

#4
2015

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ТЕОДОР

12 лет



Платиновый спонсор



Золотой спонсор

**GEOFORM 2015
МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ
ФОРУМ**

**ПАМЯТНЫЕ ТОЧКИ НА КАРТЕ.
ПЕРЕВАЛ ФЕДОСЕЕВА**

**ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
МАГИСТРАЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ
ДОРОГ**

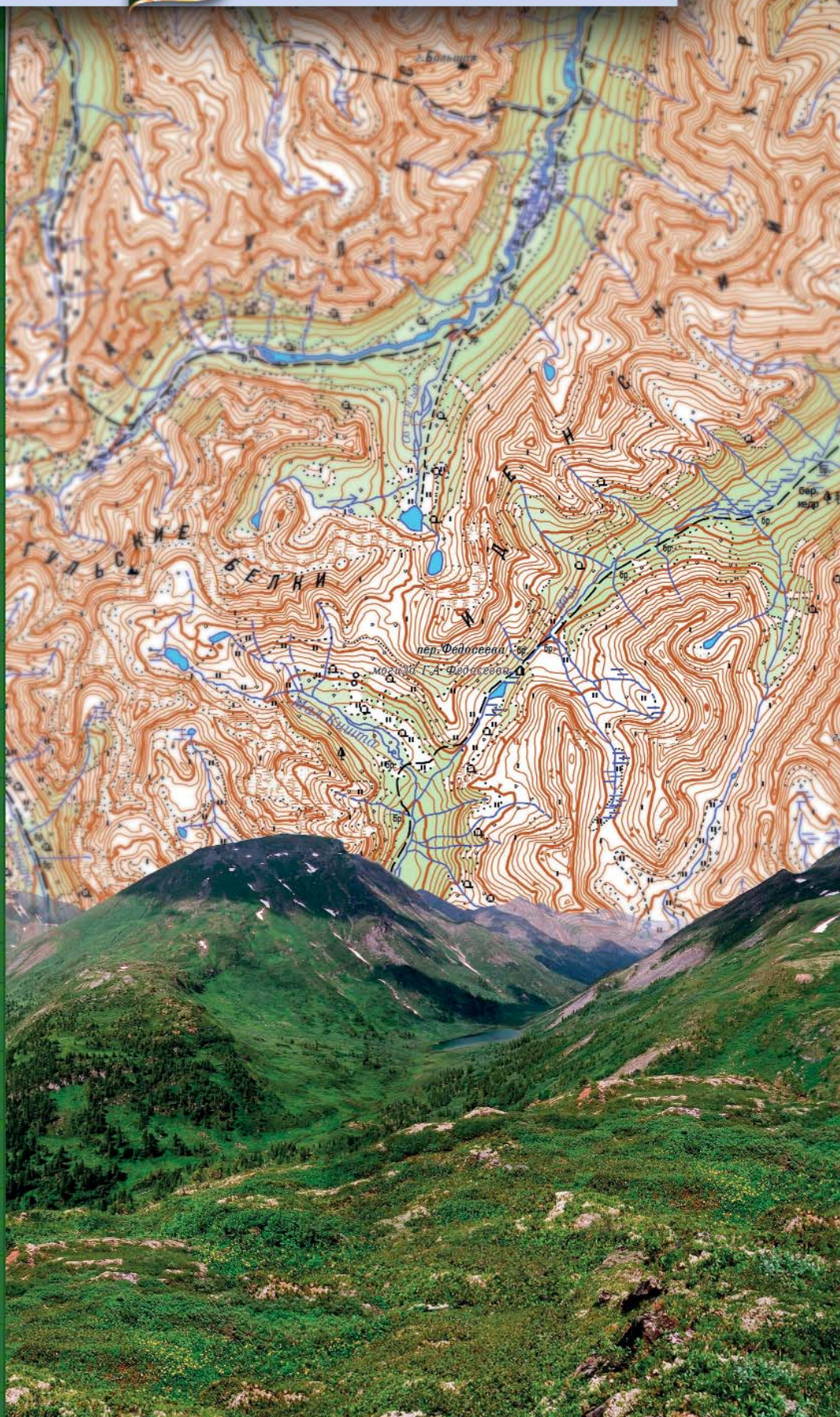
**ДААННЫЕ ИЗ КОСМОСА
ДЛЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ.
ОПЫТ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**CS URBANVIEW – ТЕХНОЛОГИЯ
СОЗДАНИЯ ГИС-ПОРТАЛОВ**

**ВОЗМОЖНОСТИ
ФОТОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ
СИСТЕМЫ TRIMBLE V10**

**ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДЛЯ
КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ**

НОВЫЙ САЙТ «УГТ-ХОЛДИНГ»



Мы предлагаем комплексные решения в дистанционном зондировании, цифровой картографии и геоинформатике.

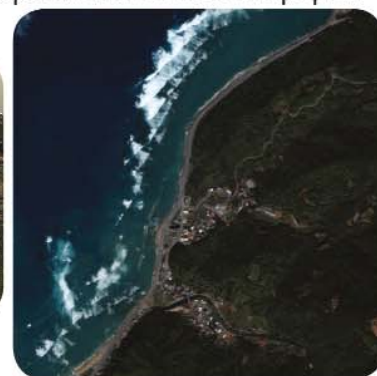
ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Поставка космических снимков с зарубежных и российских спутников

- GeoEye-1; IKONOS; QuickBird; WorldView-1,2,3; Pleiades-1,2; EROS A,B; KOMPSAT-2; ALOS (PRISM, AVNIR-2, PALSAR); SPOT-6,7; TerraSAR-X; TanDEM-X; SPOT-1,2,4,5; FORMOSAT-2; CartoSat-1,2; Terra (ASTER, MODIS), Landsat-5,7; IRS-1C,1D; IRSP6 (ResourceSat); EO-1 (ALI и Hyperion)
- Комета (КБР-1000, ТК-350); Ресурс-Ф2 (МК-4); Ресурс-Ф1 (КФА-1000, КАТЭ-200); Монитор-Э; Ресурс-ДК1; Канопус-В; БелКА-2; Ресурс-П
- Оптимальное покрытие заданных районов космическими снимками в соответствии с требованиями к их точности, качеству и стоимости.

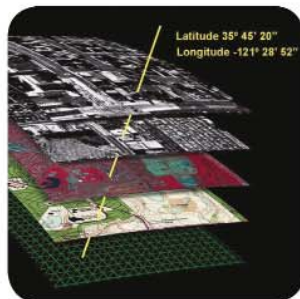
Фотограмметрическая обработка

- Высококачественная цифровая обработка космических снимков: цветные синтезированные изображения и мозаики, ортофотоснимки и ортофотопланы;
- Создание цифровых моделей рельефа и местности;
- Трехмерная визуализация (3D) пространственной информации;
- Услуги по созданию комплексов тематической обработки аэрокосмической информации.



ЦИФРОВАЯ КАРТОГРАФИЯ

- Создание и сопровождение географических информационных систем (ГИС) различного назначения;
- Создание цифровых топографических и тематических карт различного масштаба;
- Обновление цифровых топографических и тематических карт различного масштаба по материалам аэрокосмических съемок.



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Разработка программного обеспечения специального назначения;
- Поставка программного обеспечения: OrthoMap, Z-Space, ГИС серии «Панорама», программный комплекс «Нева».

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

- Все виды топографо-геодезических работ;
- Геодезические изыскания.



Уважаемые коллеги!

С 2004 г. проходит GeoForm — выставка оборудования, программного обеспечения и технологических разработок в области геодезии, картографии и навигации, предназначенных для решения различных прикладных задач. Среди них можно отметить:

- создание топографических планов и карт;
- разработку и ведение ГИС-порталов для управления и развития территорий;
- топографо-геодезические и инженерно-геологические работы при инженерных изысканиях;
- проектирование объектов гражданского и промышленного назначения;
- инвентаризацию и кадастровую оценку земель и объектов недвижимости;
- обеспечение строительства и эксплуатации сооружений и подземных коммуникаций;
- навигационное обеспечение транспорта на земле и водных акваториях, а также в воздухе;
- мониторинг устойчивости и деформаций инженерных сооружений различной сложности;
- оценку состояния сельскохозяйственных угодий, лесных массивов и других природных ресурсов;
- прогноз и разработку мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- другие направления хозяйственной деятельности и обеспечения безопасности государства, на первый взгляд, далекие от геодезии и картографии.

За 11 лет существования выставка зарекомендовала себя как межведомственный форум государственно-частного партнерства. Инициатива проведения и поддержка GeoForm федеральным органом исполнительной власти, обеспечивавшим единую государственную политику, управление и надзор при производстве топографо-геодезических и картографических работ в Российской Федерации, позволяла надеяться на дальнейшее развитие государственно-частного партнерства в этой области.

В настоящее время специалисты государственных, акционерных и частных предприятий России выполняют работы по заказам министерств и ведомств, муниципальных образований и городских служб, государственных корпораций и холдингов. Только в первом полугодии 2015 г. стоимость этих работ по данным открытых торгов составила около 5 млрд руб. Требования к содержанию и точности заказываемой продукции опираются либо на устаревшую нормативно-техническую базу, либо на приказы и распоряжения различных ведомств или организаций. В итоге, отсутствует возможность оценки достоверности, а главное, сопоставимости получаемых пространственных данных, размещаемых в государственных, муниципальных и коммерческих геоинформационных проектах.

В этих условиях необходимость проведения межведомственного форума в области геодезии, картографии и пространственных данных при поддержке федеральных органов исполнительной власти возрастает в несколько раз, например, Министерства экономического развития Российской Федерации, в лице департамента недвижимости, осуществляющего функции по нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных, и Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии.

Участие в выставке и выступление на конференции — это не только реклама. Это добровольная и публичная «защита» предлагаемого оборудования и программного обеспечения, реализованных проектов. На выставке и конференции происходит оценка уровня выполненных разработок пользователями, партнерами и конкурентами. Поэтому необходимость такого форума не вызывает сомнений у ее участников.

В этом году, несмотря на существующую в стране экономическую ситуацию, GeoForm не быстро, но уверенно набирает обороты. В настоящее время в выставке и проводимой в ее рамках конференции «Геопространственные технологии и сферы их применения» планируют принять участие более 100 организаций. Среди них отметим некоторые: Московский университет геодезии и картографии, «Совзонд», NextGIS, «ПАВЛИН Техно», «Геоскан», «Центр инновационных технологий», ФГБУ «Центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», ГУП «Мосгоргеотрест», АО «Научно-исследовательский институт точных приборов», ГК «Геодезия и Строительство» и др. Заявки на посещение конференции и выставки приходят от администраций и управлений архитектуры и градостроительства городов, а также специалистов организаций, представляющих различные отрасли экономики.

Надеемся на встречу с авторами, рекламодателями и подписчиками журнала «Геопрофи» 13–15 октября 2015 г. на выставке GeoForm 2015.

Редакция журнала



12-я Международная выставка оборудования
и программного обеспечения для геодезии
и геоинформационных систем

13–15 октября 2015

Москва,
ВДНХ (ВВЦ),
павильон 75



Забронируйте
стенд на сайте

www.geoexpo.ru



Организатор
Группа компаний ITE
Тел.: +7 (495) 935 81 00
E-mail: geoformexpo@ite-expo.ru

Генеральный
информационный спонсор:



Официальный
информационный партнер:



Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

Trimble Navigation (Платиновый спонсор),
JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
Группа компаний «Иннотер»,
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»,
Pacific Crest, «ЕвроМобайл»,
Bentley Systems, КБ «Панорама»,
Группа компаний CSoft,
«Геодезические приборы»,
ГУП «Мосгоргеотрест», ПК «ГЕО»,
«Ракурс», «УГТ-Холдинг»,
Навигационно-геодезический центр

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Е.А. Дикая

Перевод аннотаций статей
Е.Б. Краснопевцева

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
И.А. Петрович

Интернет-поддержка
А.С. Князев

Почтовый адрес: 117513, Москва,
Ленинский пр-т, 135, корп. 2
Тел/факс: (495) 223-32-78
E-mail: info@geoprofi.ru

Интернет-версия
www.geoprofi.ru

Перепечатка материалов без разрешения
редакции запрещается. Мнение редакции
может не совпадать с мнением авторов.
Редакция не несет ответственности за
содержание рекламной информации.

Свидетельство о регистрации в Минпечати
России ПИ № 77-14955 от 03.04.2003 г.

ISSN 2306-8736

Периодичность издания —
шесть номеров в год.

Индекс для подписки в каталоге
Агентства «Роспечать» **85153**.

Тираж 3000 экз. Цена свободная

Номер подписан в печать
28.08.2015 г.

Печать Издательство «Проспект»

ОТ РЕДАКЦИИ

**GEOFORM 2015 — МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ФОРУМ
ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА**

1

ТЕХНОЛОГИИ

Д.А. Якушев

**ВЫСОКОТОЧНОЕ ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА С ПОМОЩЬЮ ПО BENTLEY SYSTEMS**

4

С.С. Алдошин, Е.Н. Горбачева, С.Г. Мышляков, А.С. Скачкова
**КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

10

О.Е. Толчевская

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДЗЗ ИЗ КОСМОСА
И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ**

16

А.М. Ставицкий

**CS URBANVIEW — УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПО НА ОСНОВЕ СУБД
ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГИС-ПОРТАЛОВ**

34

В.А. Ашкинадзе

**ВОЗМОЖНОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАНОРАМНОЙ
ФОТОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ TRIMBLE V10**

40

ОБРАЗОВАНИЕ

ПОМОЩЬ ПРОФЕССИОНАЛАМ — ИНВЕСТИЦИИ В ЗНАНИЯ

20

НОВОСТИ

АНОНС

23

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

23

ИЗДАНИЯ

25

ДАННЫЕ

25

СОБЫТИЯ

26

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

А.И. Разумовский

**ПАМЯТИ ПИСАТЕЛЯ-ГЕОДЕЗИСТА Г.А. ФЕДОСЕЕВА
(К 30-ЛЕТИЮ ЭКСПЕДИЦИИ ГУГК)**

44

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

В.В. Максименко

**САЙТ КОМПАНИИ «УГТ-ХОЛДИНГ» —
WWW.UGT-HOLDING.COM**

50

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

52

При оформлении первой страницы обложки использовался фрагмент
топографической карты открытого пользования масштаба 1:100 000 на район
перевала Федосеева, предоставленный АО «Восточно-Сибирское
аэрогеодезическое предприятие», и фото А.Ю. Свешникова

ВЫСОКОТОЧНОЕ ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ПОМОЩЬЮ ПО BENTLEY SYSTEMS

Д.А. Якушев (АО «Транспутьстрой»)

В 1987 г. окончил факультет автоматики, телемеханики и электроники Московского электротехнического института связи (в настоящее время — Московский технический университет связи и информатики) по специальности «радиоинженер». После окончания института работал в Московском научно-исследовательском институте радиосвязи, а затем — во Всесоюзном институте механизации сельского хозяйства, в PIE Systems International, в ЗАО «Оптэн», в Network Mapping Ltd, в «АйТи Энерджи Сервис», ЗАО «ИнтехГеоТранс». С 2013 г. работает в АО «Транспутьстрой», в настоящее время — начальник отдела перспективного развития и нормирования.

Возможно, многим реализуемый в настоящее время проект по созданию высокоточной трехмерной модели инфраструктуры железнодорожного транспорта покажется бессмысленным, преждевременным или неоправданно затратным. Но как не удивительно, в пользу него говорит, например, тот факт, что коллеги из SNCF (Франция) также, начиная с 2013 г., создают трехмерный цифровой план железнодорожного пути и окружающей инфраструктуры по данным мобильного лазерного сканирования с помощью системы 3D Laser Mapping, адаптированной для съемки железных дорог. Следует отметить, что получение точной пространственной привязки в единой системе координат по результатам мобильного сканирования на железной дороге, включая данные инерциальной навигационной системы, не тривиальная задача. А режимные ограничения на использование государственной системы координат в РФ делают проект создания высокоточной трехмерной модели железнодорожного пути и при-

легающей инфраструктуры на порядок сложнее, чем в странах Западной Европы.

Большинство проектов в России известно тем, что если что-то делается, то делается с размахом. Специалисты быстро набираются опыта на своих и чужих ошибках (в данном случае — по большей части на своих), изобретая при этом нестандартные решения, как правило, используя стандартное программное обеспечение (ПО), имеющее хороший потенциал в плане интеграции с собственными разработками.

Оставим в стороне все нюансы, связанные с процессом сбора данных и примем как данность тот факт, что:

— во-первых, оборудование не всегда удовлетворяет по точности всем желаемым показателям;

— во-вторых, повторные измерения (например, через год) будут неоднозначно отличаться от измерений, выполненных ранее;

— в-третьих, существуют проблемы с объединением (стыковкой) плоских прямоугольных координат на границе

соседних зон и на стыке дорог разных направлений.

Основной конечной целью собранных таким образом данных является их интерпретация в виде цифровой модели пути с точностью, достаточной для проведения текущих ремонтных работ и возможной реконструкции. То есть на камеральную обработку возлагается почетная обязанность алгоритмически исправить то, что не всегда удается сделать с помощью дорогостоящего оборудования.

Согласно распоряжению [1], цифровая модель пути (ЦМП) и объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта представляет собой многослойную информационную структуру, содержащую геометрические параметры железнодорожного пути, а также геометрические параметры и характеристики объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, определенные в единой высокоточной координатной системе (ВКС), а при ее отсутствии — в принятой системе координат. Кроме того, ЦМП является «твердой копи-

Статистика по элементам объектов различного типа на одном эксплуатационном километре железнодорожного пути

Код по классификатору	Название	Количество элементов
Class_geodesy	Путевые постоянные знаки	128,4
Class_hydro	Гидрография	1,0
Class_building	Населенный пункт, здания, сооружения	71,1
Class_facility	Железнодорожные сооружения	97,2
Class_rail	Верхнее строение пути и земляное полотно	166,8
Class_el	Линии электропередачи	400,1
Class_road	Дороги	4,9
Class_Communication	Устройства СЦБ	446,4
Class_border	Границы, ограждения	14,4
Class_isso	Искусственные сооружения	40,3
Class_rail_wire	Контактная сеть	1897,2
Class_veg	Растительность	42,9
Class_ground	Цифровая модель рельефа земли	1,0
POI	Точки на участках пути	69,6
Итого элементов объектов на одном эксплуатационном километре железнодорожного пути		3391,1

ей» пространства на текущий момент. Она может быть преобразована в документы, предназначенные к использованию на железных дорогах, и в то же время является накапливаемой пространственной базой знаний об объектах инфраструктуры железнодорожного транспорта, которую можно использовать при проектировании, создании и эксплуатации железнодорожной сети на протяжении всего ее жизненного цикла.

Основой «физической» реализации ЦМП является трехмерная векторная модель, создаваемая по данным лазерного сканирования. Она включает цифровую модель оси пути, представляющую совокупность координат точек оси пути с дискретностью в 1 м в системе координат ВКС, а также цифровые модели сооружений и устройств: путевого хозяйства; энергоснабжения железных дорог; сигнализации, централизации и блокировки; инфор-

матизации и связи; станционного хозяйства.

С точки зрения систем автоматизированного проектирования это означает детальное трехмерное моделирование более 100 видов объектов, которые сведены в группы, согласно принятому классификатору пространственных данных ОАО «РЖД». В качестве примера в таблице приведены элементы объектов различного типа и их количество, имеющиеся на одном эксплуатационном километре тестового участка железнодорожного пути.

К создаваемым трехмерным моделям предъявляются следующие требования. Средняя квадратическая погрешность плано-высотного положения отдельных элементов трехмерной модели не должна превышать: 1 см — в пределах земляного полотна и 5 см — за пределами земляного полотна.

Специфика ЦМП заключается в том, что создаваемые трехмерные модели имеют пространственную привязку в единой системе координат желез-



Рис. 1

Пример высокоточной векторной модели участка железнодорожного пути, реализованной на платформе Bentley MicroStation

ной дороги ВКС и покрывают узкий коридор, протяженностью до 500 км. Поэтому выбор платформы для их создания, редактирования, представления заказчику, семантического описания являлся ключевым. Необходимо, чтобы среда разработки позволяла создавать трехмерные объекты, работать с сотней миллионов точек и при этом не имела задержек в отображении сложных solid-объектов.

Перед началом работы над проектом было протестировано более десяти наиболее распространенных программных средств. Выбор был сделан в пользу графической платформы Bentley MicroStation с надстройкой, позволяющей работать с данными лазерного сканирования — Terrasolid. И это, несмотря на то, что естественной средой проектировщиков являлся AutoCAD, а база пространственных данных разработана на платформе Esri. На вопрос о том, почему сделан выбор в пользу Bentley MicroStation, объективного ответа, в общем-то, нет. Скорее это субъективное ощущение 3D дизайнера, которому необходимо за день выполнить моделирование трассы железнодорожного пути длиной 5 км. При этом важно все:

- скорость, с которой загружаются точки;
- как быстро они отображаются («ворочаются») вместе с моделью;
- возможность назначать команды по горячим клавишам;
- удобство панелей;
- возможность создания собственных утилит;
- удобство поиска нужной кнопки и т. д.

Большим плюсом MicroStation явилась возможность создания и масштабируемой визуализации с семанти-

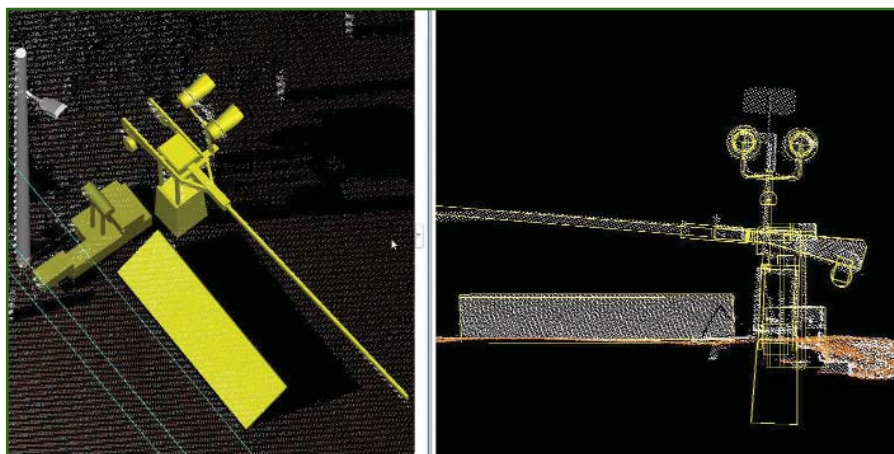


Рис. 2

Пример элемента библиотеки - устройства железнодорожного переезда, вписанного в облако точек лазерного сканирования

ческой информацией больших (в пространстве) трехмерных сцен с помощью надстройки i-Model. Бесплатный вьювер позволяет представлять созданные таким образом полноценные трехмерные сцены для ситуационного анализа без использования коммерческого программного обеспечения (рис. 1).

Понятно, что универсальных программных средств не бывает, и ПО компании Bentley Systems здесь не исключение. Инфраструктура железной дороги, как это ни парадоксально звучит, состоит сплошь из нетиповых объектов, процесс построения моделей которых нужно было попытаться автоматизировать.

Для унификации моделируемых объектов по конструкторским чертежам в среде MicroStation была создана библиотека типовых объектов железной дороги, насчитывающая более 400 объектов, а также конструктор, позволяющий создавать нетиповые элементы и утилиты для автоматического и полуавтоматического «вписывания» объектов в облако точек лазерного сканирования (рис. 2).

