

INTERGEO 2015 — ОТ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ К КОМПЛЕКСНЫМ РЕШЕНИЯМ

Конгресс и выставка INTERGEO проводятся ежегодно с 1995 г., в разных городах Германии, причем Штутгарт был выбран в качестве площадки уже второй раз (первый — в 2004 г.). Поэтому редакции журнала удалось еще раз посетить этот город и это мероприятие, проходившее с 15 по 17 сентября, и оценить, сколько изменений произошло здесь за одиннадцать лет.

Штутгарт — шестой по величине город в Германии, столица земли Баден-Вюртемберг, расположен в долине реки Неккар (Neckar) и активно застраивается, сохраняя при этом свою главную гордость — виноградники (их площадь составляет 440 га). В 2006 г. был открыт уникальный музей Mercedes-Benz, а в 2007 г. — новый выставочный комплекс. В настоящее время ведется грандиозная реконструкция железнодорожного вокзала.

Не менее интересные изменения произошли за это время и в области геодезии, картографии и геоинформатики. Мобильные наземные лазерные сканирующие системы, беспилотные летательные аппараты (БЛА), цифровые аэросъемочные комплексы как широкоформатные, так и малогабаритные с возможностями получения изображений в широком диапазоне спектра, программные средства для создания трехмерных моделей объектов и местности, которые в последние годы стали уже привычными для посетителей INTERGEO, в 2004 г. на стендах отсутствовали. Трудно в это поверить, но тогда демонстрировались только немногочисленные модели наземных и воздушных лазерных сканеров.

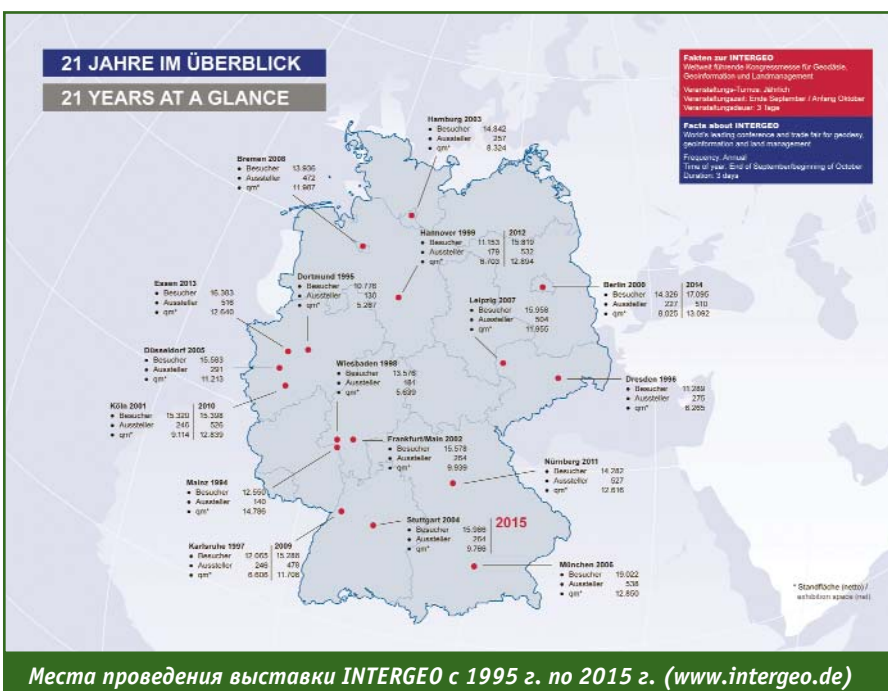
Тем не менее, желание компаний познакомиться со своей продукцией как можно большее число специалистов, осталось неизменным.

В этом году конгресс и выставка INTERGEO проходили в трех павильонах нового выставочного комплекса. Перед входом на выставку размещался стенд, где молодые специалисты могли ознакомиться с предложениями работодателей, а главное, встретиться с ними лично.

