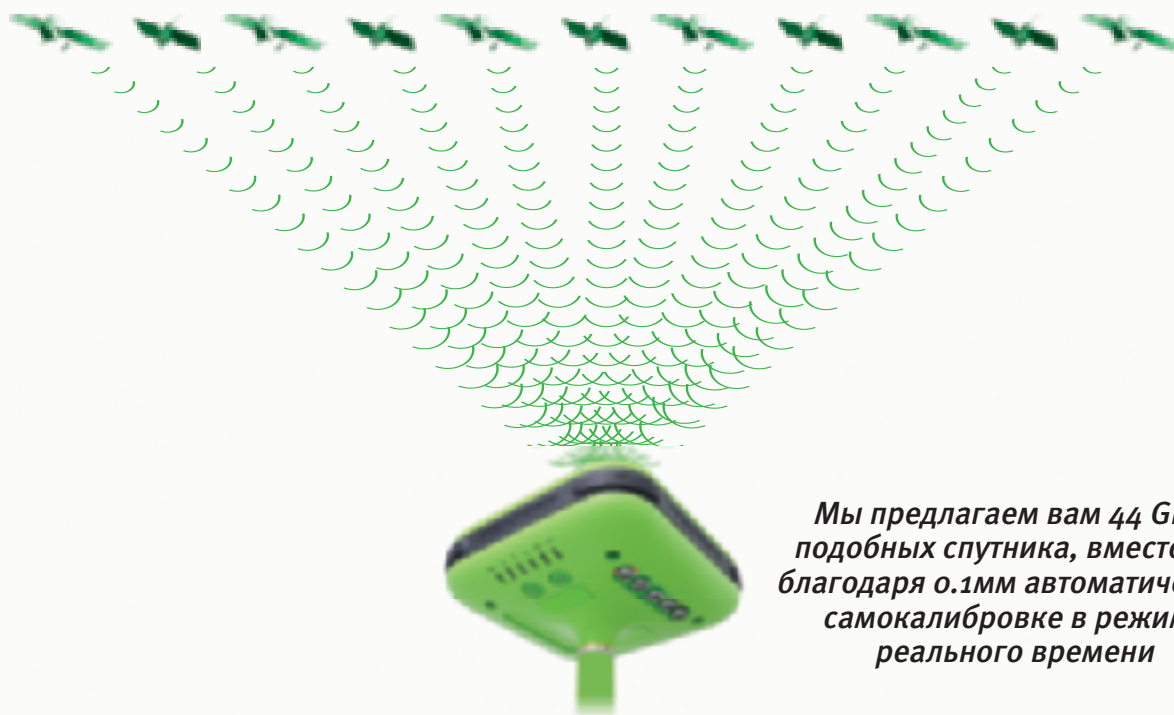
Одинаково плохо, заметили вы неправильные результаты, когда вред уже причинен, или не заметили вовсе

Сложность, но не проблема

Калибровка задержек сигнала

В каждом нашем приемнике, принимающем сигнал ГЛОНАСС, мы непрерывно в режиме реального времени калибруем все задержки сигнала ГЛОНАСС с точностью ± 0.1 мм. Мы разработали и воплотили в жизнь специальное запатентованное аппаратно-программное решение для нашей СБИС "TRIUMPH". Эта калибровка в режиме реального времени делается незаметно для пользователя и никак не влияет на нормальное использование приемника. Итог всей нашей работы в том, что мы сделали наш ГЛОНАСС таким же хорошим, как и GPS. И предлагаем вам большее количество спутников, помогающих выполнять работу быстрее и намного точнее, даже в неблагоприятных условиях. Наш приемник TRIUMPH-1 имеет 216 каналов и способен отслеживать все GPS, ГЛОНАСС и Galileo спутники и выполнять ваши задачи и сейчас, и в будущем.

А ваш ГЛОНАСС так же хорош, как и GPS? Спросите своего производителя, как в вашем приемнике решается эта проблема. Это может отразиться на уже сделанных или будущих наблюдениях. Как известно, многие прошлые наблюдения нельзя повторить и переделать (например, геодезическое обеспечение строительства). Спутниковые системы ГЛОНАСС и GPS, со вложенными в них десятками миллионов долларов, предоставляются нам бесплатно и готовы к использованию. Мудрое применение комбинации GPS и ГЛОНАСС дает реальное преимущество и существенно улучшит ваш конечный результат.