Другой ключевой момент был связан с автоматизацией создания векторной модели нитей железнодорожных рельсов и определения оси пути. Существует достаточно большое количество программ, позволяющих векторизовать

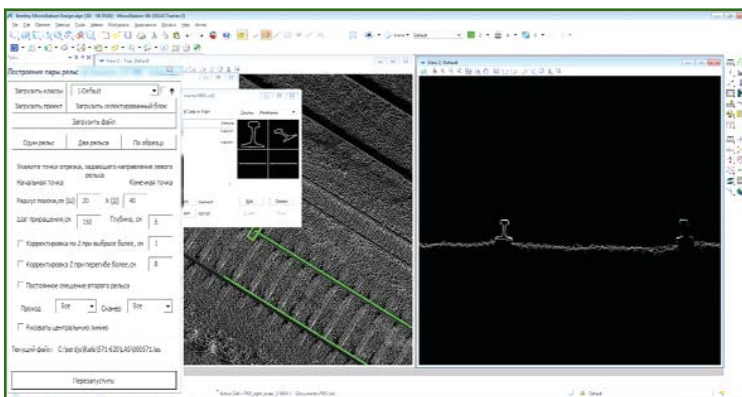


Рис. 3

Пример реализации алгоритма автоматической/ручной векторизации нитей рельсов в MicroStation

X	Y	Z	PointCount	Zmax	Zmean	d(Z-Zmax)	d(Z-Zmean)
401705,724	5972383,279	167,041	1	167,041	167,041	-0,000	0,000
401704,119	5972381,453	167,044	4	167,044	167,041	0,003	0,004
401702,533	5972379,561	167,049	4	167,049	167,046	0,003	0,005
401700,799	5972377,619	167,055	5	167,055	167,052	0,003	0,007
401699,218	5972375,732	167,07	4	167,07	167,067	0	0,003
401697,622	5972373,874	167,076	3	167,076	167,073	0,003	0,008
401695,98	5972372,007	167,086	4	167,086	167,082	0,004	0,008
401694,293	5972370,071	167,097	4	167,097	167,093	0,004	0,007
401692,697	5972368,225	167,111	4	167,111	167,104	-0,007	0,005

Рис. 4
Пример автоматической проверки качества вписывания нити рельса в облако точек лазерного сканирования

такого типа объекты. Более того, в начале работ была приобретена лицензия на действительно лучшее ПО в этой области — программу SiRailScan, специально разработанную для этих целей в интересах администрации железных дорог Германии (DBahn). Но в итоге было решено разработать собственную технологию, учитывающую специфику нашей далеко не идеальной съемки, включающей:

- наличие случайных погрешностей входных данных;
- частоту вписывания шаблона рельса на прямых/кривых участках трассы и на съездах;
- сглаживание данных на подъездных путях и под вагонами, стоящими на путях, где недостаточно данных для качественной векторизации.

Все это реализовано на базе ПО MicroStation и Terrasolid.

Причина разработки собственных алгоритмов достаточно проста — любое ПО, работающее в автоматическом режиме, рассчитано на идеальные исходные данные, так редко встречающиеся в жизни. На стрелочных переводах или когда данные искажены, технологичнее вписывать шаблон рельса полуавтоматическим способом, чем исправлять ошибки автоматической векторизации (рис. 3 и 4).

Помимо этого, на основе ПО Bentley Systems был разрабо-

тан целый комплекс утилит, значительно упрощающих формирование таких объектов, как шпалы, консоли и др., вычислительные оси пути, полуавтоматическое вписывание библиотечных элементов в облако точек лазерного сканирования, по-

строение платформ и др. (рис. 5 и 6).

В дальнейших планах стоит задача разработки утилиты по формированию характерных линий балластной призмы и земляного полотна на основе уникальной методики [2], а также утилит автоматического сравнения результатов натурных измерений, данных мобильного лазерного сканирования и трехмерной модели объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта.

Созданная на основе ПО компании Bentley Systems технология формирования трехмерных моделей инфраструктуры железнодорожного транспорта имеет ряд несомненных преимуществ:

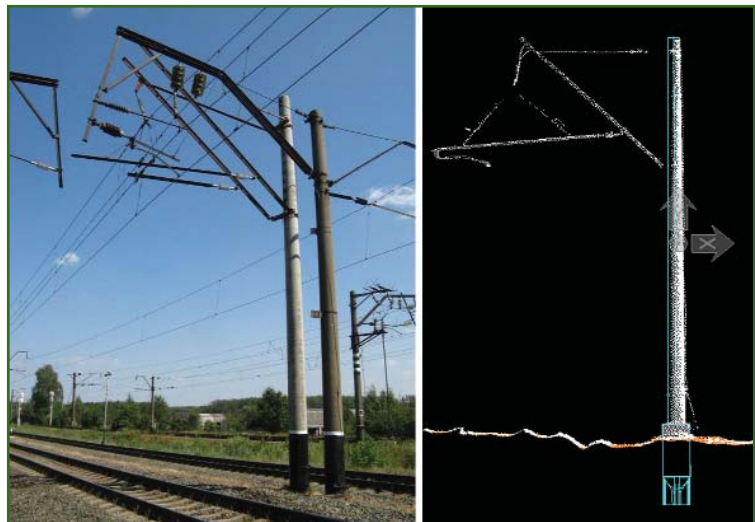


Рис. 5
Результат работы утилиты автоматического вписывания библиотечных элементов — опор контактной сети в облако точек лазерного сканирования

«Построение шпал»	
Выбор слоев	
Рельсы главных путей	0502000
Рельсы дополнительных путей	0503000
Оси путей	0501000
Слой шпал	0511000
Выравнивание	
Число проходов	1
Фактор	0,5
Критерий поворота	
Расстояние	20
Отклонение	0,045
Параметры шпал	
Длина шпалы	2,7
Выступание	0,5
Расположение шпал	
Возвышение рельсы	0,1
Шаг шпал	0,55
Шаг на поворотах	0,5
Стрелки	

Рис. 6
Меню утилиты автоматического построения шпал

— масштабируемость — объем входных данных из года в год увеличивается в геометрической прогрессии, что предъявляет более жесткие требования не столько к аппаратному обеспечению, сколько к среде информационного моделирования, позволяющей работать на «бюджетных» вычислительных комплексах;

— замкнутый производственный цикл — трехмерная модель создается в одном программном обеспечении как за счет использования внутренних инструментов, так и за счет возможности подключать модули, разработанные компанией Terrasolid или собственными силами. Сюда также относится возможность экспорта модели в ГИС;

— простота представления действительно больших по объему и территориальному охвату результатов моделирования с помощью надстройки i-Model.

Цифровые модели железнодорожного пути можно использовать также для ситуационного анализа, проведения измерений, в качестве тренажера, максимально приближенного к реальным условиям, при оценке чрезвычайных ситуаций и т. п.

В качестве примера, демонстрирующего различное восприятие двухмерной (традиционной информации) и трехмерной модели, на рис. 7 приведен топографический план участка трассы железнодорожного пути и тот же участок трассы в виде трехмерной модели.

В заключение следует отметить, что в результате обработки данных по железным дорогам России, протяженностью более 10 тыс. км, ЗАО «Транспутьстрой» создало уникальную технологию формирования ЦМП с помощью программных средств компании Bentley

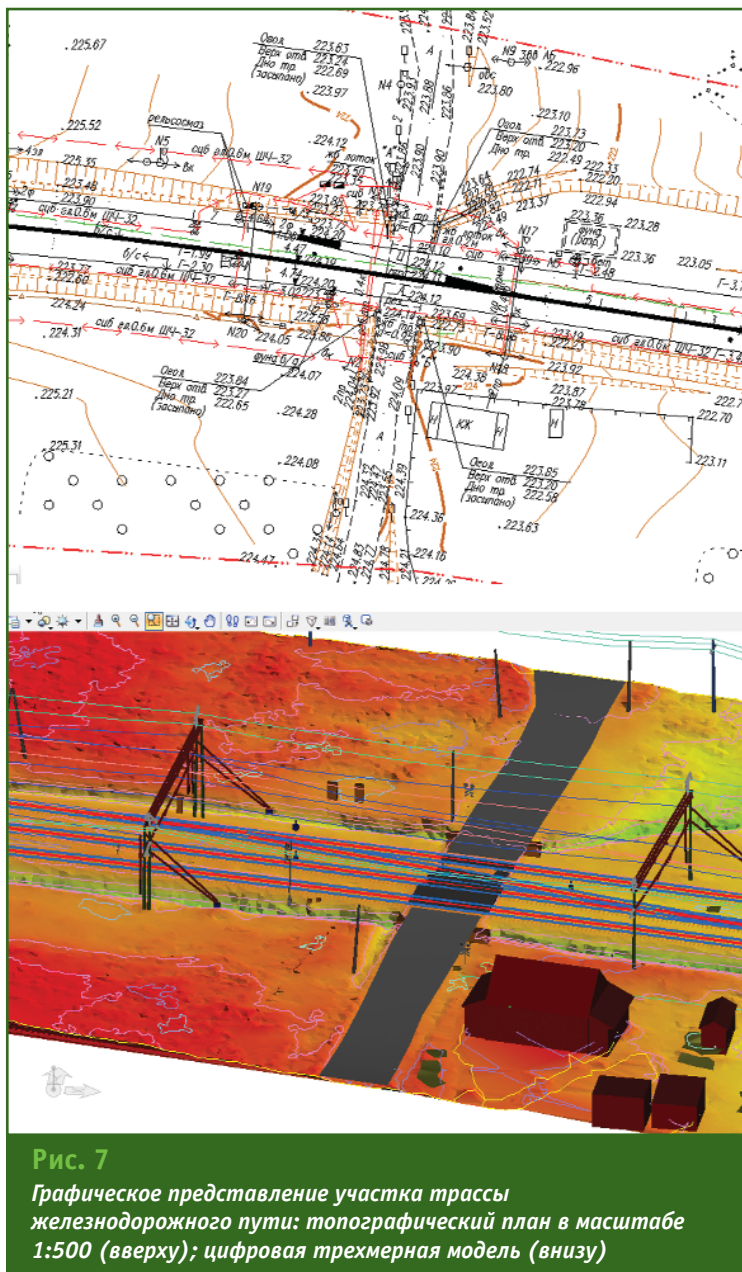


Рис. 7
Графическое представление участка трассы железнодорожного пути: топографический план в масштабе 1:500 (вверху); цифровая трехмерная модель (внизу)

Systems, основанную на библиотеке типовых элементов инфраструктуры железных дорог, включающей более 400 объектов. Разработанный конструктор позволяет создавать нетиповые элементы и утилиты для автоматического и полуавтоматического «вписывания» объектов в облако точек лазерного сканирования.

Внедрение проекта позволит осуществлять мониторинг железнодорожного пути и прилегающей инфраструктуры в течение всего срока их службы и проводить комплексное обнов-

ление объектов с учетом их пространственного положения.

▼ Список литературы

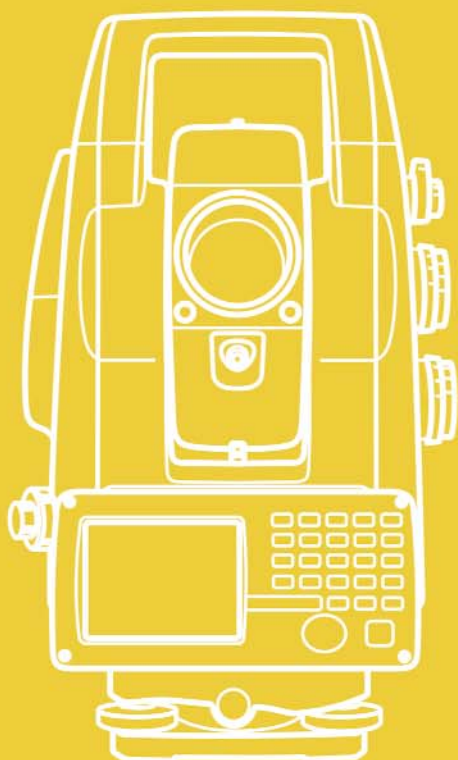
1. Технологическая инструкция по проведению инженерно-геодезических работ по созданию цифровых моделей пути и путевого развития железнодорожных станций. — Утверждена и введена в действие Распоряжением ОАО «РЖД» № 372р от 13.02.2015.
2. Броневиц А.Г., Каркищенко А.Н., Уманский В.И., Якушев Д.А. Применение локального метода обнаружения краев изображений для восстановления профиля земляного полотна // Проблемы управления. — 2012. — № 6. — С. 56–62.



ЗАО «Геодезические приборы» Санкт-Петербург

Методическая поддержка

обучение
консультации
повышение
квалификации



Сервисное обслуживание

техническая
поддержка
ремонт
страхование

Комплексная
ПОСТАВКА

SOKKIA

ТОРСОН

VEGA
CONSTRUCTION INSTRUMENTS

ЗАО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург
ул. Большая Монетная д.16
office@geopribori.ru

(812) 363-43-23
(812) 363-19-46



www.geopribori.ru

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

С.С. Алдошин (ГБУ КО «Калугаинформтех»)

В 2003 г. окончил МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Во время обучения в университете работал в ОАО «КалугаТИСИЗ». После окончания университета работал в Калужском отделении пенсионного фонда РФ. С 2008 г. работает в ГБУ Калужской области «Агентство информационных технологий Калужской области» (ГБУ КО «Калугаинформтех», до 2014 г. — ГБУ КО Центр «Кадастр»), в настоящее время — заместитель директора.

Е.Н. Горбачева (Компания «Совзонд»)

В 2008 г. окончила географический факультет Белорусского государственного университета, квалификация «География. Преподаватель географии». После окончания университета работала в НП РУП «Космоаэрогеология». С 2012 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — ведущий специалист по тематической обработке данных ДЗЗ.

С.Г. Мышляков (Компания «Совзонд»)

В 2004 г. окончил географический факультет Белорусского государственного университета, квалификация «Географ. Специалист по геоинформационным системам». После окончания университета работал в РУП «Информационный центр земельно-кадастровых данных и мониторинга земель», с 2005 г. — в НП РУП «Космоаэрогеология», с 2007 г. — в Научно-исследовательском республиканском унитарном предприятии по землеустройству, геодезии и картографии «БелНИЦзем». С 2012 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — ведущий специалист по тематической обработке данных ДЗЗ, руководитель блока тематической обработки данных ДЗЗ.

А.С. Скачкова (Компания «Совзонд»)

В 2012 г. окончила географический факультет Белорусского государственного университета (БГУ), квалификация «Географ. Специалист по геоинформационным системам». С 2011 г. работала младшим научным сотрудником Лаборатории дистанционной фотометрии НИИПФ им. А.Н. Севченко БГУ. С 2013 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — специалист по тематической обработке данных ДЗЗ. Аспирант географического факультета БГУ.

Калужская область, расположенная в центре Европейской части РФ, является типичным регионом сельскохозяйственного землепользования нечерноземной зоны. Последствия системного кризиса, с которым столкнулся аграрный сектор РФ в последние 20 лет и, в особенности, нечерноземные регионы страны, прослеживаются здесь в полной мере. Однако, благодаря активно внедряемой в регионе инвестиционной политике, и в

сельскохозяйственной отрасли постепенно происходят положительные изменения.

ГБУ Калужской области «Агентство информационных технологий Калужской области» (ГБУ «Калугаинформтех», до 2014 г. — ГБУ КО Центр «Кадастр»), флагман региона в сфере информатизации, на протяжении нескольких лет активно использует в своей деятельности ГИС-технологии и данные дистанционного зондирования

Земли (ДЗЗ). В 2013 г. ГБУ КО Центр «Кадастр» практически завершило формирование электронной базы о собственниках и пользователях земельных участков, включая земли сельскохозяйственного назначения. По заказу ГБУ «Калугаинформтех» в 2012–2014 гг. компания «Совзонд» выполняла комплекс работ по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения Калужской области с использованием космических

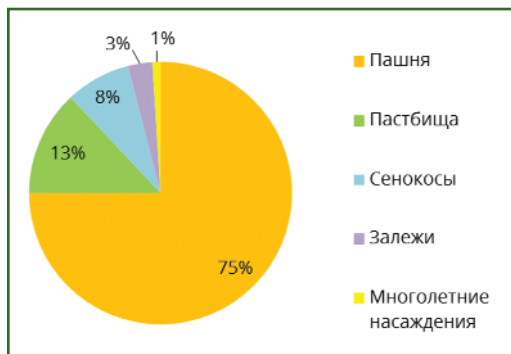


Рис. 1

Структура земель сельскохозяйственного назначения Калужской области

снимков. Работы велись в рамках подпрограммы «Повышение эффективности использования информационно-коммуникационных технологий, а также результатов космической деятельности на территории Калужской области» государственной программы «Информационное общество и повышение качества государственных и муниципаль-

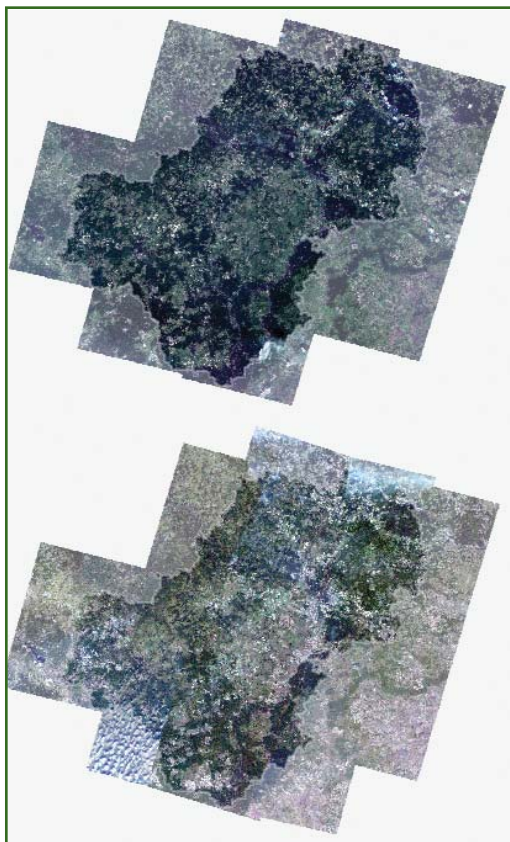


Рис. 2

Покрытие территории Калужской области космическими снимками RapidEye за май (вверху) и сентябрь (внизу)

ных услуг в Калужской области». Целью работ являлась организация непрерывного получения актуальной и достоверной информации для повышения ситуационной осведомленности и принятия управленческих решений в агропромышленном комплексе Калужской области на основе данных ДЗЗ.

Особенности сельскохозяйственного землепользования Калужской области

По состоянию на начало 2014 г. в Калужской области землями сельскохозяйственного назначения было занято 1144,6 тыс. га или 61,3% всего земельного фонда [1]. Структура распределения этих земель по типам представлена на рис. 1.

Главным фактором, сдерживающим развитие сельского хозяйства, является низкое потенциальное плодородие преобладающих дерново-подзолистых почв. Почвы региона также характеризуются повышенной кислотностью и нуждаются в известковании и иных улучшающих агрохимических и агротехнических мероприятиях. Более высоким плодородием отличаются серые лесные почвы, распространенные в центральной и восточной части области, но и они зачастую заброшены. Значительная часть земель в южных районах области подвержена радиоактивному загрязнению.

Природно-климатические особенности региона и экономическая ситуация также оказывают влияние на характер сельскохозяйственного землепользования Калужской области. Сельскохозяйственные угодья чередуются с лесными, болотными и луговыми массивами. Экономическая ситуация 1990-х гг. характеризовалась развалом хозяйствующих субъектов и, как следствие, повсеместным прекращением использования земель сельскохозяйственного назначения по их назначению. В результате активизировались процессы деградации земель: зарастание

древесно-кустарниковой растительностью, засорение, заболачивание, инвазия вредных видов растений. Сокращение затрат на внесение удобрений привело к повсеместному снижению плодородия почв [2, 3].

В настоящее время около половины земель сельскохозяйственного назначения находится в государственной и муниципальной собственности, остальные земли принадлежат физическим и юридическим лицам. Насчитывается свыше 320 сельскохозяйственных организаций, около 2300 крестьянских фермерских хозяйств и свыше 106 тыс. владельцев личных подсобных хозяйств [1].

Анализ использования сельскохозяйственных угодий по данным ДЗЗ

В ходе выполнения работ для ГБУ «Калугаинформтех» по информационному обеспечению агропромышленного комплекса Калужской области в 2014 г. были заказаны снимки с группировки космических аппаратов RapidEye (май и сентябрь 2014 г., пространственное разрешение 6,5 м, рис. 2). Они использовались специалистами компании «Совзонд» совместно с бесплатно распространяемыми снимками с космического аппарата Landsat 8 (пространственное разрешение 30 м) для создания тематических карт, характеризующих структуру и состояние сельскохозяйственных угодий. Дешифрирование и последующие аналитические расчеты проводились с помощью векторного слоя земель сельскохозяйственного назначения с границами полей (материалы предоставлены ГБУ «Калугаинформтех»). В ряде случаев границы полей редактировались в соответствии с фактическими рабочими участками севооборота 2014 г.

По результатам дешифрирования разновременных мультиспектральных снимков были созданы карты зарастания сельскохозяйственных угодий

древесно-кустарниковой растительностью, а на их основе — карты фактического использования сельскохозяйственных угодий. Все карты создавались для трех уровней: отдельных полей, сельскохозяйственных пред-приятий и муниципальных образований.

Дешифрирование древесно-кустарниковой растительности осуществлялось в пределах отдельных полей и рабочих участков методом полуавтоматической классификации (с обучением). В первую очередь было выполнено дешифрирование участков произрастания древесно-кустарниковой растительности на сельскохозяйственных угодьях с получением растрового слоя, соответствующего заросшим участкам. Данный слой был подвергнут дальнейшему визуальному анализу и редактированию для исключения неверно распознанных объектов и добавления объектов, которые были пропущены.

При помощи растрового слоя участков произрастания древесно-кустарниковой растительности была рассчитана статистика зарастания сельскохозяйственных угодий в пределах полей, сельскохозяйственных организаций и муниципальных образований. Выполнено ранжирование сельскохозяйственных угодий по степени зарастания (рис. 3). Степень зарастания рассчитана для каждого сельскохозяйственного угодья Калужской области. Эта информация позволяет готовить проекты мелиоративных мероприятий для отдельных полей, сельскохозяйственных предприятий и муниципальных образований.

Исходя из степени зарастания каждого участка сельскохозяйственных земель древесно-кустарниковой растительностью, а также его фактического направления использования (установлено визуально по снимкам и атрибутам векторного слоя полей), он относился к

одному из семи классов. Перечень и характеристики классов приведены в таблице.

Исходные снимки и результаты их обработки: тематические растровые и векторные слои, характеризующие состояние сельскохозяйственных земель, предоставлены в виде ГИС-проекта и опубликованы на геоинформационном портале Калужской области (<http://geoport40.ru>).

По результатам тематической обработки и проведенного геоинформационного анализа можно сделать ряд выводов о текущем сельскохозяйственном землепользовании Калужской области. Из всей площади сельскохозяйственных угодий 68,1% (774,4 тыс. га) был определен как потенциально неиспользуемый. Сюда вошли залежи и иные земли без признаков хозяйственной активности, пастбища и сенокосы, заросшие кустарником (хотя на последних возможен выпас скота и сенокосение). Особенно неблагоприятная ситуация сложилась в отно-

шении пахотных земель. Как видно из таблицы, на долю неиспользуемой пашни приходится 54,1% всех сельскохозяйственных угодий области. В условиях специализации региона на молочно-мясном животноводстве встает вопрос о трансформации пашни в улучшенные пастбища.