В 2014 г. в выставке приняли участие 516 компаний из 30 стран, а в 2015 г. — уже 549 компаний из 30 стран. Возросло и число посетителей: с 15 986 в 2014 г. до 16 500 из 90 стран в 2015 г.

По сравнению с 2004 г., значительно, но увеличилось количество компаний из России, которые представляли свои разработки и исследования в 2015 г.: «Ракурс», Helgi Lab, «Геоскан» и AgiSoft из Санкт-Петербурга, а также Сибирский государственный университет геосистем и технологий (Новосибирск).

«Ракурс» — одна из первых российских компаний, предложившая коммерческую цифровую фотограмметрическую систему для персональных компьютеров на мировом рынке, не первый год участвует в выставке. На стенде специалисты компании представляли программное обеспечение для цифровой фотограмметрической обработки данных — PHOTOMOD версии 6. Система PHOTOMOD позволяет получать пространственную информацию на основе кадровых аэросъемочных цифровых камер (включая данные с БЛА) и космических сканирующих систем высокого разрешения в различных диапазонах спектра, а также радиолокационных данных с синтезированной апертурой.



Особый интерес у посетителей вызвало специализированное программное обеспечение по обработке данных БЛА PHOTO-MOD UAS. Как подчеркнул генеральный директор компании «Ракурс» В.Н. Адров, участие в INTERGEO это хорошая возможность для выхода на иностранные рынки и важное событие, позволяющее быть в курсе трендов развития геоматики. Среди востребованных в мире технологий он отметил обработку данных БЛА и работу с «облаками точек» в меньшей степени в этом году были представлены технологии 3D-моделирования и обработки материалов перспективной съемки.

Компания **Helgi Lab**, занимающаяся разработками в области построения трехмерных моделей городов и городских объектов, впервые приняла участие в выставке. На стенде были представлены фотореалистичные модели (панорамы) города Москвы и области их применения для территориального управления.

Компания **«Геоскан»** продемонстрировала легкие беспилотные летательные аппараты планерного и мультикоптерного типов с летным временем от одного до трех часов, которые способны выполнять различные инженерные задачи. Были показаны этапы построения точной трехмерной модели месторождения полезных ископаемых (предельная погрешность в плане и по высоте до 10 см), использование аэросъемки с БЛА для определения состояния сельскохозяйственных угодий по данным индекса вегетации NDVI и возможности мониторинга линий электропередачи. Также на стенде можно было познакомиться и с другими направлениями деятельности компании, включая геоинформационную систему «Спутник». Как отметил генеральный директор группы компаний «Геоскан» А.Е. Семенов, представленные летательные

аппараты, навигационное оборудование, цифровые камеры для получения изображений в различных диапазонах спектра, а также программное обеспечение для управления полетом БЛА и обработки данных разработаны и созданы в России, за исключением двухчастотных приемников ГНСС.

Сибирский государственный университет геосистем и технологий — один из первых среди высших учебных заведений РФ стал представлять на INTERGEO свои программы обучения, результаты научных исследований и информацию о конференциях, организатором которых он является. В этом году делегация университета, возглавляемая ректором А.П. Карпиком и проректором по научной и инновационной деятельности В.А. Середовичем, продемонстрировала технологии трехмерного моделирования по результатам измерений, выполненных мобильными лазерными сканирующими системами и БЛА.

Впервые в выставке INTERGEO приняла участие компания из Республики Казахстан — АО «НК «Казахстан Гарыш Сапары», а также компании из Украины: VISICOM и «MapGeoСистем».