Мы предлагаем вам 44 GPS-подобных спутника, вместо 30, благодаря 0.1мм автоматической самокалибровке в режиме реального времени

Наш ГЛОНАСС хорош, как GPS

ОЕМ Платы

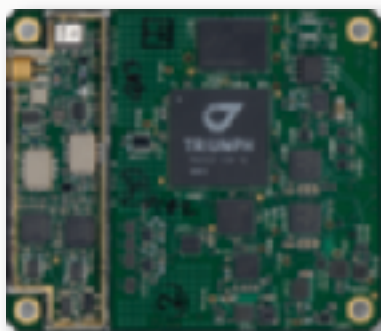
В каждую плату, основанную на технологии TRIUMPH, встроена СБИС “TRIUMPH”. Впервые в истории ГНСС мы предлагаем кинематику реального времени (RTK) с частотой выдачи решений до 100 Гц.

Каждая плата может принимать сигнал Galileo. Напряжение питания каждой платы находится в пределах от +4,5 до +40 В. Благодаря фильтрации напряжения, могут исключаться его пульсации, возникающие в случае подачи питания по кабелю. В каждую плату встроена не просто шина CAN (Controller Area Network), а полноценный CAN-интерфейс с необходимой для его работы программно-аппаратной поддержкой. То же самое можно сказать и про порты RS-232/422 наших плат. Каждая плата снабжена большим объемом памяти для записи и хранения данных. Кроме того, у каждой платы есть драйверы для четырех светодиодов, кнопок включения/выключения и функциональной кнопки. Одним словом, наши платы не нуждаются ни в каких дополнительных функциях.

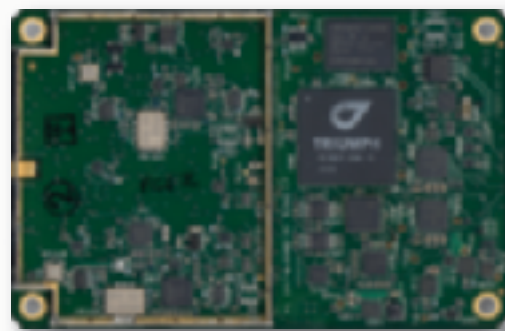
Помимо сигнала временной синхронизации и маркеров событий, каждая плата оснащена интерфейсом синхросигналов IRIG.



TR-G2T
GPS L1/L2/L5
Galileo E1/E5A
57x66 мм



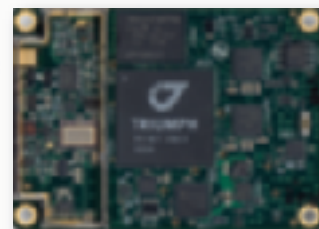
TR-G3
GPS L1
Galileo E1
ГЛОНАСС L1
57x66 мм



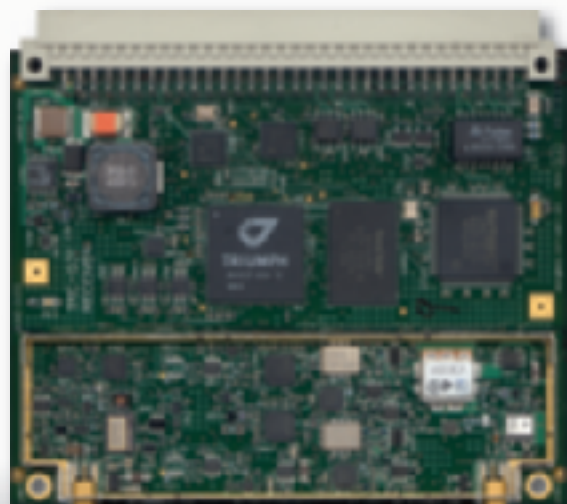
TR-G3T
GPS L1/L2/L5
Galileo E1/E5A
ГЛОНАСС L1/L2
57x88 мм



TRE-G2T
GPS L1/L2/L5
Galileo E1/E5A
100x80 мм



TR-G2
GPS L1
Galileo E1
40x55 мм



TRE-G3T
GPS L1/L2/L5
Galileo E1/E5A
ГЛОНАСС L1/L2
100x80 мм

RTK 100 Гц

Duo & Quattro

QUATTRO... Четыре платы в одной

Quattro-G3D одновременно принимает сигналы от четырех антенн. Это эквивалентно четырем приемникам, работающим синхронно с общим опорным генератором и одним центральным процессором.

4 x GPS L1/L2
4 x Galileo E1
ГЛОНАСС L1/L2
100x120 мм



Дуо... Две платы в одной

Duo-G2 и Duo-G2D - это платы, каждая из которых одновременно принимает сигналы от двух антенн.