В структуре сельскохозяйственного землепользования Калужской области отчетливо прослеживаются территориальные различия (рис. 4). В общем виде выделяются северо-восточные районы области с удовлетворительными показателями использования сельскохозяйственных угодий и их минимальным зарастанием. В западных и южных районах, напротив, подавляющее большинство земель заброшены. В пяти муниципальных образованиях (Боровском, Жуковском, Тарусском, Ферзиковском районах и городе Калуге) большая часть сельскохозяйственных угодий используется по прямому назначению. В остальных муниципальных образованиях области большин-

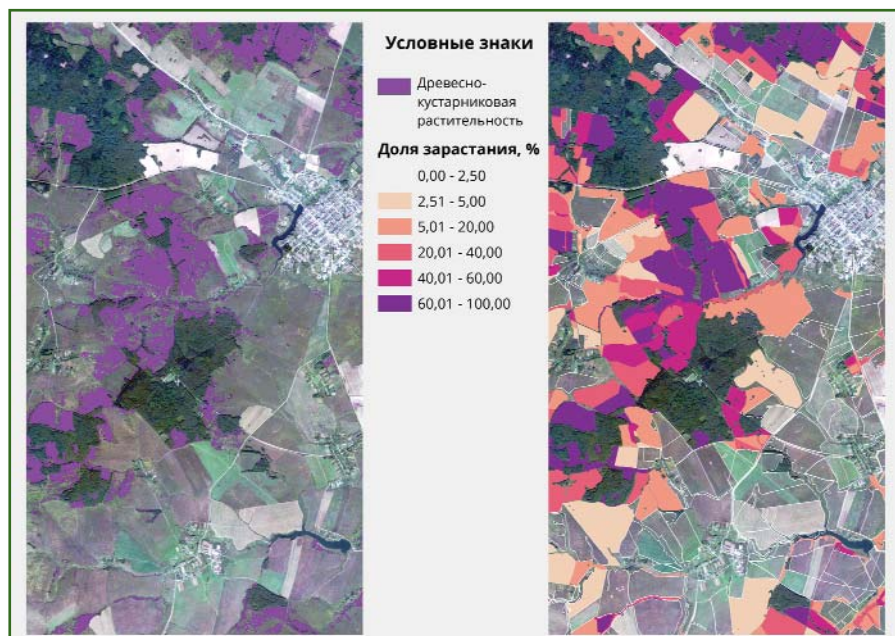


Рис. 3

Мещовский район Калужской области:

— фрагмент тематического слоя распространения древесно-кустарниковой растительности (слева);

— фрагмент картограммы степени зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью (справа)

Структура сельскохозяйственных угодий Калужской области по результатам дешифрирования космических снимков

Класс сельскохозяйственных угодий	Пояснение	Площадь, га	%
Пахотные земли (включающие пашню, культурное пастбище на пашне)	Земли, для которых на снимках 2012–2014 гг. прослеживается хозяйственная деятельность (изменение севооборотов, распашка, признаки других агротехнологических работ)	299 757,42	26,3
Пахотные земли неиспользуемые (включающие залежь и залежь, заросшую древесно-кустарниковой растительностью)	Земли, для которых на снимках 2012–2014 гг. не обнаруживается хозяйственной активности. Участки пахотных земель, более чем на 30% покрытые древесно-кустарниковой растительностью, были отнесены к данному классу автоматически, для остальных контуров было проведено визуальное дешифрирование	615 691,93	54,1
Кормовые угодья чистые	Кормовые угодья без признаков зарастания древесно-кустарниковой растительности либо с минимальным зарастанием	56 617,30	5,0
Кормовые угодья, заросшие древесно-кустарниковой растительностью	Земли с присутствием кустарников и мелкоколесья. Кормовые угодья, более чем на 30% покрытые древесно-кустарниковой растительностью, были отнесены к данному классу автоматически, для остальных контуров было проведено визуальное дешифрирование	158 057,38	13,9
Многолетние насаждения (используемые)		30 82,53	0,3
Многолетние насаждения, заросшие кустарником и мелкоколесьем		618,62	0,1
Сельскохозяйственные земли иного фактического использования (карьеры, водоемы, дороги и др.)		4404,94	0,4
Всего		1 138 230,12	100

ство сельскохозяйственных угодий не используется. В 15 районах на юге и западе области неиспользуемые пашни занимают более 50% площади сельскохозяйственных угодий.

Относительно благоприятная ситуация в северо-восточных районах обусловлена, прежде всего, их близостью к Москве и Московской области — основным рынкам сбыта сельскохозяйственной продукции. Боровский, Жуковский и Тарусский районы расположены к Москве ближе, чем некоторые муниципальные районы Московской области. Кроме того, в данных регионах лучше развито логистическое обеспечение, организуются и развиваются инвестиционные проекты, что благоприят-

но сказывается на сельском хозяйстве. Так, в наиболее благоприятном (и ближайшем к Москве) Боровском районе используется свыше 87% (18,9 тыс. га) сельскохозяйственных угодий. В Спас-Деменском, Ульяновском, Куйбышевском, Износковском, Жиздринском, Людиновском и Мещовском районах по результатам анализа данных ДЗЗ не используются более 80% сельскохозяйственных угодий.

По результатам дешифрирования космических снимков древесно-кустарниковой растительностью покрыто 24,5% (279 тыс. га) сельскохозяйственных угодий. Степень зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью менее чем 10%

имеют Боровский и Жуковский районы, а также город Калуга. В Ульяновском районе древесно-кустарниковой растительностью заросло 58% сельскохозяйственных угодий, что можно объяснить, помимо общего упадка сельскохозяйственного производства, высокой залесенностью района в сочетании с особенностями рельефа (овражно-балочная сеть).

Итоги выполненного проекта

Результаты инвентаризации сельскохозяйственных угодий с помощью космических снимков используются органами исполнительной власти и местного самоуправления, управлением Россельхознадзора по Калуж-

ской области для целей оптимизации налогообложения. Министерство сельского хозяйства Калужской области в 2012 г. инициировало применение повышенной ставки земельного налога в отношении земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, неиспользуемых для сельскохозяйственного производства (1,5% вместо 0,3% от кадастровой стоимости участка). Данные выполненного проекта представляются как в виде бумажных отчетов, так и в электронном виде на геопортале Калужской области. На основании информации о текущем использовании земель планируются и осуществляются мероприятия государственного земельного контроля. В 2014 г. по результатам проверок было проведено доначисление налогов в областной бюджет на сумму 2,971 млн рублей.

Данные космического мониторинга представляют ценность не только для налогообложения. Космические снимки, результаты дистанционного мониторинга, отраслевые геоинформационные системы и web-геосервисы — это ценные источники информации и инструменты для принятия решений в сфере управления земельными ресурсами. Речь идет, в первую очередь, о территориальном планировании (землеустройстве). Именно на базе материалов землеустроительного проектирования возможно обеспечение оптимального режима использования каждого гектара сельскохозяйственных угодий и, следовательно, устойчивого развития сельских территорий.

Правительство Калужской области интенсивно использует в своей деятельности современные информационные технологии. Данные космического мониторинга позволяют увидеть реальную картину сельскохозяйственного землепользования и сформировать более объективную статистическую отчет-

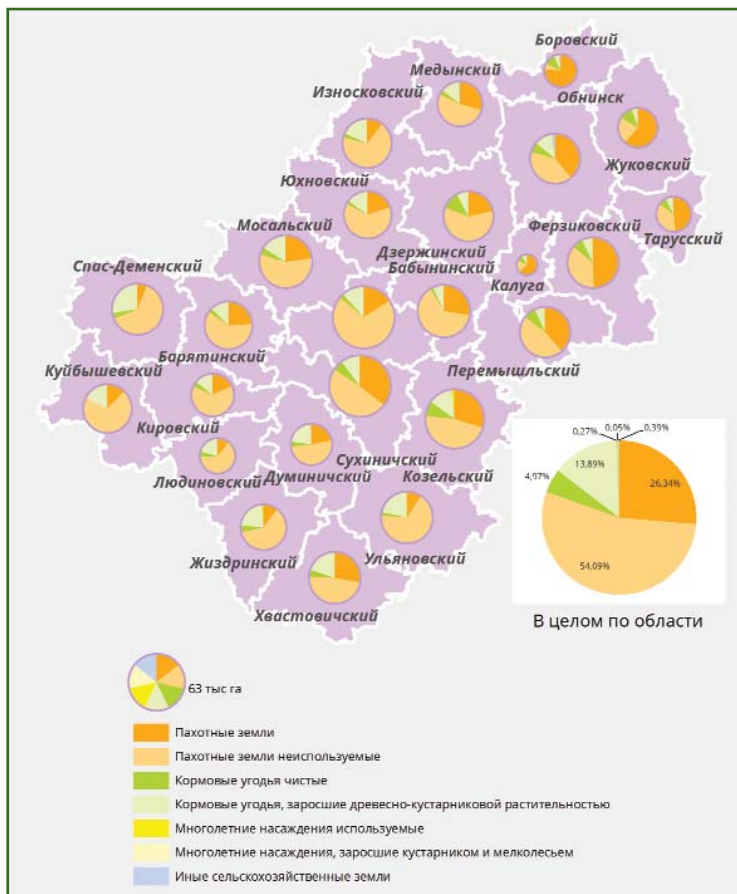


Рис. 4

Структура сельскохозяйственных угодий по муниципальным районам Калужской области

ность о структуре земельного фонда. Авторы статьи выражают надежду, что положительный опыт применения данных ДЗЗ в части инвентаризации, мониторинга и контроля земель сельскохозяйственного назначения будет взят на вооружения другими субъектами РФ, особенно в нечерноземной зоне.

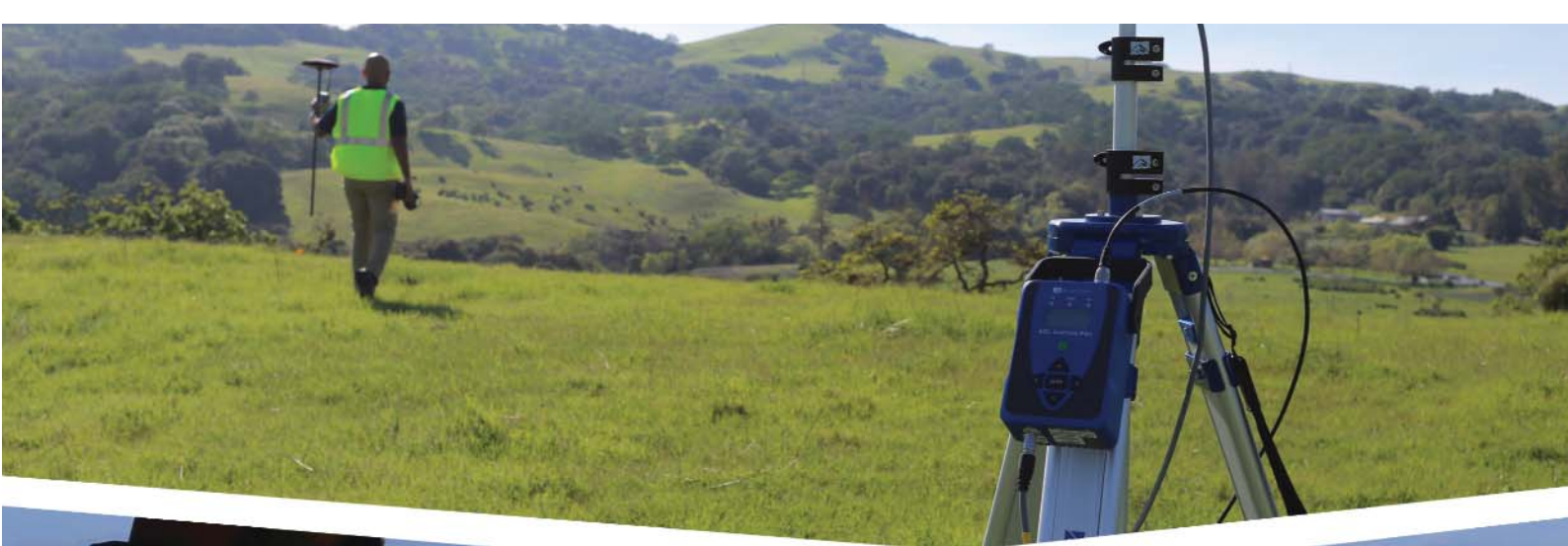
Вероятно, проводимая в настоящее время политика импортозамещения послужит стимулом возрождения агропромышленного комплекса Калужской области и всей страны в целом, способствуя рациональному использованию земель сельскохозяйственного назначения и развитию цивилизованных рыночных земельных отношений.

В 2015 г. проект «Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения в Калужской области», в который вошли изложен-

ные выше результаты, занял первое место на III Всероссийском конкурсе проектов региональной информатизации «ПРОФ-ИТ» в номинации «ИТ в сельском хозяйстве» [4].

▼ Список литературы

1. Официальный портал органов власти Калужской области. — www.admoblkaluga.ru.
2. Prishchepov A.V. et al. Effects of institutional changes on land use: agricultural land abandonment during the transition from state-command to market-driven economies in post-Soviet Eastern Europe // Environmental Research Letters. — 2012. — Т. 7. — № 2. — С. 024021.
3. Белорусцева Е.В. Мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий нечерноземной зоны Российской Федерации // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. — 2012. — Т. 9. — № 1. — С. 57–64.
4. Сайт конкурса ПРОФ-ИТ 2015. — <http://prof-it2015.d-russia.ru>.



XDL Rover 2 - ваш карманный радиомодем!

Преимущества:

- поддержка Bluetooth
- автономное питание
- настройка при помощи Android-телефонов или через беспроводное соединение с ГНСС-приемниками phone
- работа в диапазонах 403-473 МГц
- поддержка 10 геометрических протоколов
- прочный корпус с защитой IP67
- 14 часов непрерывной работы от автономной перезаряжаемой батареи.



ЕвроМобайл – Официальный дистрибьютор Pacific Crest в России и странах СНГ

ЕвроМобайл Украина
тел./факс: +380 (61) 213-41-77
<http://euromobile.com.ua>
info@euroml.com.ua

ЕвроМобайл Россия
тел./факс +7 (812) 331-7576
8 800 555 75-76 (звонок бесплатный)
<http://euromobile.ru>
info@euroml.ru

ЕвроМобайл Беларусь
тел./факс +375 (17) 391-08-98
<http://euromobile.by>
info@euroml.by

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ДЗЗ ИЗ КОСМОСА И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОНИТОРИНГА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

О.Е. Толчевская (Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина)

В 2012 г. окончила факультет радиотехнических систем летательных аппаратов Национального аэрокосмического университета им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт» по специальности «геоинформационные системы». В настоящее время — аспирант кафедры производства радиоэлектронных систем летательных аппаратов университета по специальности «дистанционные аэрокосмические исследования».

Земля занимает особое место в сельском хозяйстве. Ее основная ценность для сельскохозяйственного производства заключается в плодородии почвы. Почва в сельскохозяйственных угодьях — это главный фактор, который обеспечивает выращивание определенного количества конкретной продукции. Главными вопросами современной аграрной отрасли является сохранение и повышение плодородия почв, повышение урожайности и дальнейшее увеличение производства сельскохозяйственных культур.

Важное значение для сохранения плодородия почв и рационального землепользования имеет соблюдение севооборота. Севооборот способствует пополнению и лучшему использованию питательных веществ почвы и удобрений, улучшению и поддержанию благоприятных физических свойств, защите почвы от водной и ветровой эрозий, предупреждению распространения сорняков, болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. В результате грамотного и научно обоснованного севооборота значительно повышается плодородие

почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. При использовании стандартных наземных методов контроль за севооборотом значительно затруднен. Поэтому, для этих целей требуется использование современных технологий, которыми могут выступить данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) из космоса и геоинформационные технологии.

Космические снимки сельскохозяйственных угодий, полученные в различных диапазонах электромагнитного спектра излучения, рассматриваются как наиболее оперативный и объективный источник информации о состоянии растительности и активно применяются для решения широкого круга задач сельского хозяйства во всем мире. При ведении космического мониторинга эту информацию можно получать на одну и ту же территорию с необходимой периодичностью, что позволяет судить о плодородии земель сельскохозяйственного назначения. Эффективное использование данных мониторинга при изучении почвенного покрова требует разработки теоретических и методи-

ческих основ анализа показателей плодородия по космическим снимкам.

Рассмотрим возможность практического применения данных ДЗЗ из космоса для изучения некоторых факторов, влияющих на плодородие почв сельскохозяйственных земель.

В качестве исходных данных для исследования использовались:

— многоспектральные данные, полученные съемочной камерой OLI (Operational Land Imager) КА Landsat 8 14.06.2013 и 30.06.2013 г.;

— карта-схема полей сельскохозяйственных культур отдельного хозяйства в Полтавской области (Украина);

— данные по севообороту этого хозяйства за 2010–2013 гг.

На первом этапе работы в программе ГИС «Карта 2011» была сформирована векторная карта полей сельскохозяйственных культур с учетом данных по севообороту. Каждому полю в базе семантической информации были присвоены характеристики по данным о посевах за 2010–2013 гг. (рис. 1). Карта полей была наложена на

ранее импортированные в ГИС «Карта 2011» изображения, полученные с КА Landsat 8 14.06.2013 и 30.06.2013 г.

Снимки с КА Landsat хорошо подходят для автоматического дешифрирования земной поверхности, в частности, сельскохозяйственных угодий. Главным преимуществом этих изображений является то, что они находятся в свободном доступе. Кроме того, с появлением КА Landsat 8, который был выведен на орбиту 13 февраля 2013 г., стали доступны новые возможности для анализа изображений по сравнению с данными, полученными с КА Landsat 7. В съемочную аппаратуру, используемую в КА Landsat 8, добавили новые спектральные каналы. Особо ценным для анализа спутниковых изображений является спектральный канал 9 под названием «перистые облака», покрывающий узкую полосу длин волн от 1,360 до 1,390 мкм. Съемочная аппаратура немногих КА регистрирует эту область спектра, поскольку она почти полностью поглощается атмосферой. Преимущество данных, получаемых с КА Landsat 8 в этом диапазоне длин волн, в том, что наиболее яркие объекты, видимые на космическом снимке, либо имеют хорошую отражательную способность, либо находятся вне

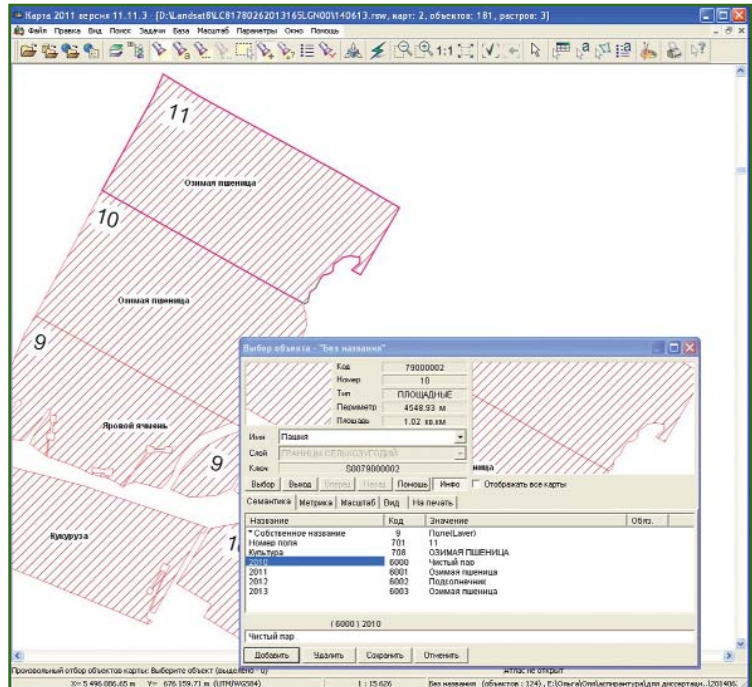


Рис. 1
Векторная карта полей сельскохозяйственных культур с информацией о посевах за 2010–2013 гг.

атмосферы. Таким образом, в этом диапазоне длин волн видны только облака, которые обычно представляют проблему для космических снимков, так как из-за размытых краев они плохо различимы в других диапазонах, а изображения, полученные сквозь них, могут иметь значительные искажения [1]. Следовательно, с помощью данных, полученных съемочной камерой OLI КА Landsat 8, в этом диапазоне длин волн можно

легко отслеживать один из перечисленных в статье [2] факторов, влияющих на результат распознавания — «метеословия в момент съемки».

Следующий этап исследования заключался в выделении на космических снимках участков — сельскохозяйственных полей с разными культурами. Пошаговая технология выделения таких участков, основанная на методе контролируемой классификации, подробно описана в статье [3]. Для ее реализации автором был разработан и встроен в базовую версию ГИС «Карта 2011» программный модуль для обработки многоспектральных космических снимков.

В качестве тестовых участков были выбраны поля, на которых растет озимая пшеница и соя. На первом этапе обрабатывались участки с озимой пшеницей, так как эта сельскохозяйственная культура имеет хорошие отражательные характеристики, и результаты обработки новых космических снимков легко можно сравнить с данными, полученными в период, ког-

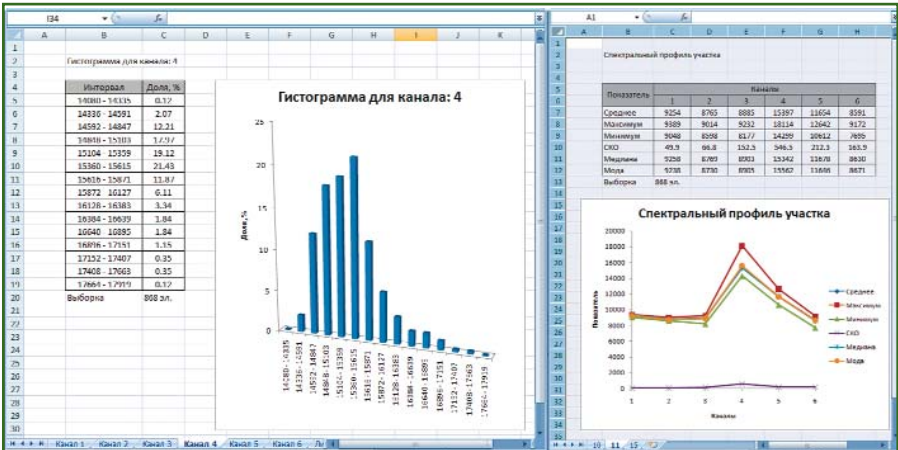


Рис. 2
Примеры анализа данных

да на полях кроме озимых культур ничего не росло.

Согласно информации по севообороту, в хозяйстве всего пять полей, на которых растет озимая пшеница. Три из них были приняты за эталонные для автоматического распознавания. Опираясь на статистические данные и построенные по космическим снимкам гистограммы (рис. 2) трех полей, выбранных в качестве эталонных, были определены общие диапазоны спектральных отражательных характеристик пикселя на снимках от 14 и 30 июня 2013 г. для каждого из шести спектральных каналов съемочной камеры OLI KA Landsat 8 (рис. 3). Полученные результаты необходимы для дальнейшего выделения на других космических снимках участков, на которых произрастают сельскохозяйственные культуры, соответствующие озимой пшенице.

На основании полученных общих диапазонов спектральных отражательных характеристик пикселя на космических снимках проводилось попиксельное выделение участков с такими же характеристиками отражения, т. е. выделение всех полей, на которых в тот момент росла озимая пшеница. Построение маски выполнялось по трем видимым спектральным каналам съемочной камеры OLI — 2, 3 и 4 (рис. 4), так как инфракрасные каналы для данных целей оказались неинформативными. Выделение участков по описанной выше технологии было проведено как на космическом снимке за 14 июня, так и на снимке за 30 июня 2013 г.

Важным моментом при обработке более позднего снимка (за 30 июня 2013 г.) стало наличие густой дымки и облачности в районе исследования, поэтому данные, полученные по некоторым эталонным полям, не учитывались при обработке. Результат классификации по двум

космическим снимкам представлен на рис. 5.

Результаты классификации участков по типу сельскохозяйственных культур на снимках с КА Landsat 8 показали, что разработанный метод подходит для отслеживания несоблюдения севооборота. Так, например, на рис. 6 видно, что поле № 9, на котором по плану посеяли яровой ячмень, классифицируется как участок, на котором растет озимая пшеница. При этом поле № 2, на котором также был посеян яровой ячмень, имеет спектральные характеристики отражений пикселей, которые не соответствуют озимой пшенице. Следовательно, можно говорить о том, что на поле № 9, предположительно, была посеяна озимая пшеница, что не соответствует заявленному плану. Таким образом, становится возможным практически отслеживать севооборот по данным ДЗЗ из космоса с применением геоинформационных технологий.