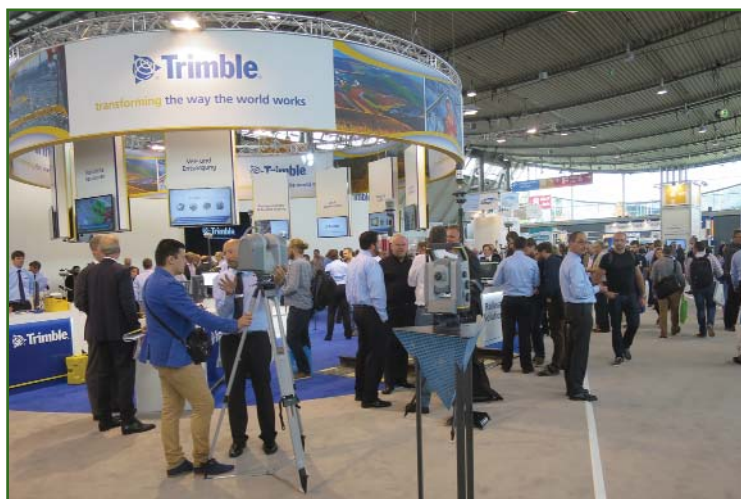
На стенде **АО «НК «Казахстан Гарыш Сапары»** была представлена продукция и услуги по дистанционному зондированию Земли с космических ап-

паратив KazEOSat-1 и KazEOSat-2. Многих посетителей заинтересовала возможность принять участие в международном семинаре «Дни космоса в Казахстане — 2015», который пройдет в Астане, в ноябре 2015 г.

На INTERGEO уже стало традицией, что крупные компании, такие как Trimble, Leica Geosystems и Topcon доминируют в одном из павильонов, занимая достаточно большие площади. Не стала исключением и эта выставка.

Коротко остановимся на новом оборудовании, программном обеспечении и технологиях, представленных на выставке ведущими зарубежными компаниями, которые имеют представительства, дилеров и пользователей в России.

Основной новинкой на стенде **Trimble** стал приемник ГНСС Trimble R2. В основе этого миниатюрного и легкого моноблочного приемника лежит современная 220-канальная плата с возможностью приема сигналов всех существующих ГНСС (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou, QZSS), а также SBAS. Trimble R2 может использоваться в качестве подвижного приемника и принимает RTK-поправки в форматах CMR, RTCM, NTRIP, VRS на встроенный широкодиапазонный УКВ-модем или на GSM/GPRS-модем контроллера. Он оснащен Bluetooth и Wi-Fi, что позволяет осуществлять удаленную наст-



ройку и управлять им по web-интерфейсу. Особенностью Trimble R2 является возможность его заказа в трех модификациях, отличающихся точностью измерений: <1 м, 10 см и 1 см. Приемник совместим со всеми контроллерами и программами Trimble как для ГИС, так и для проведения различных геодезических работ. Модель приемника, обеспечивающая точность до 1 см, может работать в режиме RTX (без использования данных базовых станций). Также немаловажным фактором является то, что для Trimble R2 производитель обещает привлекательную цену.

R8s — моноблочный приемник ГНСС со сменным модемом и батареей большой емкости (до 18 часов работы). Он может быть заказан в бюджетном варианте как одночастотный приемник, а при необходимости расширен для работы в режиме RTK по нескольким частотам и нескольким спутниковым системам.

Компания Trimble представила два БЛА для топографической съемки: Trimble UX5 HP — планерного типа и Trimble ZX5 — мультикоптер. Таким образом, теперь предлагается полный спектр фотограмметрических решений для воздушной съемки площадных и точечных объектов с разных позиций и разных платформ. Благодаря встроенному в Trimble UX5 HP двухчастотному приемнику ГНСС реализована возможность аэросъемки без наземных опознаков, что примерно в 2 раза повышает производительность работ. Данное решение имеет широкий спектр применений и позволяет получать трехмерные облака точек высокой плотности. Для этих целей было разработано специальное программное обеспечение: TBC PM (фотограмметрический модуль) и Info UAS Master.

Из новинок компании Spectra Precision следует выделить роботизированный электронный тахеометр FOCUS 35RX, который

предлагается в трех модификациях: 2", 3" и 5", контроллер Nomad 1050 с увеличенным объемом оперативной памяти и возможностью подключения внешней flash-памяти, а также программное обеспечение Survey Pro 5.7. и Survey Office v3.60.