Duo-G2 Duo-G2D
2 x GPS L1 2x GPS L1/L2
2 x Galileo E1
100x80 мм



Встроенные OEM Платы

В небольших, легких, прочных и водонепроницаемых корпусах приемников ALPHA, DELTA и SIGMA могут располагаться различные OEM платы. Кроме того, у этих приемников есть минимальный пользовательский интерфейс TriPad (две кнопки и два светоиндикаторных диода), встроенные батареи (ALPHA, SIGMA), а также Bluetooth, GSM модуль и УВЧ модем.



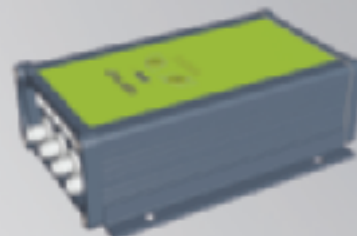
ALPHA
(для TR-G3, TR-G2T, TR-G3T)

- Встроенная батарея
- Зарядное устройство
- Bluetooth
- GSM модем
- 148 x 85 x 35 мм



DELTA
(для TRE-G2T, TRE-G3T, Duo-G2, Duo-G2D, Quattro-G3D)

- 109 x 35 x 169 мм



SIGMA
(для TRE-G2T, TRE-G3T, Duo-G2, Duo-G2D, Quattro-G3D)

- Встроенная батарея
- Зарядное устройство
- УВЧ модем
- GSM модем
- 132 x 61 x 90 мм

ALPHA, DELTA, SIGMA

Будущее невозможно спрогнозировать

Еще несколько десятилетий назад компании, такие как AT&T, Ford, IBM, General Electric, Standard Oil, Pan American и прочие, составляли планы на пять, десять, и даже двадцать лет вперед. Будущее было предсказуемым. Однако сегодня, хотя компании подправляют свои планы несколько раз за год, они все равно не избегают сюрпризов. Будущее невозможно спрогнозировать. Оно больше не предсказуемо.

Для передачи сигналов система GPS использует стандарт CDMA (Code Division Multiple Access), а в ГЛОНАСС используется FDMA (Frequency Division Multiple Access). Проще говоря, все GPS-спутники используют одну частоту, но передают разные коды, а ГЛОНАСС-спутники используют одинаковые коды, но на разных частотах. На предыдущих страницах мы рассказали, как нам пришлось потрудиться над тем, чтобы ГЛОНАСС стал так же хорош, как и GPS. Откуда же такое сильное различие между GPS и ГЛОНАСС? Оно было не таким сильным, пока его не заметили геодезисты! Пока обе системы находились на стадии разработки, никто не задумывался, что они могут использоваться для достижения миллиметровой точности, и что именно на точность будет спрос.

С GPS нам повезло. С ГЛОНАСС пришлось как следует поработать, чтобы добиться сравнимой точности.

Но не расстраивайтесь. Будущее использования спутников тоже непредсказуемо. Когда первые GPS спутники были запущены, еще не существовало сотовых телефонов, и автомобильных систем навигации не было на горизонте. Ученые Лаборатории Реактивных Двигателей (JPL) собирались использовать фазовую несущую системы GPS для точных измерений. При этом точность в плюс-минус десять метров казалась лучшим, на что можно было рассчитывать.

В этом непостоянном и непредсказуемом мире мы кланяемся тем, кто сделал нам такой подарок, даже тридцать лет спустя кажущийся чудом: бесплатный доступ к GPS. В равной степени мы должны быть благодарны и создателям системы ГЛОНАСС за то, что они пошли тем же путем.

Об “отношениях” GPS и ГЛОНАСС существует

множество домыслов. Одни говорят, что русские “скопировали” американские программы GPS и Space Shuttle. Но мы знаем, что в конце 1950-х годов русские сильно обогнали американцев, запустив первый спутник “Спутник-1”. Американские ученые быстро сообразили, что если за спутником могли следить радиолюбители из любой точки мира, то спутник можно использовать наоборот: если позиция спутника на орбите известна, можно вычислить и позицию пользователя.

Другие говорят, что русские ученые были уже готовы использовать спутники для навигации, но не получили финансирования от армии, потому что по данным русской разведки, такой программы не было в армии США! Правда ли это или вымысел, но сегодня налицо сотрудничество обеих сторон на благо пользователей всего мира.

И еще несколько слов о споре между CDMA и FDMA. В следующих поколениях спутников системы ГЛОНАСС предполагается использовать стандарт CDMA. Я имел честь участвовать в дискуссиях российских и американских ученых по вопросам взаимодействия систем. По обе стороны земного шара идет работа над этим. Однако реально спутники ГЛОНАСС CDMA появятся не так скоро.

Между тем, мы нашли замечательное решение задачи калибровки задержек сигнала в электрических цепях приемника, чтобы пользоваться преимуществом большего количества спутников в небе.

До следующих публикаций,

с уважением,

Джавад



David Ashjian