Однако при проведении таких оценок необходимо помнить, что конечные показатели распознавания сельскохозяйственных культур по космическим снимкам существенно зависят от множества факторов: состояния растения в момент

	A	B	C	D	E	F	G
1	14.06.2013						
2	Неполя	Канал1	Канал2	Канал3	Канал4	Канал5	Канал6
3		10 8960-9471	8704-9215	8192-8950	15360-17151	11008-12031	7936-8703
4		11 8960-9215	8448-8959	8192-9215	14336-16383	11008-12031	7936-8959
5		15 8704-9215	8448-8959	7936-8703	14336-17151	10496-11519	7680-8703
6		Общий диапазон 8704-9471 8448-9215 7936-9215 14336-17151 10496-12031 7680-8959					
7							
8	30.06.2013						
9	Неполя	Канал1	Канал2	Канал3	Канал4	Канал5	Канал6
10		10 Облако на поле. Анализ не проводится					
11		11 10752-12031	11264-12543	13312-15259	20224-23295	22784-24319	14848-16327
12		15 9728-10289	9472-10289	10240-11519	15104-17151	13824-16127	10240-11775
13		Общий диапазон 9728-12031 9472-12543 10240-15359 15104-23295 13824-24319 10240-16127					
14							
15							

Рис. 3
Таблица определения общих диапазонов по трем полям, выбранным в качестве эталонных

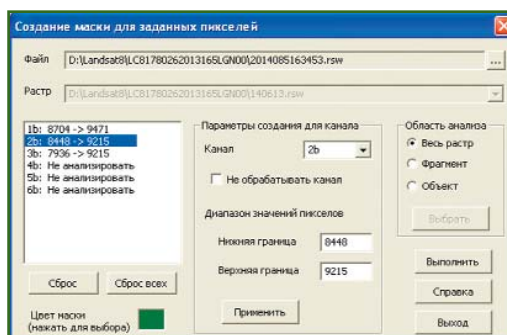


Рис. 4
Построение маски для заданных пикселей по трем видимым спектральным каналам съемочной камеры OLI

съемки, его вегетационной фазы, погодных условий и т. д. Следовательно, перед началом работ следует изучить справочную информацию о растительности, наземную информацию и другие показатели, чтобы учи-

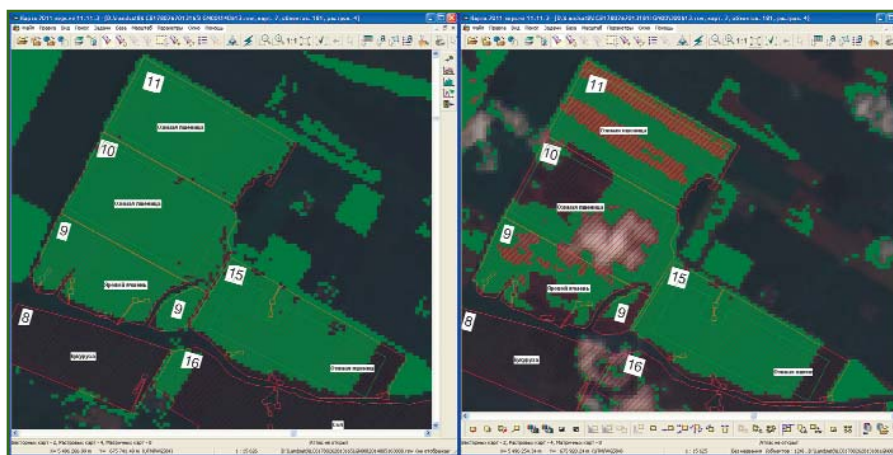


Рис. 5
Результат классификации участков по типам сельскохозяйственных культур: участки, выделенные на снимках за 14.06.2013 г. (слева) и 30.06.2013 г. (справа)

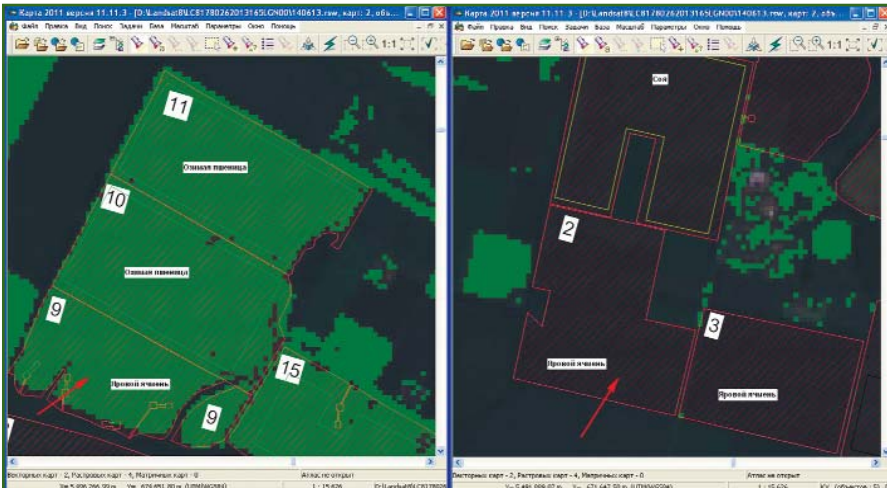


Рис. 6

Возможное несовпадение севооборота (стрелками показаны поля, на которых по плану должен быть посеян яровой ячмень)

тывать ее при проведении классификации. В противном случае результат может не соответствовать действительности.

Предложенная методика позволяет распознавать различные сельскохозяйственные

культуры по снимкам, полученным съемочной камерой OLI KA Landsat 8, следить за динамикой посевов, осуществлять контроль за некоторыми показателями, которые существенно влияют на состояние почв и

ее плодородие, а также наблюдать за состоянием всходов. Однако результат анализа показал, что в процессе распознавания необходимо учитывать ряд факторов, от которых зависят спектральные отражательные характеристики растительности.

▼ Список литературы

1. Кошко А.А. Спутник дистанционного зондирования земли LANDSAT 8. — <http://kadastr.org>.
2. Толчевская О.Е. База опорных данных для исследования характеристик земельных массивов по данным космической съемки // Экологическая безопасность и сбалансированное ресурсопользование. — 2014. — № 1(9). — С. 9–15.
3. Толчевская О.Е., Красовский Г.Я. Разработка технологии определения коэффициентов распаханности земельных массивов // Экологическая безопасность и природопользование: сб. научных работ. — 2014. — № 15. — С. 111–123.



КБ Панорама
Геоинформационные технологии

тел.: (495) 739-0245
факс: (495) 739-0244
panorama@gisinfo.ru
www.gisinfo.ru

Профессиональная ГИС Карта 2011

Основа для построения информационных систем различного назначения



ЗАО КБ "Панорама" Россия, 119017,
г. Москва, Пыжевский пер., д. 5, стр. 3

ПОМОЩЬ ПРОФЕССИОНАЛАМ — ИНВЕСТИЦИИ В ЗНАНИЯ*

Рост темпов технического прогресса затронул и геодезическую деятельность. За последние 10 лет изменились технологии геодезических работ, специалисты широко используют в своей работе спутниковое оборудование, системы лазерного сканирования и роботизированные приборы. Ужесточились требования заказчиков к срокам, а проекты строительства стали более сложными. Конкуренция между компаниями и система тендеров диктуют особые требования не только к материальной оснащенности, но и к профессионализму сотрудников. В быстро меняющихся условиях специальные знания и навыки устаревают, и тогда встает вопрос о повышении квалификации.

На данный момент проблема повышения квалификации для специалистов может быть решена двумя путями: поиском курсов, проводимых при профильных вузах, или обращением в учебные центры дистрибьюторов геодезического оборудования. Оба пути имеют свои плюсы и минусы. Зачастую геодезисту-практику, нуждающемуся в повышении квалификации, необходимо обучение с минимальным отрывом от производства, консультации по актуальным вопросам, связанным с современным приборостроением и тенденциями в развитии программного обеспечения, а также повторение фундаментальных знаний, полученных в вузе.

Вступление в силу Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образова-

нии в Российской Федерации» и Приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» позволило учебным центрам не только расширить спектр образовательных услуг, но и предлагать разные сроки для освоения дополнительных профессиональных программ. При этом допустимый срок освоения программ повышения квалификации не может быть менее 16 часов.

Учебный центр ООО «НАВГЕОКОМ» уже более шести лет осуществляет обучение специалистов различных предприятий и организаций по дополнительным профессиональным программам, направленным на получение специальных знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно решать инженерно-геодезические задачи в области маркшейдерии, землеустройства, проектирования, строительства и др.

О работе центра рассказывает его руководитель, Л.В. Воробьева: *«Обычно мы проводим обучение по разработанным стандартным программам повышения квалификации. Однако, если сравнивать наши программы с курсами лекций для студентов в вузах, то мы в учебном процессе уделяем больше внимания практическим занятиям и получению навыков работы с современным геодезическим оборудованием, знакомим с новыми технологическими решениями. Следует от-*

метить, что одинаковых групп не бывает. Так как задачи, стоящие перед специалистами, которые занимаются строительством реакторных блоков АЭС, и специалистами, занимающимися строительством дорог, кардинально отличаются. Соответственно, у каждого собственные требования к учебной программе и поставленные цели».

Учебный центр не останавливается только на обучении по дополнительным профессиональным программам. Также на его базе проходят стажировку специалисты в рамках Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров для различных отраслей. Например, сотрудники ООО «Гордорпроект», ЗАО «Триф», ООО «СМУ «Монолит» и др. прошли стажировку по дополнительным профессиональным программам «Геодезические работы при изысканиях, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог и других линейных объектов» и «Основные методы решения геодезических задач в строительстве».

С 2011 г. одним из направлений учебного центра стала программа по обмену опытом за рубежом. На отечественном рынке геодезического образования это совершенно уникальное предложение. Это не посредничество по стажировке в зарубежных вузах, а организация по запросам целевой группы визитов на уникальные промышленные объекты в других странах, встречи с иностранными коллегами, обмен опытом в неформальной обстановке, а

* Статья подготовлена пресс-службой компании НАВГЕОКОМ.

также посещение завода по производству оборудования компании Leica Geosystems, где специалисты могут получить ответы на интересующие их вопросы непосредственно от разработчиков, посмотреть сборочные цеха, ознакомиться со стандартами производства и сборки геодезических приборов.

Е.С. Богданец, руководитель лаборатории современных маркшейдерско-геодезических технологий, старший преподаватель Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ), участник программ по обмену опытом за рубежом, отмечает: «...особый интерес



Посещение Готтардского тоннеля в рамках выездного семинара Швейцария — Германия по теме: «Современные технологии при мониторинге тоннелей и инженерных сооружений на этапе строительства и эксплуатации. Обмен опытом»

представляет общение и обмен опытом с коллегами из Европы и США, поэтому сотрудники ПНИПУ неоднократно участвовали в международных программах повышения квалификации учебного центра ООО «НАВГЕОКОМ». Полученные знания широко используются в научной деятельности, а современные геодезические технологии успешно интегрируются в учебный процесс университета».

В рамках одной из программ преподаватели российских вузов посетили университеты Мюнхена и Штутгарта. Участники познакомились с организацией образовательного процесса в Германии, учебными программами, которые изучают студенты-геодезисты, научными работами университетов в области метрологической поверки штрих-кодовых реек, интеграцией технологий видеообработки в процесс мониторинга и другими научными проектами. Л.А. Усольцева, доцент кафедры горного дела и комплексного освоения георесурсов Инженерной школы Дальневосточного федерального университета, делится своими впечатлениями: «Я посетила несколько мероприятий по обмену опытом для сотрудников вузов. Очень приятно отме-

тить, что везде прослеживалась живая связь с новыми технологиями и специалистами их применяющими. Состоялось знакомство с особенностями организации учебного процесса и научной деятельности в ведущих вузах».

Для специалистов строительной отрасли была организована программа повышения квалификации на объектах строительства тепловой станции и муниципального здания в Германии. Для группы маркшейдеров было организовано посещение Готтардского базисного тоннеля (уникальный железнодорожный тоннель длиной 57 км, соединяющий Швейцарию и Италию) и встреча с главным геодезистом данного проекта, а также визит на учебный маркшейдерский полигон VersuchsStollen Hagerbach AG, (г. Санкт-Галлен, Швейцария).

Как отмечали участники, привлекательность обучения за рубежом заключается не только в возможности обменяться опытом с иностранными коллегами, «посмотреть, оценить и потрогать» их работу, но и в том, чтобы обсудить насущные вопросы с коллегами из России в неформальной обстановке. Часто такие поездки оборачиваются началом профессионального сотрудничества и слу-



Выездной семинар. Обмен опытом в Мюнхенском техническом университете



Итоговое тестирование сотрудников Росреестра после окончания обучения

жат источником новых идей для рабочих будней.

«Безусловно, после завершения обучения каждого переполняют эмоции. Я задавал вопрос сам себе и своим коллегам: «Что больше всего понравилось?» и ответ всегда был один: «Все!». Но со временем осознаешь, что наиболее важное и запоминающее — это общение с коллегами, которое в дальнейшем переходит в продуктивные партнерские отношения и крепкую дружбу», — рассказывает Е.С. Богданец.

Еще одно из направлений деятельности учебного центра — организация обучения для государственных организаций и частных корпораций. Так, например, в конце 2014 г. прошли обучение 170 служащих Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. *«Мы стараемся строить учебный процесс максимально гибко и эффективно. Если клиенту необходимо сократить время командировки или уменьшить расходы на нее, мы проводим дистанционное обучение, вебинары, но при этом осуществляем контроль, чтобы качество обучения по данной схеме оставалось на том же высоком уровне, что и при очной форме», — комментирует Л.В. Воробьева.* Вот только некоторые из организаций, которые доверили повышение квалификации своих специалистов учебному центру ООО «НАВГЕОКОМ»: ОАО «РЖД», ООО «Газпром ПХГ», АО «Атомэнергопроект», АК «Алроса», ОАО «Аэрогеодезия», ОАО «УралГипротранс», ЗАО «НИПИ ИнжГео», ОАО «РКК «Энергия».

Конечно, курсы повышения квалификации проводятся не только в Москве. Специалисты учебного центра выезжают непосредственно к заказчику, где проводят обучение, а также участвуют в совместных пилотных проектах. К примеру, в пер-

вом полугодии 2015 г. были выполнены пилотные проекты для ОАО «Рудник Каральвеем» и ОАО «ГИПРОСТРОЙМОСТ».

Занятия по повышению квалификации проводят инженеры ООО «НАВГЕОКОМ» с профильным высшим образованием, обладающие многолетним опытом работы с оборудованием Leica Geosystems и опытом работы в технической поддержке пользователей. Они глубоко понимают потребности слушателей и востребованны на рынке. Инженеры ежегодно повышают свою квалификацию, проходят аттестацию как на знание геодезических дисциплин, нормативно-правовых документов и особенностей оборудования, так и на владение преподавательскими навыками.

К специалистам компании сторонние организации часто обращаются как к экспертам. Так, третий год подряд для работников атомной промышленности учебный центр проводит конкурс «Лучший геодезист» в рамках ежегодного конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии в комплексе капитального строительства атомной отрасли».

Центр не останавливается на достигнутом: помимо текущего обучения разрабатываются новые учебные программы на 2016 г. Особое внимание в следующем году будет уделено геоинформационным системам, лазерному сканированию, программам по обработке данных дистанционного зондирования Земли.

Повышение квалификации востребовано как у государственных предприятий, крупных холдинговых компаний, так и у небольших организаций и отдельных специалистов, желающих пополнить и освежить свои профессиональные знания. Именно благодаря регулярному обновлению и совер-



Выездное обучение сотрудников компании ООО «ХСТФ «ФОБОС»



Участники конкурса профессионального мастерства «Лучший по профессии в комплексе капитального строительства атомной отрасли»

шенствованию учебных программ многие компании уже стали постоянными клиентами учебного центра ООО «НАВГЕОКОМ».

«От имени компании НАВГЕОКОМ выражаю огромную признательность за сотрудничество всем нашим клиентам и партнерам. Благодаря тесному взаимодействию мы год за годом развиваемся, создаем новые программы, актуальные на сегодняшний день» — Л.В. Воробьева.

АНОНС

- ▼ **Конференция Bentley CONNECTION (Москва, 6–7 октября 2015 г.)**



Компания Bentley Systems — разработчик и поставщик комплексных программных решений в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов, приглашает экспертов и профессионалов в области проектирования и эксплуатации объектов промышленности, гражданской и транспортной инфраструктуры, а также представителей администраций городов и комитетов управлений по архитектуре и градостроительству на ежегодную конференцию Bentley CONNECTION.

Это событие приурочено к выходу новой версии программного решения компании Bentley Systems — CONNECT

Edition, которое позволяет оптимизировать проектирование и обеспечить взаимодействие между проектными группами, а также совместную работу как проектных институтов, архитектурных бюро, инженерных и строительных компаний, так и собственников объектов и эксплуатирующие организации.

Участники конференции ознакомятся с передовым опытом в сфере проектирования промышленных и гражданских объектов, эффективной эксплуатации транспортной инфраструктуры, управления городским хозяйством и производственными активами в области ТЭК и ЖКХ. Ведущие представители различных отраслей промышленности России представят свои истории успеха в рамках отраслевых секций конференции и расскажут о том, как им удалось увеличить производительность и улучшить качество проектирования, сократить сроки реализации проектов и значитель-

но повысить эффективность эксплуатационных работ.

Конференция Bentley CONNECTION станет площадкой для обмена знаниями и опытом реализации проектов в области инфраструктуры. В рамках мероприятия состоится технологическая выставка решений компании Bentley Systems и ее партнеров в России и странах СНГ, где участники смогут обсудить практику использования технологий, предлагаемых компанией Bentley Systems, для решения задач своих организаций.

Участие в конференции бесплатное. Поскольку количество мест ограничено, посетителям мероприятия необходимо заранее зарегистрироваться на сайте <http://connection.bentley.com/moscow>, где также можно познакомиться с предварительной программой конференции.

**По информации
компании Bentley Systems**

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- ▼ **Версия ENVI/SARscape для кластерных компьютеров**

Компания Sarmar (Швейцария) совместно с компанией «Совзонд» провела успешное тестирование ряда функций модулей SARscape программы ENVI (Exelis VIS, США) на кластерных компьютерах.

Предварительно, для выбора оптимальной конфигурации кластера, а также используемой технологии, было выполнено сравнение производительности конкурирующих решений для распределенных вы-

числений. Один и тот же массив тестовых данных был обработан в SARscape на различных вычислительных устройствах со следующими характеристиками:

- с графическими процессорами (GPU) Nvidia Tesla K80 и Nvidia Tesla K20x;

- с двумя параллельными 8-ядерными центральными процессорами (CPU) Intel Xeon E5-2630 v3;

- с 60-ядерным сопроцессором Intel 5110p Xeon Phi.

Наилучшие результаты показала обработка с помощью гра-

фических процессоров, поэтому для дальнейшего тестирования наиболее ресурсоемких функций модуля использовался GPU-кластер, предоставленный компанией «Т-Платформы». Он был оборудован 8 GPU Nvidia Tesla K80 и 4 GPU Nvidia Tesla K20x (всего 12 GPU).

Для тестирования была выбрана функция интерферометрии постоянных рассеивателей радарного сигнала, реализованная в модуле SARscape Interferometric Stacking. Эта функция позволяет в автоматизированном режиме обрабаты-

вать многопроходные интерферометрические серии космических радарных снимков с получением на выходе моделей смещений и деформаций земной поверхности и сооружений с точностью в несколько миллиметров. Постоянно возрастающий размер радарных изображений в пикселях (от 5000 до 35 000 пикселей), а также большое количество исходных снимков (не менее 30), требуемое для работы функции Persistent Scatterers Interferometry модуля SARscape, обусловили, в первую очередь, необходимость проведения распределенной обработки на GPU-кластере.

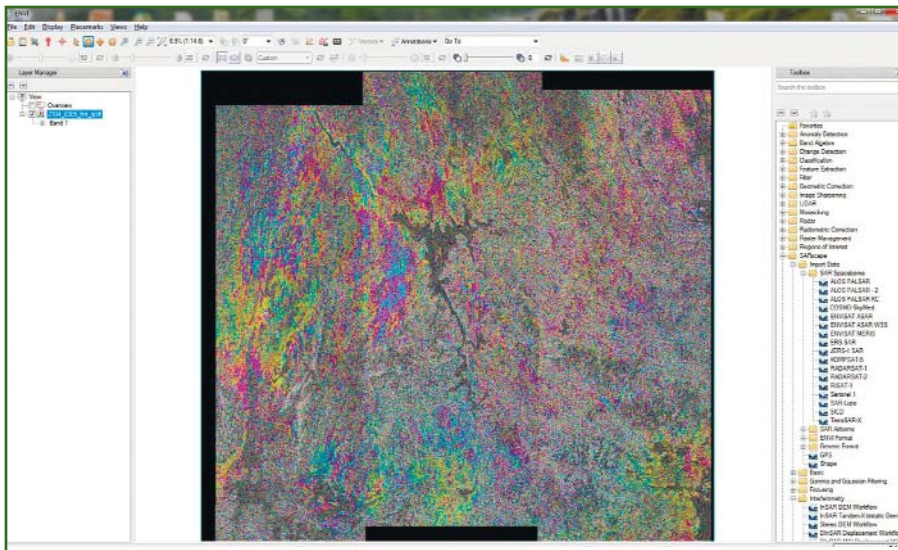
В качестве тестового набора данных использовалась 30-проходная серия данных с космического аппарата COSMO-SkyMed-1-4 (e-GEOS, Италия).

Тестирование показало следующее.

GPU-кластер практически идеально подходит (за исключением отсутствия быстрых дисков SSD или RAID-массивов) для эффективной обработки больших массивов радарных данных дистанционного зондирования Земли большинством алгоритмов обработки, реализованных в SARscape.

Использование для обработки радарных данных видеокарт Nvidia Tesla (K20x и K80) обеспечивает более высокую скорость обработки по сравнению с альтернативными видеокартами и по отношению к high-end решениям.

Поскольку алгоритм интерферометрии постоянных рассеивателей (SARscape Persistent Scatterers) интенсивно задействует не только память системы и GPU/процессоры/сопроцессоры, но и жесткие диски, рекомендуется использовать кластер данной или аналогичной конфигурации, но оборудованный SSD-дисками или RAID-массивами со значительно



большими скоростями чтения с диска и записи на диск.

Использование 12 GPU ускорило обработку в 8 раз по сравнению с применением одного GPU. При этом время обработки сократилось с 15 часов 35 минут до 1 часа 55 минут.

По информации компании «Совзонд»

► **Программно-инструментальный комплекс «Составление-Ц»**

Специалистами РУП «Белгеодезия» и Национальной академии наук Беларуси разработан и внедрен в производственную эксплуатацию программно-инструментальный комплекс «Составление-Ц». Комплекс построен на базе инструментария GIS ToolKit КБ «Панорама».

GIS ToolKit — это инструментарий разработчика геоинформационных систем, позволяющий обрабатывать пространственные базы данных. Он состоит из набора визуальных компонентов (поставляются в исходных текстах) и API функций для прямого доступа к базе геоданных. База геоданных может располагаться как на рабочем месте (прямой доступ к данным), так и в локальной сети или Интернет (используются компоненты доступа к ГИС Серверу или обмен данными по

международным протоколам WMS, WFS, WCS, WMTS). GIS ToolKit применяется для программирования в среде Embarcadero XE3-XE7 и требует минимальных настроек. Программа построена на новом комплекте библиотек ГИС-ядра, который позволяет создавать 64-разрядные приложения.

Программно-инструментальный комплекс «Составление-Ц» предназначен для автоматизированного составления цифровых топографических карт производных масштабов. Технология автоматизированного составления цифровых топографических карт уже опробована для масштабов 1:25 000–1:1 000 000.

В 2015 г. в Республике Беларусь планируется ввести в действие новые правила цифрового описания картографической информации, отображаемой на цифровых топографических картах. Содержание данных нормативных документов напрямую влияет на информационное обеспечение программно-инструментального комплекса «Составление-Ц», в связи с этим специалисты РУП «Белгеодезия» ведут работы по совершенствованию его функциональных возможностей.

По информации КБ «Панорама»

ИЗДАНИЯ

▼ Энциклопедия кадастрового инженера. Выпуск 2



Второй выпуск энциклопедии кадастрового инженера (первый вышел в 2007 г.) подготовлен коллективом из 30 авторов, осуществляющих свою производственную деятельность в Минэкономразвития России, Росре-

естре, ФГБУ «ФКП Росреестра», СРО НП «Кадастровые инженеры» и др. Энциклопедия издана на более чем 700 страницах с предметным указателем нормативно-правовых актов, методических материалов и инструкций, включающим около 500 наименований.

В 55 тематических разделах содержится актуальная информация по вопросам государственного кадастрового учета объектов недвижимости, раскрывающая особенности осуществления кадастровых работ применительно к различным видам объектов недвижимости. Здесь можно найти ответы на все вопросы, связанные с кадастровой деятельностью. В книге впервые представлены формы правоустанавливающих документов на землю, подробно рассмотрена геодези-

ческая сторона кадастровой деятельности, размещены уникальные материалы по зарубежной и отечественной истории развития кадастра и многое другое.

Издание имеет гриф Учебно-методического объединения вузов РФ по образованию в области землеустройства и кадастров и рекомендовано для использования в качестве пособия в учебном процессе профильных вузов.

Энциклопедия кадастрового инженера станет незаменимым помощником специалистов в условиях изменившегося законодательства.

Более подробную информацию об энциклопедии можно найти на сайте www.roskadastre.ru.