Компания **Nikon-Trimble** представила электронный тахеометр Nikon NPL-322+ и Nikon DTM-322+, причем каждый в двух модификациях — 2" и 5".

В этом году продукция Topcon & SOKKIA демонстрировалась в разных залах.

На стенде **SOKKIA** было представлено два принципиально новых электронных тахеометра:

— первый, обладающий стандартными техническими характеристиками тахеометра CX-105, с безотражательным режимом измерения расстояний до 350 м, внутренней памятью, позволяющей создавать до 5 проектов, и отсутствием USB-разъема;

— CX-105LN с безотражательным режимом измерения расстояний до 2000 м (именно такой прибор необходим маркшейдерам для работы на открытых горных выработках).

Центральное место занимали спутниковые приемники GCX, которые в ближайшее время появятся в продаже в России. Были также представлены: приемник ГНСС GNR5 и антенна ГНСС SA 500.

На стенде **Topcon** демонстрировались лазерные сканеры,

система мобильного лазерного сканирования, беспилотные летательные аппараты, роботизированные тахеометры, широкий спектр спутникового оборудования, а также приборы для строительства. Среди них следует отметить, базовую станцию NET-G5 с программным обеспечением TOPNET, прибор для разбивочных работ, позволяющий на строительной площадке реализовать преимущества BIM-технологий — LN-100W, лазерные сканеры GLS-2000 в трех модификациях с дальностью измерений 130 м, 350 м и 500 м.

Отдельное место на стенде занимала компактная система мобильного лазерного сканирования IP-S3. Система монтируется на автомобиле за 15 минут и сразу после съемки, непосредственно в поле, можно получить облако точек в цвете. Взаимное положение точек лазерных отражений в плане и по высоте составляет 1 см. Следует отметить и новую версию программного обеспечения Mobile Master, предназначенного для камеральных и полевых работ.

Компания **JAVAD GNSS** продемонстрировала широкий спектр оборудования для геодезических работ: контроллер VICTOR-LS с двумя встроенными модемами GSM + UHF, приемник ГНСС Delta в двух вариантах, в том числе для платы Quattro (4 антенны), приемник ГНСС TRIUMPH-1M. Была представлена действующая модель квадрокоптера





TRIUMPH-F1, а также широкий ассортимент радиомодемов — HPT435 BT, HPT404 BT и JLink 3G.

Главной новинкой следует считать геодезический спутниковый приемник TRIUMPH-LS, позволяющий на практике реализовать принципиально новую технологию топографической и исполнительной съемки, проведения кадастровых работ, выноса проекта в натуру и др. Это достигается за счет объединения в одном приборе, устанавливаемом на вехе, высокоточного

приемника ГНСС с антенной и модемами, контроллера с цифровой фотограмметрической видеокамерой и уникального программного обеспечения.

Компания **Leica Geosystems** совместно с компанией IDS представила новую мобильную картографическую систему Pegasus Stream, объединяющую мобильный лазерный сканер и георадар. Pegasus Stream представляет собой законченное решение для высокопроизводительной топографической съем-

ки масштаба 1:500, включая съемку подземных коммуникаций с точностью 5 см в плане и по высоте на глубину до 1 м, благодаря наличию георадара. Система оснащена лазерным сканером, позволяющим измерять до 1 млн точек в секунду с частотой сканирования 200 Гц, и 8-ю метрическими камерами для фотосъемки прилегающих объектов инфраструктуры с точностью 2 см.

Также демонстрировались две измерительные системы. Портативный комплекс Pegasus Backpack для съемки внутри помещений, размещаемый на спине исполнителя в виде рюкзака, позволяет получать данные для составления поэтажных планов и трехмерного моделирования зданий. Система SiTrack One представляет собой путеизмерительную тележку, оснащенную новым лазерным сканером Leica ScanStation P40, инерциальной системой и двумя датчиками пройденных расстояний. Она предназначена для высокоточной съемки железнодорож-

**Поставка
Ремонт
Обучение
Метрология**

ЗАО "УГТ-Холдинг"

<http://ugt-holding.ru>

**Trade-in
Лизинг
Тех. поддержка
Индивидуальный подход**

Екатеринбург (343) 210-91-91
Новосибирск (383) 335-13-57
Самара (846) 276-35-55
Уфа (347) 256-35-55
Москва (495) 935-79-90

MapInfo Professional.