По информации СРО НП «Кадастровые инженеры»

ДАННЫЕ

▼ Данные с КА WorldView-3 для составления геологических карт минералов

Космический аппарат (КА) WorldView-3 благодаря наличию дополнительного сенсора позволяет выполнять съемку в режиме SWIR (Shortwave Infrared — средний инфракрасный диапазон), что обеспечивает решение ряда задач, в числе которых:

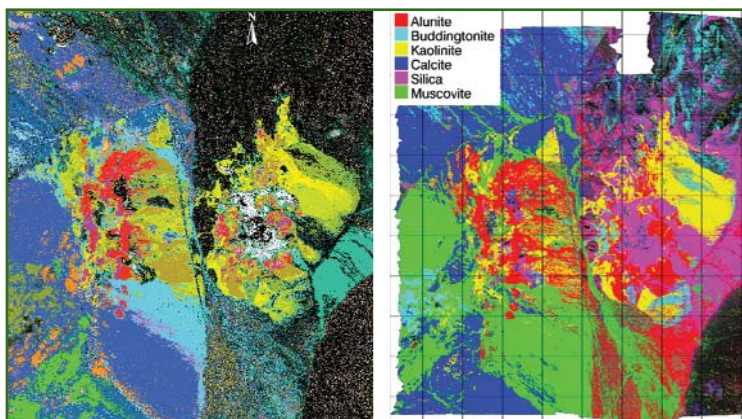
- дистанционное распознавание различных минералов и горных пород;
- обнаружение участков инфильтрации углеводородов и идентификация потенциальных месторождений нефти и газа;
- картографирование посевов сельскохозяйственных культур повышенной точности;
- оценка увлажнения сельскохозяйственных земель;

— картографирование породного состава лесов повышенной точностью;

— батиметрические измерения водных объектов и др.

Коротковолновой 8-канальный инфракрасный сенсор SWIR позволяет выполнять съемку сквозь дымку, туман, смог и пыль с исходным простран-

ственным разрешением 3,72 м. Он особо чувствителен к наличию влаги, а также к уникальным свойствам поглощения электромагнитного излучения минералами и почвами. Сочетание с видимым инфракрасным сенсором VNIR, ведущим съемку с пространственным разрешением 30 см, открывает новые



возможности для различных приложений, в частности для составления геологических карт минералов.

Сотрудники компании DigitalGlobe совместно с другими специалистами провели тестирование данных, полученных со спутника WorldView-3 в режиме SWIR, на предмет возможно-

сти их использования для обнаружения минералов. Исследования проводились в районе гор Cuprite (штат Невада, США). Результаты дешифрирования сравнивались с данными, полученными с помощью гиперспектральной съемки, выполненной Геологической службой США (USGS). Результаты дешифриро-

вания, полученные по данным SWIR, подтверждаются результатами гиперспектральной съемки. Итоги тестирования опубликованы в журнале Journal of Applied Remote Sensing (полный перевод статьи будет опубликован в журнале «Геоматика»).

**По информации
компании «Совзонд»**

СОБЫТИЯ

▼ IV Межотраслевой форум «Информационное моделирование как основа управления жизненным циклом объекта капитального строительства. Инвестирование. Проектирование. Строительство. Эксплуатация» (Москва, 4 июня 2015 г.)

В работе форума приняла участие 147 делегатов. Это руководители федеральных, региональных и муниципальных органов исполнительной власти, проектных, строительных и эксплуатирующих организаций, научные работники и специалисты ведущих отраслей РФ.

На форуме выступили с докладами и в прениях более 50 человек. Было представлено 32 доклада.

Программа форума состояла из трех частей. Главным и наиболее насыщенным по информации было пленарное заседание. Учитывая тенденции времени, в программу пленарного заседания были включены новые темы: импортозамещение, идеология подготовки BIM-специалистов, возможности проведения BIM-экспертизы.

Форум открыл А.В. Кузьмин, президент Российской академии архитектуры и строительных наук, генеральный директор АО «НИЦ «Строительство». В своем выступлении он отметил, что внедрение информационного моделирования в настоящее

время очень актуально, поскольку именно оно поможет всем участникам строительного процесса увидеть выгоду в использовании новых материалов и технологий, выполнении малобюджетных проектов, создавая при этом качественную среду жизнедеятельности человека.

С приветственным словом к собравшимся обратился заместитель мэра Москвы в Правительстве Москвы по градостроительной политике М.Ш. Хуснуллин, который выразил готовность поддержать внедрение информационного моделирования в практику, подчеркнув, что все в мире уже так и работают. В заключении он отметил безальтернативность и актуальность использования технологий информационного моделирования в строительной отрасли, сказав: «Особенно это важно для такого крупного инвестиционного центра как Москва, где годовой объем строительства превышает 600 млрд. рублей».

Заместитель директора департамента градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и ЖКХ РФ О.А. Дашкова рассказала о поэтапном внедрении технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, предусмотренном «дорожной картой» Минстроя России. В настоящее время, в качестве пи-

лотных, отобрано более 20 проектов, представленных 13 компаниями от Калининграда до Красноярска. По результатам экспертизы проектной документации будет подготовлен доклад в Правительство Российской Федерации с дальнейшими предложениями.

Общественный представитель Агентства стратегических инициатив в г. Москве Д.А. Волков в своем выступлении отметил, что агентство, оценив перспективность технологий информационного моделирования, еще в 2013 г. поставило перед собой задачу — включить их внедрение в повестку Минстроя Рос-



сии. Сегодня можно сказать, что задача выполнена полностью. Минстрой утвердил соответствующий план мероприятий, создана рабочая группа, многие регионы, например, Москва и Красноярск, уже определили порядок прохождения экспертизы для проектов, включающих информационные модели.

А.А. Степанченко, генеральный директор ГК «ИНФАРС», в своем докладе обратила внимание на тот факт, что до конца 2015 г. использование технологий информационного моделирования зданий (BIM) станет обязательным критерием для включения в реестр и повторного применения проектов в рамках реализации плана формирования системы типового проектирования в сфере строительства (Приказ Минстроя России от 13 марта 2015 г. № 170/пр). Это, в первую очередь, относится к проектам, финансируемым из госбюджета, и направлено на экономию бюджетных средств, а также обеспечение должного качества проектов.

О современном опыте создания высокоточных пространственных цифровых моделей — основы информационных моделей для объектов гражданского, промышленного и инфраструктурного строительства рассказал В.Г. Грязнов, директор по развитию ООО «НП АГП «Меридиан+». Он отметил, что применение технологий информационного моделирования зданий и сооружений (BIM) позволяет инвестору на виртуальной модели определить стоимость строительства, осуществить моделирование проведения работ по времени, визуализировать процесс строительства, радикально сокращая время и затраты. Все это, как показывает опыт промышленно развитых стран, дает значительный экономический эффект по сравнению с традиционными методами. Улучшается качество проектов, ускоряется процесс проектирования, стоимость строительства снижается до

20–25%, а эксплуатационные расходы — на 5–15%.

Завершилось пленарное заседание выступлением модератора форума А.Л. Охотина, заведующего кафедрой маркшейдерского дела и геодезии Иркутского национального исследовательского технического университета на тему: «Подготовка кадров — ключевой вопрос внедрения информационного моделирования в области строительства». В своем докладе он отметил, что специалистов данного направления в настоящее время в стране мало, их нужно готовить. Наилучшей базой для этого являются технические университеты. Они должны и могут стать центрами подготовки инженеров, переподготовки и повышения квалификации специалистов, а также базой проведения научно-технических конференций, совещаний и консалтинговых услуг. Чтобы быстро отреагировать на вызовы времени, не нужно открывать новые специальности. Необходимо внести коррективы в действующие учебные программы. В процесс коррекции учебных программ следует вовлечь ведущие российские и зарубежные компании в области информационного моделирования. Важной задачей при этом является подготовка преподавательского состава вузов.

Также были организованы две секции: «Позитивный опыт отечественных проектных организаций» и «Экономическое обоснование эффективности применения технологии информационного моделирования. Опыт разных отраслей».

Параллельно с работой секций прошли заседания в формате «круглого стола»: «Импортозамещающие технологии» (компания «АСКОН-Системы проектирования»); «Обучение информационному моделированию. Точки роста и возможные препятствия» (Учебный центр «ИНФАРС»); «Разработка концепции и структуры типового регионального центра по информационному мо-

делированию», организатором которого стала рабочая группа по подготовке форума.

На мероприятии были показаны преимущества внедрения технологий информационного моделирования на всех стадиях жизненного цикла объектов капитального строительства и освещены вопросы их нормативно-правового регулирования. Также участники обсудили положительные результаты информационного моделирования в России и обменивались опытом. Все решения форума вошли в резолюцию, которая опубликована на сайте форума: www.agrmeridian.ru/conference.

По информации оргкомитета форума

▼ Региональный семинар «Современные фотограмметрические технологии обработки данных ДЗЗ. Новые возможности ЦФС РНОТО-MOD 6.0» (Астана, Казахстан, 4 июня 2015 г.)

Семинар был организован компанией «Ракурс», ТОО RAM Trade company (Алматы, Казахстан) и НК «Казахстан Гарыш Сапары» (Астана, Казахстан). В семинаре приняли участие 80 специалистов государственных и коммерческих организаций, а также преподаватели учебных заведений из Казахстана и России.

Семинар стал четвертым региональным мероприятием, проведенным компанией «Ракурс» для существующих и потенциальных пользователей ЦФС РНОТО-MOD. Формат мероприятия предусматривает живое общение с разработчиками, поставщиками данных дистанционного зондирования и партнерами компании. В этом году активное участие в работе семинара приняли представители компании «КБ Панорама» — разработчики программного обеспечения ГИС «Карта 2011» и многолетние пользователи ЦФС РНОТО-MOD в Казахстане — компания «КазГеоКосмос».

Участников семинара приветствовал М.Р. Нургужин, и.о. пре-

зидента НК «Казахстан Гарыш Сапары». С докладом о высокопроизводительных технологиях обработки ДДЗ на основе программных средств PHOTOMOD выступил В.Н. Адров, генеральный директор компании «Ракурс». Тему использования космических технологий в интересах Республики Казахстан от имени НК «Казахстан Гарыш Сапары» продолжили Б.Н. Казиев, вице-президент по космическим технологиям, Б.К. Рахимжанов, ведущий инженер, и О.А. Алипбеки, директор центра геоинформационных технологий.

Практическая часть конференции была посвящена ЦФС PHOTOMOD. Д.В. Кочергин, начальник отдела технической поддержки компании «Ракурс», познакомил слушателей с текущим состоянием версии 6.0 и подробно остановился на результатах обработки в ЦФС PHOTOMOD данных с КА KazEOSat-1.

На мастер-классе в режиме реального времени были проде-

монстрированы возможности ЦФС PHOTOMOD по обработке материалов аэросъемки и космических снимков. Большое количество участников мастер-класса, их многочисленные вопросы свидетельствуют о высоком интересе казахстанских специалистов к фотограмметрическим технологиям PHOTOMOD. В заключительной части семинара был организован Интернет-мост с офисом компании «Ракурс», в ходе которого слушатели получили возможность прямого общения с разработчиками программного обеспечения.

По информации компании «Ракурс»

▼ **Четвертый Всероссийский съезд кадастровых инженеров (Иркутск, 15–18 июня 2015 г.)**

Организаторами съезда выступили НП «Национальная палата кадастровых инженеров», СРО НП «Кадастровые инженеры регионов Сибири, Севера, Дальнего

Востока» и СРО НП «Кадастровые инженеры» при поддержке Правительства Иркутской области.

В работе съезда приняли участие около 400 делегатов, представляющие свыше 50 регионов Российской Федерации. В числе его участников кадастровые инженеры, представители Минэкономразвития России, Росреестра, ФГБУ «ФКП Росреестра», Рослесхоза, руководство администраций ряда субъектов Российской Федерации, организаций, работающих в сфере кадастра, геодезии и картографии, а также крупнейших заказчиков кадастровых работ. Спонсорами мероприятия стали ООО «ТехноКад», ГБУ МосгорБТИ, ГУП «Мосгоргеотрест», ЗАО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», ФГУП «Ростехинвентаризация — Федеральное БТИ», АО «Восточно-Сибирское аэрогеодезическое предприятие».

В рамках съезда прошло одно пленарное заседание, 6 заседаний в формате «круглого стола», 4 мастер-класса и 4 рабочих

PHOTOMOD

Цифровые модели рельефа

2D и 3D векторизация, картографирование

3D-моделирование

Фототриангуляция

Оптимизация формирования и создание мозаик

РАКУРС
Тел.: (495) 720-51-27, info@racurs.ru, www.racurs.ru

Приглашаем вас посетить наш стенд на Международной выставке и конференции по геодезии, геоинформатике и землеустройству INTERGEO 2015. 15-17 сентября, Штутгарт, Германия. Стенд G4.036, павильон № 4.



встречи. Было заслушано более 100 докладов. Активное участие в работе съезда приняла делегация Международной федерации геодезистов (FIG). В составе делегации, возглавляемой президентом FIG Криси Потсиу, вошли вице-президент Европейской группы геодезистов (EGoS) Никос Захариас и профессор Технического университета г. Афины (Греция) Хараламбос Иоаннидис.

Первый день съезда был посвящен применению земельного и градостроительного законодательства в кадастровой деятельности. Делегаты приняли участие в семинаре, который провела начальник отдела нормативно-правового регулирования кадастрового учета и кадастровой деятельности Департамента недвижимости Минэкономразвития России А.В. Нуприенкова. В ходе семинара подробно были рассмотрены изменения земельного законодательства (Земельный кодекс РФ), изменения законодательства о кадастре недвижимости, комплексные кадастровые работы.

Особенностью четвертого съезда стало место его проведе-

ния. Город Иркутск является «воротами» озера Байкал — особо охраняемой природной территории, объекта Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Поэтому одно из заседаний «круглого стола» было посвящено вопросам постановки на кадастровый учет особо охраняемых природных территорий, правовой защиты земель особо охраняемых природных территорий с точки зрения законодательства о государственном кадастровом учете.

В этот же день прошло еще одно заседание «круглого стола» по новым требованиям к кадастровым инженерам, которое было интересно всем делегатам и гостям съезда.

Во второй день состоялось пленарное заседание «Развитие и совершенствование института кадастровых инженеров». Участников и гостей съезда приветствовал и.о. министра имущественных отношений Иркутской области А.А. Протасов. Он отметил, что деятельность кадастровых инженеров играет важную роль в развитии цивилизованного оборота недвижимого имущества, совершенствовании системы государственного кадастрового учета недвижимого имущества и регистрации прав на него.

Открывая пленарное заседание, президент НП «Национальная палата кадастровых инженеров» В.С. Кислов в своей приветственной речи подчеркнул, что национальное объединение активно работает с федеральными органами исполнительной власти по совершенствованию законодательства. Так, в течение года были подготовлены поправки в закон о кадастре по вопросам, регулирующим кадастровую деятельность, полномочия саморегулируемых организаций и национального объединения, ответственность и полномочия кадастровых инженеров. Работу в этом направлении необходимо продолжать.

Ключевыми темами обсуждений на пленарном заседании

стали: основные положения законопроектов «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество» и «О кадастровой деятельности»; проблемы осуществления кадастровой деятельности и пути их решения; практика взаимодействия с органами кадастрового учета в электронном виде; каким должно быть СРО, современное состояние саморегулирования кадастровой деятельности в России; целесообразность введения обязательности членства кадастровых инженеров в СРО; значимые результаты труда кадастрового инженера для экономики; требования к профессионалу и его ответственность; организация переподготовки и повышения квалификации кадастровых инженеров; стандарты и качество работы кадастровых инженеров; настоящее и будущее кадастра недвижимости, перспективы изменений в законодательстве.

В рамках пленарного заседания состоялось награждение почетными грамотами СРО НП «Кадастровые инженеры» ряда членов СРО и сотрудников организаций — партнеров.

Запомнится пленарное заседание еще и другими событиями:

- награждением победителей фотоконкурса «Кадастр недвижимости» — всегда со мной», проведенного в честь 10-летнего юбилея журнала «Кадастр недвижимости»;

- презентацией книги «Энциклопедия кадастрового инженера» (второй выпуск), подготовленной по инициативе СРО НП «Кадастровые инженеры»;

- объявлением Всероссийского конкурса профессионального мастерства «Кадастровый марафон — 2015».

Насыщенными мероприятиями, интересными и полезными для профессионалов-практиков, стали и завершающие дни съезда. Было проведено 4 заседания «круглого стола» по таким актуальным темам, как «Развитие

нормативно-правового регулирования государственного кадастра недвижимости. Новации и проблемы»; «Взаимодействие кадастровых инженеров с органами кадастрового учета. Кадастровая ошибка. Личный кабинет кадастрового инженера»; «Государственный кадастр недвижимости и государственный лесной реестр. Проблемы и пути развития»; «Саморегулирование кадастровой деятельности. Обязательность членства в СРО кадастровых инженеров».

Кроме того, были организованы мастер-классы:

— «ТехноЛогичные решения для Вашего бизнеса: программные средства и сервисы «ТехноКад» для обеспечения кадастровой деятельности от А до Я» («ТехноКад»);

— «Гибридные технологии геодезических измерений при проведении кадастровых работ» («ГСИ-Красноярск»).

Два мастер-класса — «Тонкости кадастровой деятельности в отношении объектов капитального строительства» и «Тонкости кадастровой деятельности в отношении земельных участков» провели специалисты ФГБУ «Федеральная кадастровая палата Росреестра».

Следующий съезд кадастровых инженеров планируется провести в 2016 г., в столице Республики Башкортостан — г. Уфе.

Более подробная информация на сайте: <http://roscadastre.ru>.

По информации СРО НП «Кадастровые инженеры»

▼ Российско-китайское сотрудничество в области образовательных программ (Москва, 22 июня 2015 г.)

В Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК) состоялась встреча по вопросам образования в области ГНСС и возможным направлениям стратегического сотрудничества между Китайской холдинговой компа-

нией «Ухань Оптика Долина Бэйдоу» и МИИГАиК. В обсуждении вопросов, рассматриваемых на встрече, кроме представителей компании «Ухань Оптика Долина Бэйдоу» и МИИГАиК, приняли участие члены правительственной делегации из Китая, В.В. Климов, исполнительный директор Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум», С.Г. Мирошниченко, заместитель руководителя Росреестра, и др.

В результате обсуждения стороны договорились о следующем:

— сотрудничать в области образования по спутниковой навигации и применений технологий на базе ГНСС в различных экономических сферах;

— организовать обмен студентами, инженерами и профессионалами отрасли на условиях полной поддержки принимающей стороны;

— проводить семинары, рабочие встречи, летние школы в области ГНСС в рамках известных международных мероприятий, таких как Международный навигационный форум в России, Международная конференция по спутниковой навигации в Китае, ежегодных встреч Международного комитета по ГНСС (ICG) и т. д.;

— проработать вопрос организации кратковременных курсов повышения квалификации продолжительностью 3–5 дней или 1–2 недели ежегодно, при этом место проведения курсов будет определено в соответствии с общими интересами, например, в России или Китае;

— запланировать совместную работу по подготовке программы курсов, учебников по спутниковым навигационным технологиям и их применениям;

— организовать обмен информацией и опытом по вопросам образования и повышению квалификации в практической/экспериментальной среде в области ГНСС и сотрудничество с другими университетами, институтами и организациями, заин-



тересованными в проведении курсов по повышению квалификации и учебных программах по ГНСС.

Началом активного сотрудничества в научно-образовательной сфере стало торжественное открытие макета совместной спутниковой станции ГЛОНАСС — BeiDou на крыше университета. На его месте планируется поставить уже действующую станцию для совместных научных работ.

Было подписано соглашение о стратегическом сотрудничестве между Китайской холдинговой компанией «Ухань Оптика Долина Бэйдоу» и МИИГАиК.

По информации МИИГАиК

▼ Заключено дилерское соглашение между компаниями «Ракурс» и SI Imaging Services (Южная Корея)

Согласно соглашению компании «Ракурс» предоставлено право на распространение снимков в оптическом диапазоне с космического аппарата (КА) KOMPSAT-2 (запущен 28.07.2006 г.) и КА KOMPSAT-3 (запущен 17.05.2012 г.), а также радиолокационных данных с КА KOMPSAT-5 (запущен 22.08.2013 г.)

Система дистанционного зондирования KOMPSAT создана Корейским институтом аэрокосмических исследований (KARI), эксклюзивные права на распространение снимков принадлежат компании SI Imaging Services.

КА KOMPSAT-3 заменит КА KOMPSAT-2, работающий на орбите почти 10 лет. Разрешение изображения с КА KOMPSAT-3 в

0,7 м/пиксель, возможность стереосъемки с одного витка и уникальная глубина цвета в 14 бит/пиксель обеспечивают ему выгодные условия конкурентирования среди космических снимков субметрового разрешения. ЦФС PHOTOMOD поддерживает обработку снимков с обоих КА с использованием RPC-коэффициентов.

Микроволновый радиолокатор с синтезированной апертурой антенны, установленный на КА KOMPSAT-5, выполняет съемку в X-диапазоне в трех режимах и обеспечивает высокое качество данных при любых погодных условиях. Система PHOTOMOD Radar, предназначенная для обработки данных дистанционного зондирования Земли, полученных радиолокаторами с синтезированной апертурой антенны, позволяет обрабатывать данные всего спектрального диапазона.

По информации компании «Ракурс»

▶ Производственная практика студентов МИИГАиК («Заокский геополигон» МИИГАиК, Тульская область, 3–16 июля 2015 г.)

Во время практики были проведены летно-съемочные работы с использованием беспилот-

ных летательных аппаратов (БЛА) различных типов. В работах участвовали постоянные партнеры МИИГАиК по выполнению данного вида работ — компании «АФМ-Серверс» с БЛА «Птеро-G0», «Геоскан» (Санкт-Петербург) с БЛА «Геоскан 101» и квадрокоптером «Геоскан 401», «Специальный Технологический Центр» (Санкт-Петербург) с БЛА «Орлан 10».

Практика включала учебные занятия по подготовке и проведению полетов, тестовые (по запланированному техническому заданию) и экспериментальные полеты. Так, компания «Геоскан» впервые на полигоне выполнила спектральнозональную съемку с БЛА «Геоскан 101» по определению индекса NDVI, использовала данные с квадрокоптера «Геоскан 401» для получения трехмерной модели храма в поселке Маяк, а также результаты съемки участка дороги для разработки методики контроля качества дорожного покрытия. Компания «Специальный Технологический Центр» с помощью БЛА «Орлан 10» выполнила съемку территории площадью 200 км² за один полет для получения ортофотоплана с целью создания топографического плана масштаба 1:2000.

По материалам аэрофотосъемки создано 16 проектов для фотограмметрической обработки в ЦФС PHOTOMOD («Ракурс») и Agisoft Photoscan («Геоскан»). Некоторые из них будут использованы в лаборатории центра сертификации данных ДЗЗ в МИИГАиК.

В качестве дополнительной программы практики студенты имели возможность ознакомиться с квадрокоптером DJI Phantom 2, который продемонстрировал ведущий специалист отдела инновационных технологий ФГУП «Ростехинвентаризация — Федеральное БТИ» С. Руднев. С помощью квадрокоптера была выполнена площадная аэрофотосъемка и съемка храма для трехмерного моделирования.

Интересную лекцию по современному состоянию высокоточных навигационных технологий прочитал технический директор компании «ГНСС плюс» А.Ю. Янкуш.

В.М. Курков
(МИИГАиК)

▶ Международная конференция «Геоинформационное и технологическое обеспечение территориального развития» (Екатеринбург, 7–8 июля 2015 г.)

Организаторами конференции выступили Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ, Екатеринбург) и некоммерческое партнерство «Союз геодезистов и картографов Сибири и Урала» (НП «СГиКСУ»).

Целью конференции являлось обсуждение результатов фундаментальных и прикладных исследований в области геоинформатики, проводимых в России и за рубежом. На конференции рассматривались вопросы получения геопространственной информации по данным космической съемки, аэрофотосъемки (включая беспилотные летательные аппараты) и наземной съемки. Проходила дискуссия о фотограмметрических технологиях и методах лазерного сканирования. Обсуждались требования к точности, полноте и актуальности пространственной информации, обусловленные научными и практически задачами. Особое внимание было уделено вопросам создания и эксплуатации автоматизированных геоинформационных проектов для решения аналитических и прикладных задач как органами исполнительной власти, так и бизнес-структурами.

Конференция прошла в УрФУ. Пленарное заседание открыли ректор университета В.А. Кокшаров и главный федеральный инспектор Свердловской области А.Э. Березовский. В течение дня участники заслушали доклады о технологиях для повыше-



ния доходной части бюджета (А.В. Рычков, УрФУ), о проблемах в картографировании городских территорий и их решениях (А.А. Алябьев, НП «СГИКСУ»), о создании системы ведения дежурного плана территории (Л.В. Сабаева, «КД-инжиниринг», Екатеринбург), о точности российских космических снимков (В.В. Лавров, Группа компаний «Иннотер»), об аэро съемке городов системой AZ Edge (Ю.Г. Райзман, VisionMap, Израиль), об экономической оценке эффективности различных беспилотных комплексов (А.В. Валиев, «АФМ-Каскад»), о современном состоянии и ближайших перспективах радиолокационных систем ДЗЗ (В.Г. Коберниченко, УрФУ), о характеристиках КА WorldView-3 (И.А. Юдин, DigitalGlobe), о вопросах автоматизированного дешифрирования многоспектральных космических снимков (А.П. Гук, СГУГИТ, Новосибирск), об опыте ведения региональной ГИС в Самарской области (А.В. Чернов, СГАУ им. акад. С.П. Королева, Самара), о федеральном проекте SmartNet Russia (А.Н. Сидоров, НАВГЕОКОМ).

Во второй день прошло три секционных заседания.

Одна секция была посвящена моделям пространственных данных, на которой прозвучали доклады по ведению исполнительного генплана промышленного предприятия (С.Н. Кучина, ОАО «Уралэлектромедь», Верхняя Пышма) и организации пространственных данных (Л.М. Расказова, «Технология 2000», Екатеринбург), созданию трехмерных цифровых моделей местности с использованием программных комплексов CREDO (Е.Н. Сараева, «КД-инжиниринг») и ГИС SpacEyes3D Builder (К.А. Баранникова, УрФУ). Кроме докладов, была проведена командная игра или, практически, мастер-класс по разработке содержания региональной ГИС Свердловской области.

Вторая секция касалась вопросов технологического обеспе-

чения получения пространственных данных. На ней рассматривался практический опыт применения разных видов аэрофотосъемки (В.В. Захаров, «Интер-Гео», Екатеринбург) и лазерного сканирования (Д.В. Крутиков, «Технология 2000») в решении инженерно-геодезических задач, решение задач картографического обеспечения населенных пунктов фотограмметрическими методами (Е.А. Кобзева, «Технология 2000»), а также возможности ЦФС PHOTOMOD для обеспечения территориального развития (В.В. Лазарева, «Ракурс»).

На третьей секции, посвященной муниципальным геоинформационным системам и сервисам, при участии представителей Федеральной кадастровой палаты Росреестра по Свердловской области и Министерства строительства и развития инфраструктуры Свердловской области обсуждались вопросы применения геоинформационных технологий в практике муниципального управления, общая ситуация с ведением ИСОГД, нормативные требования к градостроительному проектированию, к защите данных в ГИС, а также многие другие, касающиеся проблем управления территориями.

Параллельно с конференцией прошла выставка, на которой современные приборы, оборудование, программное обеспечение и технологии демонстрировали: УрФУ, «АФМ-Каскад», «ИнтерГЕО», «УСГИК», «Технология 2000», «КД-инжиниринг», Группа компаний «Иннотер» и НАВГЕОКОМ.

В общей сложности в мероприятиях приняли участие почти 200 специалистов из научных и учебных учреждений, производственных предприятий, администраций муниципалитетов.

В заключение участниками были сформулированы рекомендации по созданию на базе УрФУ научного геоинформационного центра и проведению ежегодной конференции по геоинформаци-



онному и технологическому обеспечению развития территорий.

По информации компании «Технология 2000»

▼ **О создании Национальной сети высокоточного позиционирования**

Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) и АО «Российские космические системы» (РКС) договорились о сотрудничестве в создании и использовании национальной сети высокоточного позиционирования (НСВП). Соответствующее соглашение было подписано сторонами 26 августа 2015 г. в рамках XII Международного авиакосмического салона МАКС-2015 (Жуковский, Московская область).

В соответствии с соглашением о взаимодействии Росреестр будет выполнять функции координатора при реализации проекта, а РКС станет оператором создаваемой сети. НСВП должна стать одним из инструментов в достижении задач, сформулированных в утвержденном Росреестром проекте Стратегии топографо-геодезического и картографического обеспечения РФ на перспективу до 2030 г.

Ожидается, что национальная спутниковая сеть высокоточного позиционирования обеспечит определение координат объектов в режиме реального времени с точностью в несколько сантиметров. Предоставляемые НСВП уникальные возможности могут применяться для решения сложных технологических задач геодезического обеспечения, в строительстве, управлении всеми видами транспорта, содержании объектов инфраструктуры, земельного комплекса и других областях.

Планируется, что НСВП объединит более 600 референчных станций ГЛОНАСС, на базе которых построены отдельные региональные сети высокоточного позиционирования и сети крупных государственных и коммерческих собственников. Концепция НСВП предусматривает объединение имеющихся сетей и отдельных референчных станций в единую сеть, а также увеличение зоны покрытия путем строительства новых станций.

Техническую задачу создания единой сети высокоточного позиционирования и обеспечения реализации функции ее оператора РКС планирует решить на основе использования механизмов государственно-частного партнерства с применением отечественной интеграционной технологии, созданной совместно с некоммерческим партнерством «Операторов сетей высокоточного спутникового позиционирования».

НСВП сможет обеспечить пользователей набором гарантированных сервисов позиционирования, доступных 24 часа в сутки и 7 дней в неделю. Полученные измерения можно будет пересчитывать в разные системы координат.

В свою очередь, АО «Российские космические системы» и Правительство Ярославской и Омской областей также на МАКС-2015 объявили о начале сотрудничества в области создания и развития Национальной сети высокоточного позиционирования.

Подписанные соглашения направлены на развитие сотрудничества сторон в сфере использования и развития наземной инфраструктуры НСВП на базе референчных станций с использованием сигналов системы ГЛОНАСС. Для оперативного взаимодействия, подготовки технических заданий и разработки унифицированных решений по использованию и развитию инфраструктуры НСВП ответственным органом со стороны правительств Ярославской и Омской областей назначаются, соответственно, Департамент информатизации и связи Ярославской области и Главное управление информационных технологий и связи Омской области. Стороны также договорились о создании совместных рабочих групп по подготовке планов мероприятий и программ для реализации поставленных в соглашении целей.

По информации с сайтов
<http://rosreestr.ru> и
www.spacecorp.ru

Навигационно-Геодезический центр

Официальный дистрибьютор компании Leica Geosystems в Украине

Компания НГЦ предоставляет широкий спектр современного оборудования

- геодезическое оборудование
- GPS базовые станции и сети
- наземные лазерные сканеры
- строительное оборудование
- системы структурного мониторинга

Единственный авторизованный
сервисный центр в Украине

Представляет журнал «Геопрофи» в Украине



Сайт: www.ngc.com.ua
Почта: ngc@ngc.com.ua
Тел./факс: +38 057 345-12-37



- when it has to be right

Leica
Geosystems

CS URBANVIEW — УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПО НА ОСНОВЕ СУБД ДЛЯ СОЗДАНИЯ ГИС-ПОРТАЛОВ

А.М. Ставицкий (Группа компаний CSoft, ЗАО «СиСофт-Терра»)

В 1982 г. окончил Калининградский технический институт (в настоящее время — Калининградский технический университет) по специальности «инженер по автоматизации». После окончания института работал в Калининградском филиале Центрального НИИ судовой электротехники и технологии. В 1994 г. основал Центр инженерных технологий «Си Эс Трэйд». С 2011 г. по настоящее время — генеральный директор ЗАО «СиСофт-Терра». Одновременно является директором по ГИС-направлению группы компаний CSoft. Кандидат технических наук.

Последнее время в разнообразных средствах массовой информации, от профессиональных до общедоступных, часто звучит термин «портал». Причем как разительно отличается то, что скрывается в каждом конкретном случае...

Очевидно, что под «модный» термин подводятся разработки, обладающие и разным функционалом, и совершенно разной технологической основой.

Поэтому первоначально договоримся, о какой технологии пойдет речь в статье и решение каких задач будет при этом продемонстрировано.

О «масштабе явления». Рассмотрим портал, обладающий возможностью оперировать действительно неограниченными объемами данных для неограниченного количества пользователей. Многочисленные порталы «инкарнации», имеющие целью показать несколько десятков отелей в окрестности дюжины улиц, оставим за рамками статьи.

О степени стандартизации и «глубине зависимости» от конкретного разработчика — вендора. Понятно, что необходимо найти баланс между ка-

жущейся простой и дешевой уникальной разработкой, которую никто и никогда не тестировал на обозначенных выше условиях, и «коробкой» от известного разработчика, которая, вполне вероятно, будет удовлетворять всем заявленным требованиям, но, как отмечал Генри Форд, «впредь вы сможете заказать автомобиль любого цвета, при условии, что он — черный».

Поэтому, с одной стороны, следует добиться соответствия международным стандартам (не из ГИС-космополитизма, а из весьма прагматичных соображений), что позволит использовать любые фрагменты технологий извне, хоть из Бразилии, хоть из Китая. Но при этом — опереться на серьезную отечественную разработку, что даст возможность говорить о первом шаге в сторону импортозамещения не на уровне лозунгов, а в реальности. Следует отметить, что радикальное отличие рассматриваемой в статье технологии создания ГИС-порталов заключается в отсутствии какой-либо вендорной ГИС. Всего впечатляющего функционала удалось достичь

только за счет применения возможностей серверной системы управления базами данных (СУБД), используемой как единое хранилище пространственной и семантической информации как для привычных «толстых» клиентов — инструментальных ГИС и специализированных отраслевых приложений, так и непосредственно для ГИС-портала.

Остановимся подробнее на объемах данных. Проблема заключается в том, что часто ГИС-портал выносится за скобки промышленного ГИС-проекта: дескать, внутри такого проекта нужны профессиональные инструменты с высочайшей нагрузочной способностью, а портал — это так, факультативно. Но это глубочайшее заблуждение. Должны быть равновеликие технологии, и подтверждение тому было получено в ходе выполнения действительно грандиозного проекта — создания региональной ГИС Московской области.

Еще на этапе первой очереди развертывания системы объем оперируемых данных достиг 70–100 Тбайт. Это были данные адресного реестра, Рос-

реестра, лесного фонда и градостроительная документация. Но основной вклад в этот фантастический объем внесли, разумеется, материалы высокоточной аэрофотосъемки, выполненной на всей территории Московской области, и представленные в различных системах координат (МСК-50 в разных зонах и географическая система координат для обеспечения возможности отображения всей совокупности данных). Практическое использование региональной ГИС Московской области началось именно с портала, а не со специализированных по отраслям приложений, как это чаще бывает.

Это произошло потому, что непосредственно на уровне ГИС-портала удалось достичь такого функционала, что ряд отраслевых задач удается решать с использованием только ГИС-портала, за счет его индивидуального конфигурирования для разных групп пользователей.

Одной из главных проблем при построении любой единой информационной системы, призванной интегрировать все ранее накопленные данные, является многообразие существ-

ующих геоинформационных систем. Это связано с тем, что при использовании ГИС к отсутствию единых стандартов хранения и классификаторов информации добавляются специфические отечественные проблемы с системами координат. То есть, при попытке собрать в единую картину информацию о регионе из данных муниципалитетов и отраслевых систем приходится не только прилагать значительные усилия по реинжинирингу и упорядочиванию объектового состава и пространственных свойств информации, но и держать в уме обязательную к исполнению возможность пересчета «на лету» как векторных, так и растровых данных из местной системы координат региона в географические. Это необходимо, чтобы увидеть все данные по региону, или хотя бы по муниципалитету, который угораздило оказаться сразу в двух зонах местной системы координат.

А теперь представим, что по мановению волшебной палочки эта задача уже решена, и все разношерстные данные оказались сведены в одно унифицированное и исправно пополняемое хранилище. Чтобы предоставить пользователям дос-

туп к этому сокровищу, по классическому сценарию, достаточно СУБД дополнить геоинформационной системой, которая сможет гарантировать работу с заявленными объемами данных, например ESRI или MapInfo. В этом случае, во-первых, придется сразу отдать кому-то предпочтение. Во-вторых, не стоит забывать о санкциях и импортозамещении. Конечно, напрашивается возражение, что используемое как базис для CS UrbanView СУБД Oracle тоже зарубежная. Но, во-первых, одна зависимость лучше, чем две, а во-вторых, есть технологические нюансы лицензирования Oracle, минимизирующие такой риск.

Таким образом, Группа компаний CSoft предлагает технологию создания ГИС-порталов на основе CS UrbanView, оперирующую сверхбольшими объемами данных и при этом с хранилищем, открытым для всех известных ГИС — от вендорных до бесплатных. Добавим к этому отсутствие необходимости установки на рабочее место программного компонента (достаточно только стандартного браузера, на который не понадобится устанавливать какие-либо расширения), мультиплатформенность (ряд ГИС-порталов на основе CS UrbanView развернут на операционной системе Linux), возможность использования различных серверов приложений (от вендорных до бесплатных) — это только часть преимуществ предлагаемого подхода.

Остановимся подробнее на новом поколении CS UrbanView. Его основная концепция — ориентация на так называемый «файл проекта», представляющий собой файл в открытом формате XML (eXtensible Markup Language), описывающий свойства соединения с СУБД, классы пространственных объектов, которые необхо-

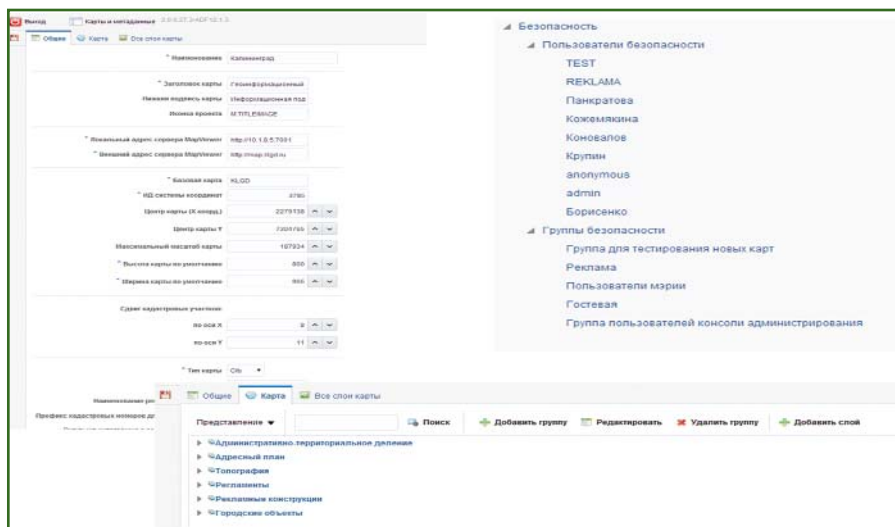


Рис. 1

Внешний вид консоли администрирования ПО CS UrbanView

дим визуализировать для конкретного пользователя, стили их отображения. Это довольно сложная конструкция, и, естественно, для создания и редактирования такого проекта была разработана специальная консоль администрирования (рис. 1). То есть сотрудник, обладающий правами администратора, может за несколько минут собрать проект и привести его в соответствие с запросами конкретного пользователя или группы пользователей.

Поскольку история внедрений порталов на основе CS UrbanView уже достаточно существенна, в новое поколение ПО были включены дополнительные функции, повышающие удобство работы с ним. Например, так называемые «снимки карты», то есть комбинация включенных и выключенных слоев конкретного масштаба и с точкой просмотра. Зачем? У нас есть пользователи порталов, применяющие в проекте до 150 слоев, и мы уже предупреждали, что в статье речь пойдет о сверхбольших объемах данных.

Расширились возможности наиболее востребованного и часто используемого инструмента — контекстного поиска. В настройке по умолчанию такой поиск осуществляется по адресному реестру, в соответствии со структурой Федеральной информационной адресной системы, но с помощью консоли администрирования этот инструмент может быть применен и к другим компонентам инфраструктуры данных в зависимости от требований конкретного пользователя (рис. 2).

Разумеется, и интерфейс консоли администрирования портала может быть настроен на любой язык.

Как уже указывалось выше, возможность оперирования сверхбольшими объемами

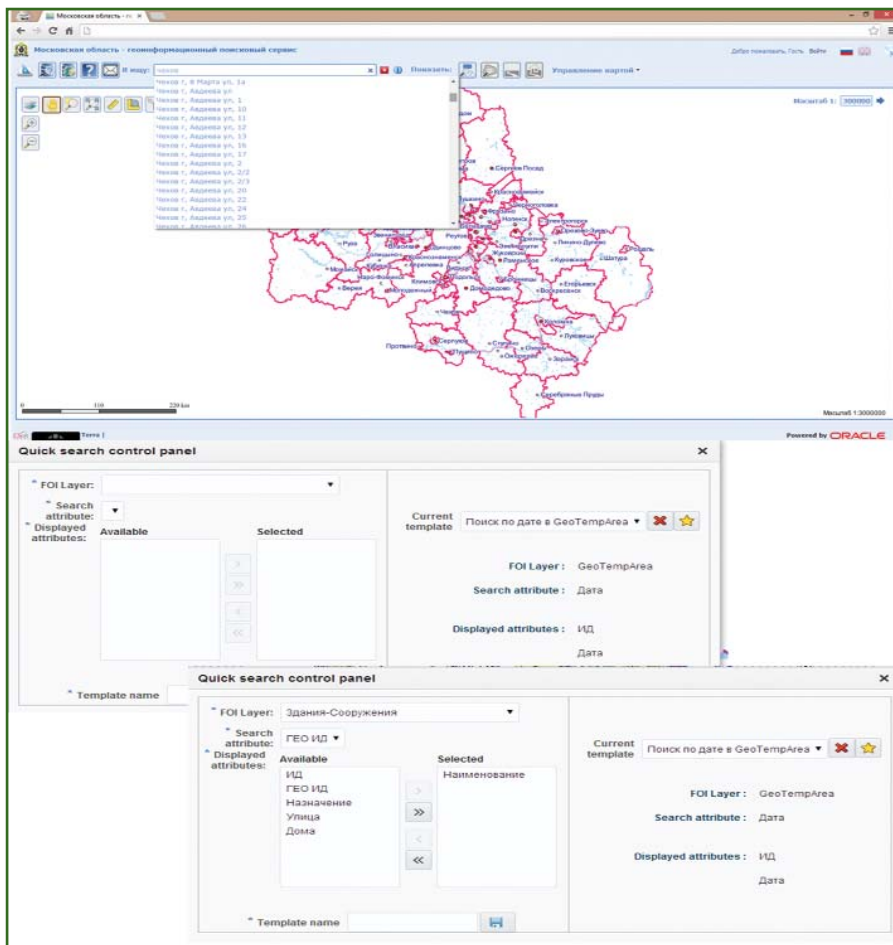


Рис. 2
Варианты настройки контекстного поиска

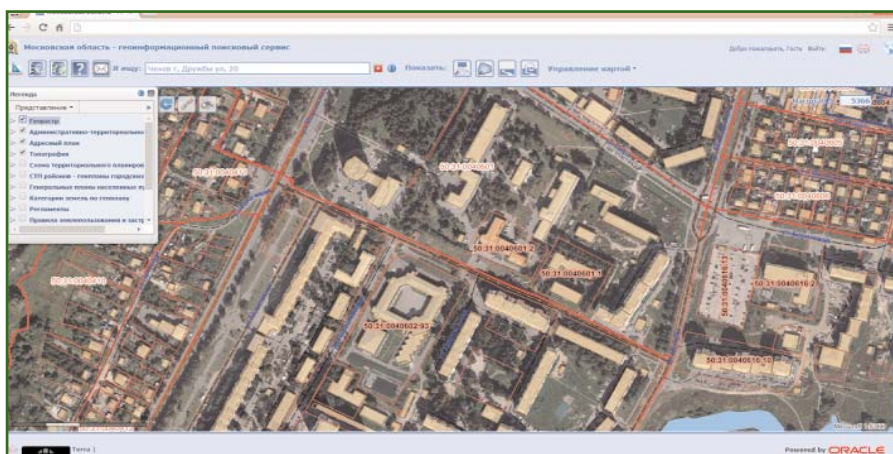


Рис. 3
Фрагмент одного из слоев с материалами высокоточной аэрофотосъемки и кадастровыми номерами с публичного портала Росреестра

пространственных данных, включая данные дистанционного зондирования, является еще одной сильной стороной порталов на основе CS UrbanView. Это достигается за

счет полной поддержки спецификации Oracle GeoRaster, благодаря которой десятки, а то и сотни терабайт растровой информации обрабатываются в режиме реального времени на

сервере, а в обычном браузере, без каких-либо расширений, показывается только несколько фрагментов изображений из заранее сгенерированных миллионов (рис. 3). Стоит еще раз упомянуть, что отображение и этой информации происходит в соответствии с выбранной для визуализации системой координат.

Далеко не все заказчики комплексных ГИС-проектов могут оперировать бюджетами, позволяющими использовать высокоточные данные ДЗЗ. Но ГИС-портал на основе CS UrbanView и здесь предлагает

выход. За счет развитой системы интеграции с внешними информационными системами имеется возможность отображения пространственных данных, не только хранящихся в СУБД, но и содержащихся во внешних информационных системах, таких как публичный портал Росреестра (см. рис. 3), космические снимки свободного распространения Google Mars и Яндекс-Карты (рис. 4). Согласование систем координат и в этом случае происходит незаметно для пользователя.

Интеграция с внешними системами дала довольно нежиз-

данный дополнительный эффект: ГИС-портал на основе CS UrbanView легко переключается из двухмерного режима (2D) в трехмерный режим (3D). И для этого не пришлось заново изобретать «трехмерный велосипед»: интеграция с Google Earth позволила, используя этот «движок», комбинировать в одном окне как хранящиеся в центральном репозитории данные о рельефе или моделях зданий, так и не предполагаемую для публикации в открытом доступе информацию, размещенную на сервере у заказчика. При этом в дополнение к реально существующим объектам возможна трехмерная визуализация и временных, генерируемых на момент просмотра, данных. Например, на рис. 5 представлены контуры земельных кварталов, пропорционально задолженности по налогу.

И мы плавно подходим к возможностям тематического картографирования. Следует отметить, что «настоящий» ГИС-портал предназначен не только для отображения данных любого объема, но и имеет развитые инструменты пространственного онлайн-анализа этих данных. Встроенный интерфейс пошагового создания тематических карт позволяет быстро подготовить такую карту, сколь бы ни был сложен критерий. А повторять этот процесс изо дня в день не придется: уникальные для конкретного пользователя тематические карты могут сохраняться в том же файле проекта.

Про то, что порталы на основе CS UrbanView позволяют в режиме реального времени исполнять пространственные запросы, говорилось и ранее. Отметим только новации. Именованные запросы теперь также могут храниться в проекте, что значительно упростит использование этого механизма, а все

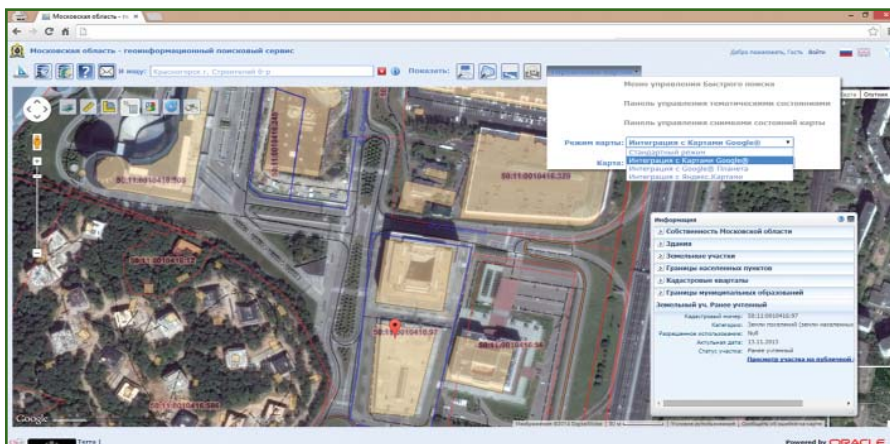


Рис. 4

Использование данных ДЗЗ свободного распространения

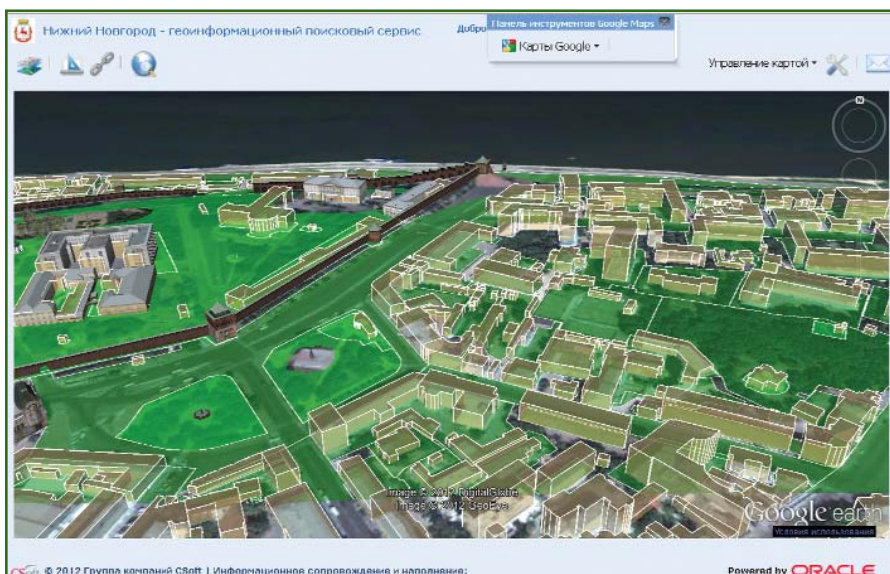


Рис. 5

Трехмерная визуализация реальных и временных объектов на ГИС-портале

режимы работы портала полностью поддерживаются и на мобильных платформах (рис. 6). Кстати, для планшетов на iOS и Android особенно важно отсутствие необходимости что-то на них устанавливать, с учетом вариативности «андроидных» систем в зависимости от производителя.