ного пути в условиях отсутствия сигналов ГНСС (например, в тоннелях метро), определения основных геометрических параметров пути и обеспечения данными процесса установки элементов пути в проектное положение.

Кроме того, компания Leica Geosystems анонсировала полевое программное обеспечение для роботизированных тахеометров и полевых контроллеров Leica Captivate. Новизна и уникальность данного ПО заключается в возможности работать в полевых условиях не только с активной двумерной картой, но и с полноценной 3D-моделью результатов геодезических измерений и проектных данных, используя знакомые прикладные программы и сенсорные технологии.

На стенде компании **VisionMap**, кроме хорошо известной в России аэрокамеры A3 Edge, позволяющей выполнять аэросъемку в различных диапазонах спектра, и программного обеспечения LightSpeed, демонстрировалась новая компактная аэрокамера MIST в трех модификациях:

— MIST U, предназначенная для получения цветных изображений с высоким пространственным разрешением больших по площади территорий;

— MIST IR, предназначенная для получения изображений в инфракрасном диапазоне спек-

тра, что позволяет обнаружить интересные объекты по их тепловым характеристикам;

— MIST G, объединяющая возможности камер MIST U и MIST IR.

Аэросъемка трубопровода в г. Хертене (Herten, Германия), выполненная в сентябре 2015 г. камерой MIST IR с высоты 1,74 км, продемонстрировала эффективность ее применения для мониторинга состояния трубопровода за счет высокой температурной чувствительности и значительного пространственного разрешения получаемых изображений.

Компания **Riegl** представила ряд новых разработок в области лазерного сканирования. Среди них — наземный лазерный сканер Riegl VZ400i, относящийся к категории TOF-сканеров и обладающий высокой скоростью измерений — 1,2 млн точек в секунду. Его дальность измерений составляет до 800 м, а точность — 3 мм. Взамен электронных уровня и компаса, имеющих ограничения по углам наклона и магнитным возмущениям, в него встроена полноценная инерциальная система средней точности. Это позволяет определять угловые элементы ориентирования сканера в пространстве при любом положении и в отсутствии приема сигналов ГНСС. В сочетании с используемой компанией Riegl технологией MSA возможно взаимное уравнива-

ние точек лазерных отражений, их позиционирование на поверхности сразу после завершения съемки. Увеличилась вычислительная мощность сканера Riegl VZ400i — он стал высокопроизводительной рабочей станцией. Наличие средств связи позволяет удалено «общаться» со сканером. Он может автоматически отправлять СМС-сообщения (например, о текущей температуре), а также по запросу исполнителя направлять запрашиваемую информацию, например об уровне заряда батареи. Эти возможности позволяют облегчить работу при мониторинге крупных объектов (карьеры, мосты и т. п.). В ближайшее время запланирован перевод на аналогичную платформу приборов Riegl серии VZ (VZ1000, VZ2000 и т. п.).

В области воздушного лазерного сканирования была представлена обновленная версия сканера Riegl VQ880-G, дополненная вторым лазером, работающим в инфракрасном диапазоне. Обладая скоростью сканирования в пределах 240 тыс. точек в секунду, он позволяет строить высокоточную модель рельефа поверхности воды — «карту волн», и обеспечивать бескомпромиссное качество расчетов глубин и моделей рельефа дна. Подобное решение открывает большие возможности для использования на территории с большим количеством водоемов, с протяженной береговой линией в приморской зоне, а также в приливно-отливных полосах морей и океанов, подверженных постоянному прибою и ветровым волнам.