А вот что отсутствовало ранее, так это возможность создания и редактирования пространственных данных непосредственно в браузере. И создаваемые объекты не «прячутся» во временные файлы, чтобы потом не пришлось думать, как же их использовать. Нет, все по-честному: если в проекте тот или иной класс объектов, хранящийся в СУБД, обозначен как редактируемый, есть возможность создать его прямым указанием характерных точек в окне браузера и прочитать эти характерные точки как список координат, полученный, например, с геодезического прибора (рис. 7). Разумеется, и в этом случае доступен пересчет между системами координат.

Подведем краткие итоги.

Новая версия CS UrbanView позволяет создавать чрезвычайно мощные и производительные ГИС-порталы без обязательной ориентации на какую-либо вендорную ГИС. В полном объеме используется мощность СУБД Oracle, так или иначе совместимой с известными ГИС. Таким образом, появляется возможность создания ГИС-портала как «общего знаменателя», с одной стороны, открытого для всех стандартных ГИС, а с другой — позволяющего избежать технологической зависимости от какой-либо из них.

Мультиплатформенность технологии Oracle Map Viewer, лежащей в основе CS UrbanView, распространяется не только на операционные системы. Можно использовать как известные

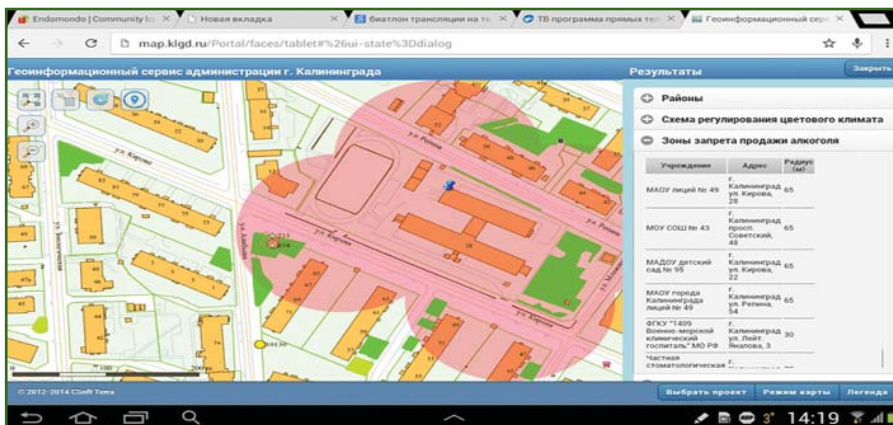


Рис. 6
Пример мобильного приложения



Рис. 7
Режим создания пространственных объектов на портале

серверы приложений — Oracle Web Logic или IBM Sphere, так и бесплатный Glass Fish. А ориентация на стандартные серверы приложений дает ряд дополнительных преимуществ при реализации комплексного проекта, например, в части использования доступных для выбранного сервера приложений удобных отраслевых решений (документооборот, Business Intelligence), поскольку никакой дополнительной интеграции теперь не потребуется.

ГИС-портал на основе CS UrbanView позволяет решать ряд производственных задач, которые ранее могли выполнять лишь специализированные ГИС-приложения. Применение самостоятельно конфигурируемых проектов через консоль администрирования обеспечивает возможность

сохранять всю специфическую для пользователя информацию (наборы используемых классов объектов с правами доступа, стили их отображения, включая мгновенные «снимки карты», чтобы повторно не расставлять флажки в иерархической легенде, тематические карты и именные запросы).

Все это превращает CS UrbanView в «коробочное» решение, переводя задачу создания и внедрения ГИС-портала из области консалтингового искусства во вполне понятную производственную деятельность. И, что особенно важно, — все описанное давно вышло из «лабораторной стадии». Уже успешно функционируют порталы Московской области, Хабаровского края, Калининграда, Нижнего Новгорода, Иваново, Тюмени, Ставрополя и Пензы.



PlanTracer

ПРОСТО ВЫГОДНО ЭФФЕКТИВНО

PlanTracer – серия программных продуктов для автоматизации работ по кадастровому учету и инвентаризации объектов недвижимости.

- Создание всех форм технических и межевых планов в электронном и бумажном (печатном) виде
- Подготовка пакета выгрузки в АИС ГКН с электронной подписью
- Автоматическая проверка XML на соответствие схемам Росреестра
- Редактор векторной и растровой графики для быстрого создания поэтажных планов, а также планов зданий, сооружений и земельных участков
- Автоматическая векторизация и распознавание растровых планов



ВОЗМОЖНОСТИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАНОРАМНОЙ ФОТОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ TRIMBLE V10

В.А. Ашкинадзе («ПРИН»)

В 2011 г. окончил факультет «городской кадастр» Государственного университета по землеустройству по специальности «прикладная геодезия». После окончания университета работал в АНО «ЦДО «КРЕДО-образование». С 2013 г. работает в ЗАО «ПРИН» в настоящее время — руководитель учебного центра.

Компания Trimble впервые представила панорамную фотоизмерительную систему Trimble V10 в 2013 г. на выставке INTERGEO в Эссене (Германия) [1], где к прибору отнеслись с большой долей скептицизма. Видимо, мало кто из посетителей выставки был знаком с возможностями фототеодолитной съемки и поэтому не понимал перспектив данной технологии применительно к топографической съемке недоступных и сложных по конфигурации объектов.

Коротко остановимся на конструктивных особенностях и технических характеристиках системы V10. Прибор представляет собой объединенные в одном цилиндрическом корпусе 12 калиброванных цифровых фотокамер, двухосевой компенсатор наклона, магнитный компас и акселерометры. Семь камер имеют альбомную ориентацию и расположены в горизонтальной плоскости, а пять камер нижнего обзора с портретной ориентацией — под ними (рис. 1).

Система V10 крепится на вехе. Ее камеры, расположенные в горизонтальной плоскости, позволяют получать единое панорамное цифровое изображение местности вокруг вехи с разрешением 60 Мпикселей. Основные технические характеристики

ки панорамной фотоизмерительной системы Trimble V10 приведены в таблице. Плановая и высотная привязки центров фотографирования цифровых снимков, получаемых системой, могут осуществляться с помощью приемника ГНСС, например Trimble R10, устанавливаемого на верхней части корпуса Trimble V10. Кроме Trimble R10 для определения положения камеры можно использовать и другие геодезические приемники или роботизированный тахеометр Trimble. При применении тахеометра призма крепится вместо спутникового приемника. Также отметим, что определять координаты станции, с которой выполнены измерения системой V10, не обязательно, так как для расчета пространственной ориентации изображений используются точки на снимках с известными координатами.

Сотрудники ЗАО «ПРИН» провели испытания панорамной фотоизмерительной системы Trimble V10, главной задачей которых являлось определить возможности и области ее применения [2].

Следует отметить, что прибор оказался довольно простым в использовании, а его освоение проходило в большей степени самостоятельно и достаточно

быстро. Специалист, проводивший измерения, ранее не имел опыта выполнения наземных фотограмметрических работ, но легко справился с поставленной задачей.

Испытания проходили на крыше здания Московского авиационного института (национальный исследовательский университет) и в его окрестностях. Для определения координат станций, на которых выполнялись измерения Trimble V10, использовался геодезический приемник ГНСС Trimble R10 с контроллером Trimble TSC3. Камеральная обработка велась в



Рис. 1

Конструктивные особенности панорамной фотоизмерительной системы Trimble V10

Основные технические характеристики фотоизмерительной системы Trimble V10

Наименование характеристик	Значения
<i>Панорамная фотоизмерительная система</i>	
Общее разрешение панорамного цифрового изображения, Мпиксель	60
Режим HDR	Есть
Выдержка / Баланс белого	Авто
Формат файла изображения	JPEG
Размер файла с панорамным изображением, Мбайт	10–20
Средняя квадратическая погрешность положения отдельной точки панорамного изображения при расстоянии от системы на 25 м:	
— по горизонтали, мм	10
— по вертикали, мм	7
Интерфейсы USB	mini B, A
<i>Камеры</i>	
Разрешение камер, Мпиксель	5
Горизонтальные камеры с альбомной ориентацией:	
— угол поля зрения одной камеры, °	57,5x43
— общий угол поля зрения камер, °	360x43
Камеры нижнего обзора с портретной ориентацией:	
— угол поля зрения одной камеры, °	43x57,5
— общий угол поля зрения камер, °	210x57
Калибровка камер, пиксель	Лучше чем 1
Стабильность калибровки камер, пиксель	2
<i>Объектив</i>	
Тип объектива	f-theta
Температурный компенсатор	Есть
Инфракрасный фильтр	Есть
Угловое разрешение (мрад/пиксель / минуты дуги/писель)	0,39/1,33
Фокусное расстояние, мм	3,63
Глубина резкости, м	От 0,1 до ∞
<i>Дополнительные датчики</i>	
Двухосевой компенсатор наклона:	
— диапазон, °	15
— точность установки компенсатора, °	0,3
Точность магнитного компаса без воздействия внешних факторов, °	1
Габариты, масса, питание	
Диаметр и высота корпуса, мм	113x124
Масса системы, г	900
Пылевлагозащитенность	IP54
Время работы от одного заряда батареи в стандартном режиме, ч	4
Количество фотоизображений на одном заряде батареи	350
Возможность «горячей» замены аккумуляторов	Да
Снижение нагрузки на камеру за счет амортизации удара, раз	4

программе Trimble Business Centre.

При креплении приемника ГНСС на корпус системы трудностей не возникло.

Большое впечатление произвела эргономика комплекта. Казалось бы, конструкция из камер и приемника, установленная на специальной вешке с

блоком питания, биподом и контроллером, окажется тяжелой и неудобной. Но, учитывая, что вес системы V10 составляет всего 900 г, блок питания, рас-

положенный в нижней части ве-
хи, удачно уравновешивал
конструкцию. Перемещение и
установка прибора на станциях
съемки не составили никаких
проблем, и за короткое время
удалось получить цифровые
изображения довольно обшир-
ной территории, так как фото-
съемка и определение коорди-
нат станции проводились прак-
тически мгновенно — нажатием
одной кнопки (рис. 2).

Во время камеральной обра-
ботки также не появилось осо-
бых вопросов. Этому способ-
ствовал интерфейс ПО Trimble
Business Centre, хорошо знако-
мый специалистам, работающим
с оборудованием Trimble. Имен-
но камеральная часть испытаний
помогла более полно поня-
ть основные функции прибо-
ра и его возможности, реали-
зующие на практике технологию
Trimble VISION [3].

Подробнее остановимся на
возможностях панорамной фо-
тоизмерительной системы
Trimble V10, изученных в ре-
зультате проведенных испыта-
ний.

Одна из самых удобных функ-
ций прибора — это определе-
ние по данным фотосъемки ко-
ординат точек объекта, недос-
тупных для непосредственных
измерений. Пользователь загру-
жает изображения, полученные
системой V10, в ПО Trimble
Business Centre и, используя
функцию программы для работы
с фототочками, указывает на
изображения, полученных с
разных станций съемки, одну и
ту же точку, координаты кото-
рой необходимо определить
(рис. 3). Затем программа авто-
матически вычисляет координаты
этой точки. В отличие от ра-
боты с лазерной рулеткой мож-
но сразу определить координаты
большого массива точек при
малых объемах полевых рабо-
т. При этом полученные точки
будут иметь не только плановые,
но и высотные координаты.

Следует отметить, что точ-
ность определения координат
отдельной точки по изображе-
ниям, полученным системой
V10, зависит от следующих фак-
торов:

- расстояния между станци-
ей и объектом съемки;
- расстояния между станци-
ями, с которых получены изоб-
ражения одноименной точки;
- геометрии засечки опре-
деляемой точки.

Результаты испытаний пока-
зали, что средняя квадратиче-
ская погрешность определения
координат точки по изображе-
ниям, полученным системой V10,
составила 1 см при расстоянии
от станции до объекта съемки
10 м. При хорошей геометрии
засечки средняя квадратиче-
ская погрешность определения
координат будет увеличиваться
пропорционально расстоянию
от станции до объекта съемки и
составит 2 см при расстоянии в
20 м, 3 см — в 30 м и т. д.

Вторая функция технологии
Trimble VISION — это создание
облака точек, аналогичного об-
лаку точек, получаемому по ре-
зультатам лазерного сканирова-
ния (рис. 4). Следует отметить,
что точность пространственной
модели, создаваемой фотограм-
метрическими методами по па-
норамным изображениям, значи-
тельно зависит от текстуры



Рис. 2
Работа с системой V10 и приемником ГНСС R10

поверхности снимаемого объек-
та. Необходима неоднородность
текстуры поверхности объекта.
Например, при съемке кирпич-
ной стены получают надежные
результаты. Также для построе-
ния облака точек и работы с ним
требуется достаточно мощный
персональный компьютер и спе-
циализированное программное
обеспечение Trimble Real Works.
Несмотря на это, с помощью

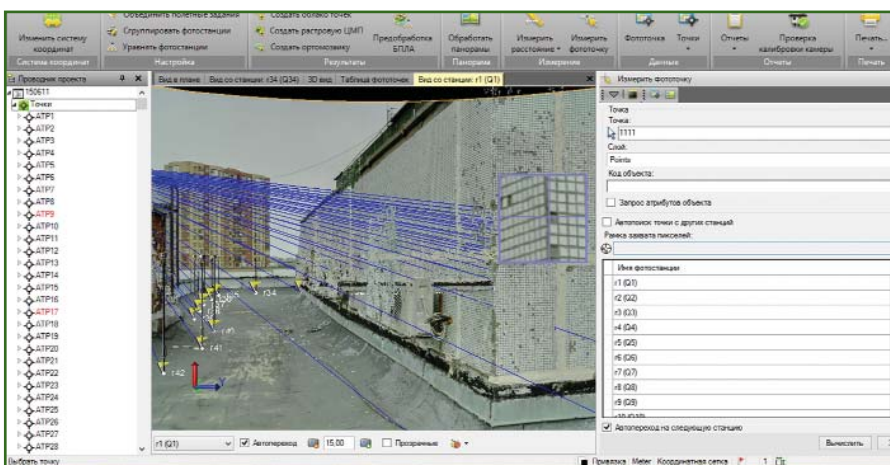


Рис. 3
Определение координат точек объекта съемки в программе Trimble Business Centre

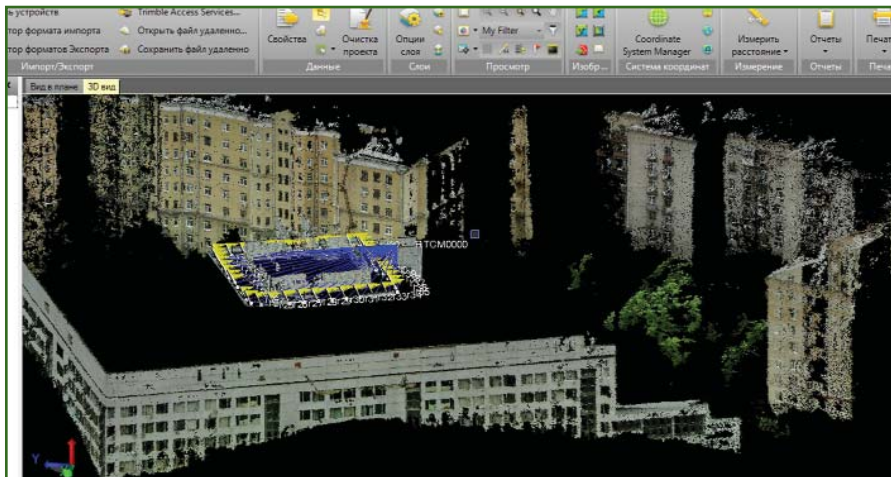


Рис. 4

Облако точек лестнично-лифтового узла, выходящего на крышу здания МАИ

функционала программы Trimble Business Centre на изображении можно обозначить контур, определить координаты характерных точек поверхности в этом контуре и вычислить ее объем. Это позволяет применять данную технологию при съемке фасадов зданий, измерении геометрических размеров инженерных сооружений сложной конфигурации и определении объемов горных выработок в открытых карьерах.

Самостоятельной функцией также является возможность получения панорамных изображений района работ, которые в дальнейшем прикладываются к отчету (рис. 5). Реализован экспорт панорамных изображений в форматах JPEG, HTML, KMZ, KML.

Технология VISION позволяет выполнить съемку за один раз. Нет необходимости возвращаться на объект для дополнитель-

ных измерений. Наличие системы V10 дает возможность отказаться от использования тахеометра для детальной съемки и выполнить полевые работы за считанные минуты, сократив при этом состав съемочной бригады до одного человека. Однако для контроля полученных результатов необходимо осуществить их камеральную обработку.

Главные преимущества панорамной фотоизмерительной системы Trimble V10 проявляются при ее использовании в местах, где недоступны сигналы ГНСС, а съемка безотражательным тахеометром трудоемка, например при:

- топографической съемке городских территорий с плотной застройкой;
- исполнительной съемки вновь построенных объектов сложной архитектурной формы (многоэтажных дорожных развязок и т.п.);

- съемке фасадов зданий;
- кадастровой съемке и инвентаризации объектов, особенно в условиях, когда к ним нет прямого доступа (наличия сплошного ограждения и т. п.).

Система V10 также может найти применение в дизайне интерьеров зданий, ландшафтном дизайне, при обследовании сложных с точки зрения геометрии конструкций, фиксации дорожно-транспортных происшествий или мест преступлений и т. п. При этом определять пространственные координаты станций съемки не обязательно, т. е. отсутствует необходимость использования дополнительного геодезического оборудования и наличия опорных точек с известными пространственными координатами.

В заключение, следует отметить, что панорамная фотоизмерительная система Trimble V10 хорошо дополнит уже имеющиеся у компаний комплекты геодезических приемников ГНСС или роботизированный тахеометр компании Trimble, что позволит значительно сократить время полевых работ с одновременным повышением их качества.

▼ Список литературы

1. INTERGEO 2013 (Эссен, Германия, 8–10 октября 2013 г.) // Геопрофи. — 2013. — № 6. — С. 35–40.
2. Опыт использования панорамной фотокамеры Trimble V10. — www.prim.ru.
3. Харрингтон М. Рынок геопространственных технологий в России и странах СНГ имеет большой потенциал // Геопрофи. — 2015. — № 1. — С. 12–13.



Рис. 5

Панорамное изображение участка крыши здания МАИ

Представляем вашему вниманию статью А.И. Разумовского об экспедиции к мемориалу писателя-геодезиста Григория Анисимовича Федосеева в районе Центрального Саяна, состоявшейся в 1985 г.

Надеемся, что эта публикация кому-то напомнит, а кого-то подтолкнет впервые прочитать книги Г.А. Федосеева (1899–1968) о тех, кто создавал первые топографические карты на необъятные просторы Сибири и Дальнего Востока. Эти произведения позволят узнать о нелегком труде первопроходцев — топографов, геодезистов и картографов, понять справедливость слов Григория Анисимовича: «Карта... Как просто на нее смотреть и как не просто, порою мучительно трудно создавать ее!».

На карте России имя Федосеева носят перевалы в Южных отрогах Дарвазского хребта Памира на высоте 4350 м и на Главном Кавказском хребте на высоте 2987 м, а с 29 декабря 2004 г. — горная вершина Станового хребта в Амурской области, высотой 2007 м. Но перевал в горах Центрального Саяна на высоте 1623 м, получивший имя писателя 23 апреля 1971 г., особенный. На нем оживают герои книг Г.А. Федосеева — благородные и целеустремленные, всегда готовые к взаимовыручке. Здесь еще сильнее разгорается внутренний огонек романтика-путешественника и гордость за выбранную профессию. Вероятно поэтому, именно это место является наиболее посещаемым многочисленными туристскими группами, в составе которых не только геодезисты и картографы.

Однако время и сложные погодно-климатические условия не щадят мемориал, он требует восстановительных работ, которые периодически проводят представители профессии, воспетой в романах Г.А. Федосеева. Кроме описанной в статье экспедиции, осенью 1998 г. сотрудники ФГУП «ВостСиб АГП» Н.П. Кириченко, Л.А. Адаменко и О.М. Дорохов, провели ремонтные работы разрушившегося основания мемориала. В каком состоянии мемориал в настоящее время неизвестно, но есть фото 2007 г., сделанное А.Ю. Свешниковым, режиссером и оператором документальной трилогии «В горах Восточного Саяна», первая часть которой «Перевал Федосеева» была создана в 2008 г.

Надеемся, что на страницах журнала «Геопрофи» появится описание и фото других географических объектов, которые носят имена людей, связанных с геодезией и картографией.

Благодарим АО «Восточно-Сибирское аэрогеодезическое предприятие» за предоставленные фото и фрагменты топографических карт на район перевала Федосеева.

Редакция журнала

ПАМЯТИ ПИСАТЕЛЯ-ГЕОДЕЗИСТА Г.А. ФЕДОСЕЕВА (К 30-ЛЕТИЮ ЭКСПЕДИЦИИ ГУГК)*

А.И. Разумовский (JAVAD GNSS)

В 1978 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономо-геодезия», а в 1988 г. — факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «прикладная математика». После окончания МИИГАиК работал в ФГУП «ЦНИИГАиК», с 1994 г. — в компании Ashtech, с 1996 г. — в Институте точной механики и вычислительной техники им. С.А. Лебедева РАН. С 2005 г. работает в компании JAVAD GNSS, в настоящее время — руководитель группы постобработки ГНСС измерений и ГИС. Кандидат технических наук.

Идея организовать экспедицию Главного управления геодезии и картографии при СМ СССР (ГУГК) для восстановления находящегося в Тофаларии в горах Центрального Саяна мемо-

риала писателю-геодезисту Григорию Анисимовичу Федосееву принадлежала В.Б. Обинякову. Он только недавно вступил в должность начальника отдела информации ЦНИИГАиК и был

инициатором разработки нового логотипа института, появления визитных карточек у его сотрудников, создания документальных фильмов о геодезистах. Книги Г.А. Федосеева

* Автор фото, сделанных во время экспедиции, В.Б. Обиняков.

«Смерть меня подождет», «Злой дух Ямбуя», «Пашка из Медвежьего лога», сюжеты которых легли в основу художественных фильмов, превосходно подходили для популяризации деятельности ГУГК.

В институте было много сотрудников, которые регулярно ходили в спортивные походы, однако совместить свое увлечение с формированием профессиональных традиций раньше не приходило в голову. К инициативе присоединились сотрудник картографического отдела С.В. Новиков и автор этих строк. Началась подготовка к экспедиции — организационные дела, сбор команды и оформление маршрута.

Стихийно приступить к ремонту памятника мы, конечно, не могли, хотя осознание причастности к общей профессии в нас присутствовало. Сначала требовалось связаться и получить одобрение родных и соратников Г.А. Федосеева, установивших мемориал. Прежде все-

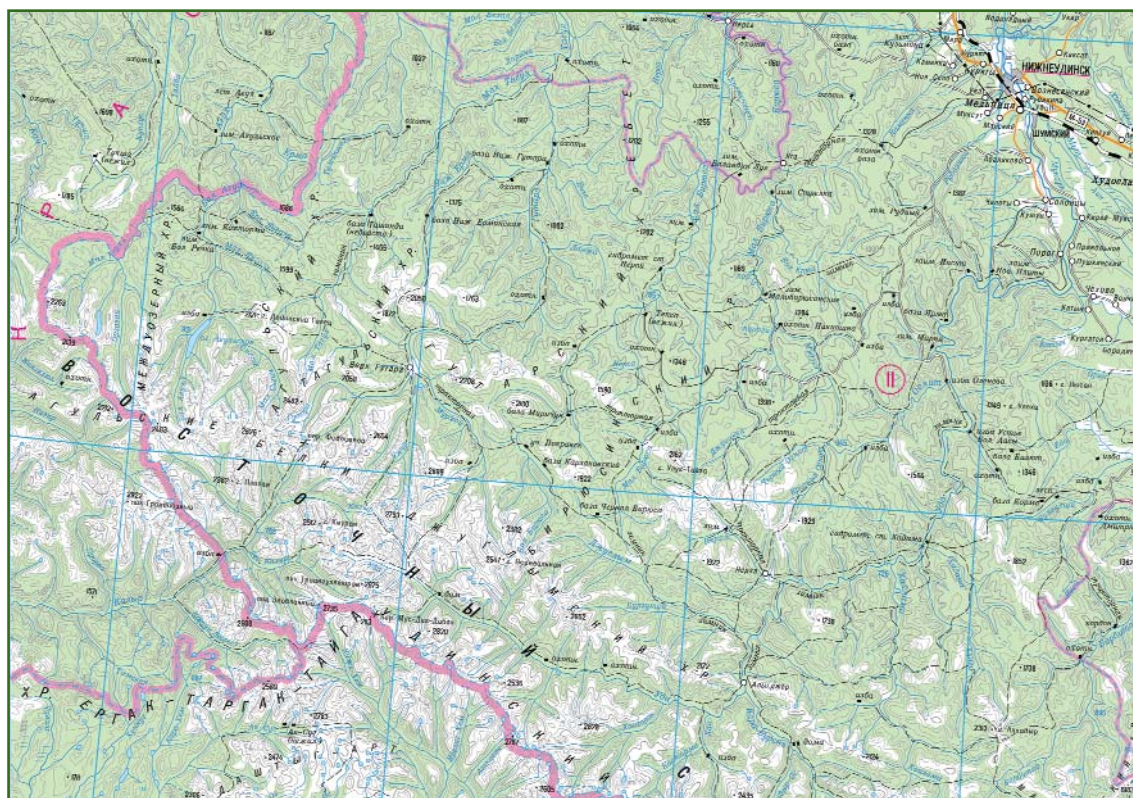
го, мы обратились к главному редактору журнала «Геодезия и картография» В.В. Полевцеву, который был хорошо знаком с Г.А. Федосеевым и его семьей. Без его поддержки наша идея не могла бы осуществиться. Он поддержал нашу инициативу и отправил в некоторые организации Нижнеудинска и Иркутска официальные письма от имени редакции, в которых информировал о предстоящей экспедиции и просил, если потребуется, оказать помощь.

В.В. Полевцев представил нас сестре писателя, и родственники Григория Анисимовича согласились принять наше предложение. Из Верхней Гутары — столицы Тофаларии, заведующая местной библиотекой В.Н. Пустохина сообщила: «...с арендой оленей для перевозки грузов проблем не будет. Их много. Сами только приезжайте». Город Нижнеудинск в Иркутской области является воздушными воротами в Тофаларию. Там же в 1930-е годы

размещалась база экспедиции Г.А. Федосеева. Нам ответили В.С. Чуняева, директор местного краеведческого музея, и М.Д. Русяева, директор Дома пионеров, где размещался музей Г.А. Федосеева.

Началась переписка. Сейчас уже трудно представить, что когда-то приходилось отправлять письма в обычных бумажных конвертах, долго ждать ответа, потом вчитываться в написанные от руки строки. У меня дома остались эти вырванные из ученических тетрадей листочки, сохранившие особый, характерный для того времени, стиль человеческих отношений. Из писем я также узнал, что туристские группы, начинающие маршрут в Нижнеудинске, и студенческие группы геодезических специальностей часто посещают экспозицию, посвященную Г.А. Федосееву, в музее и в Доме пионеров.

В нас постепенно крепло сознание, что первоначально несколько неожиданное решение



Фрагмент топографической карты масштаба 1:1 000 000 (Нижнеудинск — перевал Федосеева)

посвятить свой отпуск сохранению в истории памяти о писателе, увековечившим в своих произведениях профессию геодезиста. Обычно посетители зайдут в такие музеи, прослушают экскурсовода, сфотографируются и их след простыл. Мы же собирались передать в дар для пополнения коллекции музея новые материалы, связанные с жизнью и творчеством писателя, а также образцы современной картографической продукции. В тот год лаборатория картографии ЦНИИГАиК, которой руководил С.В. Новиков, освоила выпуск пластмассовых глобусов и рельефных карт. Хотя в магазинах такого товара еще не было, появился повод для начала широкого распространения этой продукции.

Лучшее время для походов в Центральный Саян — конец июля — начало августа. Мошка и комары уже не сильно досаждают. В изобилии появляются грибы, ягоды и кедровые орехи. Вот и мы, в составе 10 человек, 17 июля 1985 г. загрузились на скорый поезд Москва — Иркутск, и вскоре колеса застучали по рельсам Транссибирской магистрали. За окном знакомые виды. Сколько раз давал себе слово, что никогда больше не поеду на такие расстояния, но все напрасно. В четвертый раз еду в Восточную Сибирь.

В Новосибирске поезд останавливался на полчаса. По предварительной договоренности к нам должен подойти один из близких друзей писателя, а в ту пору сотрудник аэрогеодезического предприятия — Р.М. Плоткин. Эта встреча сохранилась у меня в памяти. Весьма пожилой человек безошибочно выделил нас из множества других туристских групп и сразу (после знакомства) расположил к себе всю компанию. Чувствовалось, что ему интересно и приятно встретиться с нами. Мы тоже искренне были рады встре-



Восстановительные работы на мемориале Г.А. Федосееву

че с живым прототипом известного героя произведений Г.А. Федосеева. Легко пообщались, пошутили на темы железнодорожных поездок, экспедиционных заморочек. Расставались по-дружески. На прощанье Р.М. Плоткин рассказал о месте в памятнике, где должна быть урна с прахом, которую он доставил и захоронил лично.

Наконец, мы приехали в Нижнеудинск. Вопреки туристским привычкам группа отправилась ночевать в гостиницу. На следующий день предстояли визиты в краеведческий музей и Дом пионеров, где было намечено выступление перед школьниками, чтобы рассказать о мужественных профессиях топографа и геодезиста и значимости нашего труда для народного хозяйства. Требовалось выглядеть прилично, поэтому ночевать в палатках было неприемлемо. Тем, кто уже забыл про 1985 г. и реформу М.С. Горбачева, напомним куплет из песни Владимира Туриянского, замечательного поэта-барда, хорошо знающего полевою специфику:

Вчера указ по радио читали
О сокращенье водки и вина,
А мы пошли и десять литров
взяли —

Яна, Индигирка, Колыма,
Яна, Индигирка, Колыма.

За окном гостиницы, конечно, неслась свои воды не Колыма, а

река Уда, но вот все остальное полностью совпадало с заветами песенного классика соцреализма. В общем, на утро, когда за нами прислали машину из Дома пионеров, потребовалось все мужество топографов и геодезистов, чтобы в нее загрузиться. А когда водитель громко, с чувством захлопнул металлическую дверь «буханки», раздался дружный «ох». На место мы прибыли, одетые по тогдашней туристской моде — самодельные капроновые аноракки и «треники». Тем не менее, встретили нас радостно и по-дружески. Было ясно, что жителей Нижнеудинска наш внешний вид нисколько не шокировал. Встреча с пионерами удалась.



С.В. Новиков и А.А. Максимовский готовят к установке памятную доску



Участники экспедиции у камня с памятной доской (слева направо): А.И. Разумовский, С.В. Новиков, Т.В. Разумовская, О.А. Дубков, Н.П. Ковчук, С.В. Максимовская, С.И. Ляшенко, С.В. Пятаков и А.А. Максимовский

Это был тот самый случай, когда хозяева были рады не только подаркам гостей из Москвы, но и возможности похвастаться своими коллекциями.

Затем нам предстоял визит в краеведческий музей, где был стенд, созданный всего лишь год назад усилиями Б.В. Лазарева и Л.И. Хребтовой — близких друзей и реальных героев рассказов писателя. Судя по записям в книге отзывов музея, его активно посещали как соратники по ремеслу, так и многочисленные туристы.

Закончив официальную часть, под вечер, мы перебрались из гостиницы в аэропорт. Здесь на окраине Нижнеудинска на берегу реки Уды разместился целый туристский городок. Больше двух недель горела тайга. Из-за дыма отменили регулярные рейсы АН-2 в Тофаларию. Сотни туристов тосковали в палатках, ожидая ясного неба. У кого-то пропадали отпуска, другие спешно меняли маршрут с горной Тофаларии на таежные просторы Уды и Бирюсы.

Хотя мы могли рассчитывать на персональную вертолетную заброску на перевал Федосеева, в общую очередь все-таки запи-

сались и целую неделю по утрам ходили отмечаться в кассу. Вертолета все не было. Под вопросом было выполнение задачи экспедиции. Но приближался конец месяца и, как всегда бывает в таких случаях, когда план по перевозкам надо выполнять любой ценой, несмотря на ужасные метеоусловия, возобновились полеты. Среди общей суматохи, царившей в эти дни в аэропорту, неожиданно приземлился МИ-4, предоставленный нам Восточно-Сибирским аэрогеодезическим предприятием.

Быстро погрузили рюкзаки, мешки с цементом и оборудование. И вот уже перед нами разворачиваются великолепные горные пейзажи — скалы, водопады, озера и реки, первозданная тайга. После недели проживания в палатках, в аэропорту, на окраине Нижнеудинска, когда каждый день приходилось долго кипятить подозрительную воду из мутной Уды, а за дровами ездить на автобусе, всех участников экспедиции охватила бурная радость.

Наконец, мы на перевале Федосеева. Поставили палатки у ручья рядом со снежником. Вокруг нас раскинулся цветочный ковер, на котором особенно выделялись жарки.

После осмотра памятника сразу стало ясно, что работа предстоит большая: время и суровые климатические условия не пощадили его. Предстояло восстановить не только бетонные части монумента, но и цепи ограждения, декоративные памятные доски. Руководил восстановительными работами мастер на все руки — А.А. Максимовский. Практически заново цементным раствором была залита площадка вокруг монумента, выправлены и покрашены металлические конструкции. Художественное оформле-



Члены экспедиции на тропе к реке Казыр

ние было выполнено С.И. Ляшенко.

В завершение, на самой высокой точке перевала С.В. Новиков и С.В. Пятаков установили камень с памятной доской, информирующей о присвоении Иденскому перевалу имени Федосеева. Бескорыстную помощь нам оказала другая московская группа, благодаря которой удалось несколько отыграть потерянное в аэропорту время и выполнить главную цель экспедиции.

Вечером возле памятника на импровизированной торжественной части комиссар экспедиции В.Б. Обиняков сказал теплые слова о писателе-геодезисте, раздались аплодисменты, которые многократно отозвались эхом окружающих скал. Потом мы собрались у костра. Под ночным небом, усыпанным огромными звездами, зазвучала гитара, и слова песен скатывались с горного перевала к истокам рек Казыра и Гутары. Мы прощались с перевалом, где провели четыре трудных дня, и радовались успеху дела, начатого год назад.

Прошло уже тридцать лет, но я хорошо помню атмосферу того вечера, наполненного радостью туристского братства и гордостью за причастность к непростой профессии геодезиста. Вряд ли кому-нибудь из нас еще раз придется побывать в этом месте. Другие люди будут проходить перевалом Федосеева, где одиноко, в лучах небесных светил мерцает стальной тур, и под ветром жалобно скрипят чугунные цепи.

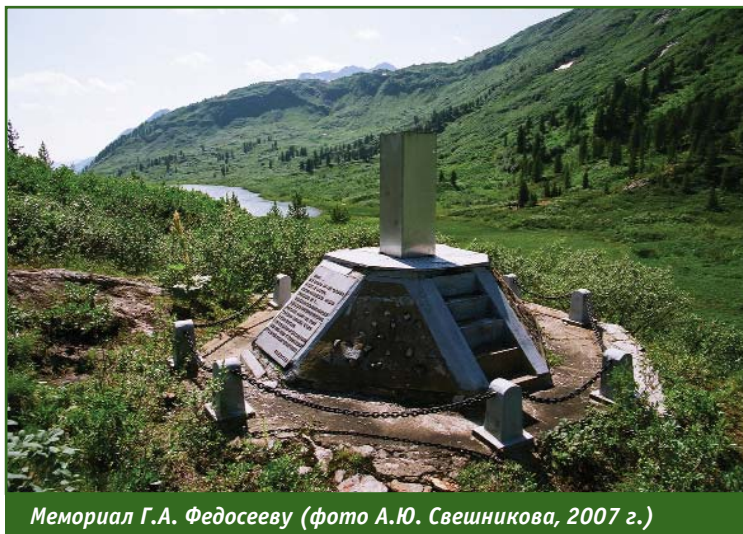
Наутро, наскоро собравшись, мы устремились вниз по тропе, ведущей к реке Казыр. Можно было забыть о лопате, кувалде и мастерке, скоро мы возьмем в руки весла. Предстояло две недели отдыха на одной из красивейших рек Центрального Саяна. На реке имеются пороги, самый знаменитый из них — Базыбайский. Этот порог мы мно-

гократно сфотографировали и зарисовали. Потом, в Москве, С. Новиков изготовил трехмерную модель порога для печати пластиковых копий, которые получили все участники экспедиции.

К сожалению, пороги реки Казыр имеют и печальную известность. Они явились причиной трагедии, о которой рассказывается в книге В.А. Чивилихина «Серебряные рельсы». Поздней осенью, в 1942 г., бригада изыскателей — А.М. Кошурников, А.Д. Журавлев, К.А. Стофато — завершала полевой сезон. Они были вынуждены расстаться с проводником. Пришлось предпринимать попытку сплавиться до станции Курагино. После того, как плот разбило на порогах, голодные и изможденные люди пошли вниз по берегу реки.



Памятная доска на одной из восьми граней в основании мемориала Г.А. Федосееву (фото Н.П. Кириченко, 1998 г.)



Мемориал Г.А. Федосееву (фото А.Ю. Свешникова, 2007 г.)

А.М. Кошурников каждый день делал записи в полевом журнале обо всех обстоятельствах маршрута группы. Только он один смог практически без сил добраться до Нижне-Казырской заимки, где рыбаки обнаружили его вмержшим в лед. Свой дневник с записями он сохранил на груди. Мы посетили скромный мемориал на берегу. Судя по цветам у памятника, кто-то ухаживает за могилой даже в этом заброшенном месте.

Кроме экспедиции на перевал Федосеева было пройдено много туристских маршрутов и походов высшей категории сложности, которыми мне пришлось руководить. Однако отчет об этой экспедиции — простом по сложности походе 4-ой категории — вместе с газетными вырезками и письмами чаще других достаю из заветного сундучка, чтобы заново пережить давно минувшие события и вспомнить дорогих мне друзей.

SOKKIA

Моторизованный
тахеометр

Серия DX



СДЕЛАНО В ЯПОНИИ
Верность традициям качества!

САЙТ КОМПАНИИ «УГТ-ХОЛДИНГ» — WWW.UGT-HOLDING.COM

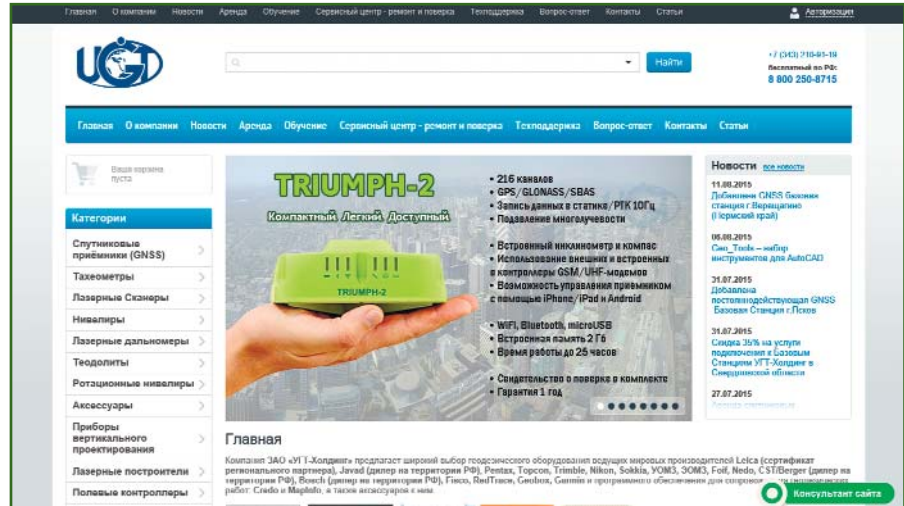
ЗАО «УГТ-Холдинг» является крупнейшим поставщиком в Уральском федеральном округе оборудования и программного обеспечения для геодезических, проектно-изыскательских и кадастровых работ, обеспечения строительства и эксплуатации зданий и сооружений, а также решения различных навигационных задач. Компания предлагает оптико-электронное и спутниковое оборудование ведущих мировых производителей: Leica Geosystems, Javad GNSS, Pentax, Topcon, Trimble, Nikon, Sokkia, YOM3, ЭОМЗ, FOIF, Nedo, CST/Berger, Bosch, Fisco, RedTrace, Geobox, Garmin и др., а также программное обеспечение CREDO, MapInfo и «Кадастровый Офис».

Торговая марка компании хорошо известна во многих регионах России.

Главный офис ЗАО «УГТ-Холдинг» находится в Екатеринбурге, а филиалы в следующих городах: Москва, Самара, Новосибирск, Уфа, Нижний Новгород, Красноярск и Санкт-Петербург.

▼ Каталог

С широким спектром геодезического оборудования и программного обеспечения, предлагаемого ЗАО «УГТ-Холдинг», можно познакомиться в разделе «Категории» или опустившись в нижнюю часть сайта. Кроме описания оборудования, приводится информация, позволяющая сделать правильный выбор при покупке того или иного прибора, так как близкие по характеристикам модели могут иметь значительные функциональные различия и ценовые показатели. Здесь же можно выбрать необходимый прибор и поместить его в «корзину» для дальнейшего приобретения.



▼ Сервисный центр — ремонт и поверка

В этом разделе дается информация об услугах сервисного центра по ремонту, техническому и метрологическому обслуживанию геодезического оборудования, предлагаемого компанией.

▼ Обучение

Специалисты компании проводят обучение и курсы повышения квалификации (в том числе с выдачей диплома государственного образца) по работе с оптико-электронным и спутниковым геодезическим оборудованием и программным обеспечением. Возможны занятия по индивидуальной программе и обучение на базе заказчика. В этом разделе сайта можно подать заявку на обучение, обратившись в ближайший филиал ЗАО «УГТ-Холдинг».

▼ Техподдержка

Приведенная в разделе информация будет полезна как специалистам, которые только приобрели оборудование, так и тем, кто уже работает с ним. Здесь размещены утилиты и программное обеспечение, не-

обходимая техническая документация, которые можно скачать, а также координаты специалистов компании, оказывающих техническую поддержку по различным типам оборудования и программного обеспечения.

Раздел включает информацию по настройке и обслуживанию спутниковых геодезических приемников и электронных тахеометров.

▼ Аренда

Здесь приведен перечень оборудования, которое предоставляет в аренду ЗАО «УГТ-Холдинг». Для того, чтобы воспользоваться данной услугой, следует обратиться в ближайший филиал компании. Если в городе отсутствует филиал, то возможна доставка оборудования непосредственно заказчику.

Полезными разделами для пользователей также являются «Вопрос-ответ» и «Статьи», где можно получить дополнительную информацию. В разделе «Контакты» приведены контактные данные центрального офиса компании и ее филиалов.

В.В. Максименко
(ЗАО «УГТ-Холдинг»)



Trimble
www.trimble.ru



Журнал «ГеоПрофи»
www.geoprofi.ru




JAVAD GNSS
www.javadgns.ru



ГК «Иннотер»
www.innoter.com



«УГТ-Холдинг»
www.ugt-holding.com



Вики — Фотограмметрия
www.racurs.ru/wiki



КГПК «Терра»
www.gisterra.ru



Национальный Атлас России
<http://национальныйатлас.рф>



«Геодезические приборы»
www.geopribori.ru



INTERGEO 2015
www.intergeo.de



GeoForm 2015
www.geoexpo.ru



Конференция «Ракурс»
conf.racurs.ru/conf2015

СЕНТЯБРЬ

▼ Штутгарт (Германия),
15–17

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами **INTERGEO 2015**
HINTE GmbH, DVW
E-mail: dkatzer@hinte-messe.de
Интернет: www.intergeo.de

ОКТЯБРЬ

▼ Москва, 13–15*

12-я Международная выставка геодезии, картографии и геоинформатики **GeoForm 2015**
Международная выставочная компания MVK
Тел: (495) 935-81-00
Факс: (495) 935-81-01
E-mail: geoformexpo@ite-expo.ru
Интернет: www.geoexpo.ru

▼ Московская обл., 21–23
21-я конференция Esri в России и странах СНГ
DATA+, Esri CIS
Тел: (495) 988-34-81
E-mail: conference@esri-cis.ru
Интернет: www.dataplus.ru

▼ Юкатан (Мексика), 26–29
15-я Международная научно-техническая конференция «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии»
«Ракурс»
Тел: (495) 720-51-27
E-mail: conference@racurs.ru
Интернет: conf.racurs.ru

НОЯБРЬ

▼ Санкт-Петербург, 11–13*
Международная научно-практическая конференция «Геодезия,

картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения»
СПбГУ, НМСУ «Горный», СПб ОГИК и др.
E-mail: support@geoca-conference.ru
Интернет: www.geoca-conference.ru

ДЕКАБРЬ

Москва, 9–11*

XI Общероссийская научно-практическая конференция и выставка «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации»
ООО «Геомаркетинг», ПНИИИС, НП СРО «АИИС»
Тел/факс: (495) 366-24-54
E-mail: conf@geomark.ru
Интернет: www.geomark.ru

Примечание. Знаком «*» отмечены мероприятия, официальные участники которых получат очередной номер журнала «Геопрофи».



«ОТ СНИМКА К КАРТЕ: цифровые фотограмметрические технологии»

15-я Международная научно-техническая конференция

26-29 октября, 2015
Юкатан, Мексика



Организатор конференции



«Ракурс»
(Москва, Россия)

Темы конференции

- Дистанционное зондирование Земли
- Методы и технологии получения пространственной информации
- Цифровые фотограмметрические технологии
- Проблемы картографии
- Развитие международного научно-технического сотрудничества

При поддержке

- Международного общества фотограмметрии и дистанционного зондирования (ISPRS)
- Федерального космического агентства
- Национального Комитета содействия экономическому сотрудничеству со странами Латинской Америки
- Московского государственного университета геодезии и картографии
- ГИС-Ассоциации России

Спонсоры



ЗАО «Фирма „Ракурс“»
129366, г. Москва, ул. Ярославская, д. 13 А

Телефон: (495) 720-51-27,
(985) 776 33 43 (моб.)

conference@racurs.ru
http://conf.racurs.ru



Медиа-партнер конференции

КОНФЕРЕНЦИЯ **BENTLEY CONNECTION**

Профессионалам в области проектирования,
строительства и эксплуатации инфраструктуры

6-7 ОКТЯБРЯ 2015, МОСКВА

Передовой опыт в сфере проектирования, строительства и эксплуатации промышленных и гражданских объектов, транспортной инфраструктуры и городского управления.

Доклады лидеров отрасли в России.

Впервые: презентация новой версии решений Bentley - CONNECT Edition!



Пленарная секция



Отраслевые форумы



Версия CONNECT



Тест-драйвы

Зарегистрируйтесь сегодня!

connection.bentley.com/moscow

Участие бесплатное, только по предварительной регистрации. Количество мест ограничено.





ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПО ДОСТУПНОЙ ЦЕНЕ

Приемник ГНСС Trimble R4 с контроллером Trimble Slate

Необходимо быстро выполнить съемку и передать результаты из поля в офис? Современная модель проверенного временем приемника ГНСС Trimble® R4 в связке с новым контроллером Trimble Slate под управлением полевого программного обеспечения Trimble Access™ – это, пожалуй, самое подходящее для вас решение.

Теперь повседневные геодезические работы могут быть выполнены доступными и качественными средствами с самой высокой производительностью.

Узнайте больше на сайте
<http://www.trimble.com/Survey/TrimbleR4>



© 2013, Trimble Navigation Limited. Все права защищены. Trimble, логотип Globe & Triangle являются товарными знаками Trimble Navigation Limited, зарегистрированными в США и в других странах. Access является товарным знаком Trimble Navigation Limited. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев. SUR-214-RU (04/13)