Особо следует отметить альтернативную в настоящее время разработку компании Riegl — первый БЛА среднего класса, оснащенный батиметрическим сканером. В качестве носителя используется RiCopter — 8-моторный электрический мультикоптер с общей массой до 25 кг и полетным временем 30



минут. Батиметрический сканер позволяет выполнять съемку дна водоема на глубину до 15–20 м. Съемка ведется с малых высот в режиме профилирования водного объекта, что позволяет минимизировать затраты при съемке небольших водных объектов.

Компания **Z+F** продемонстрировала модель лазерного сканера Z+F Imager 5010X с программным обеспечением Scaut. Данный прибор оснащен навигационной системой и способен отслеживать передвижение исполнителя как на открытой площадке, где есть прием сигналов ГНСС, так и внутри помещения за счет встроенного компаса, барометра, блока инерциальных измерений и спутникового приемника. Также был представлен новый специализированный сканер, который используется в системах мобильного сканирования.

Компания **Vexcel Imaging / a Microsoft Company** представила усовершенствованные модели цифровых аэрокамер UltraCam Eagle и UltraCam Osprey. Кроме того, демонстрировалась наземная сканирующая система с функциями фото- и видеосъемки.

Компания **Optech** показала новую модель мобильной сканирующей системы LYNX SG-S, которая обеспечивает получение высокоточного облака точек и позволяет в режиме реального времени визуализировать дан-

ные и контролировать процесс съемки.

Компания **TerraStar** представила один из новых сервисов TerraStar-C. Сервис включает модернизированную сеть базовых станций компании, центры обработки данных, технологию уточнения орбит и часов космических навигационных спутников. Благодаря новым алгоритмам обработки, реализованным в спутниковых приемниках различного назначения и OEM платах, устанавливаемых на транспортных средствах, данный сервис позволяет значительно повысить точность определения пространственных координат. Кроме того, TerraStar-C обеспечивает надежность получения данных за счет быстрого решения неоднозначности фазы несущей при временной потере сигналов ГНСС. TerraStar-C является глобальным сервисом при измерениях, выполняемых приемниками GPS и ГЛОНАСС. Корректирующие данные передаются со спутника и не зависят от расстояния до локальной базовой станции и наличия наземных средств связи.

Новые разработки в области геодезических спутниковых приемников и OEM-плат были представлены компанией **ComNav Technology**. Среди приемников ГНСС следует отметить T300 с 256 каналами, приемник для базовой станции M300 Pro, а также M300 Net для работы в се-

ти, M300 для мониторинга и M600 с двумя антеннами для наземной и морской навигации. OEM-платы имеют чипсет собственной разработки для приема сигналов ГЛОНАСС, GPS и BeiDou. Компактные размеры OEM-плат и наличие курсоуказателя позволяют их использовать в беспилотных летательных аппаратах.

Среди заметных тенденций этого года, наряду с планерными и мультикоптерными БЛА, следует отметить еще две:

- технологические решения для топографических и специальных съемок, интегрирующие разнообразные средства измерений, объединяемые единым ПО и средствами приема и передачи данных;

- предложения бюджетных вариантов геодезических опико-электронных приборов и спутниковых приемников.

Редакция журнала в очередной раз убедилась, что посещение выставки INTERGEO не только позволяет увидеть своими глазами разработки компаний в области аппаратных и программных средств, но и является прекрасным поводом встретиться с партнерами, узнать из «первых рук» о новинках и тенденциях развития геопространственных технологий.

Представленный краткий обзор подготовлен благодаря помощи специалистов из компаний «Ракурс», «Геоскан», СГУиТ, Trimble, Spectra Precision, «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», НАВГЕОКОМ, JAVAD GNSS, «АртГео», VisionMap и «ГНСС плюс».

Подробный фоторепортаж по итогам INTERGEO 2015 размещен на сайте: www.geoprofi.ru.

Следующая выставка INTERGEO пройдет в Гамбурге, 11–13 октября 2016 г. Ее основными темами станут «умные» города и цифровое моделирование.

В.В. Groшев,
М.С. Романчикова
(Редакция журнала «Геопрофи»)