

#6  
2015

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

# ТЕОДРОФИ

12 лет



Платиновый спонсор



Золотой спонсор

ИТОГИ 2015:  
ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ.  
ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО

МЕСТО ТЕРМИНОЛОГИИ  
В НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ

КВАЗАРЫ И ОБЩЕЗЕМНЫЕ  
СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

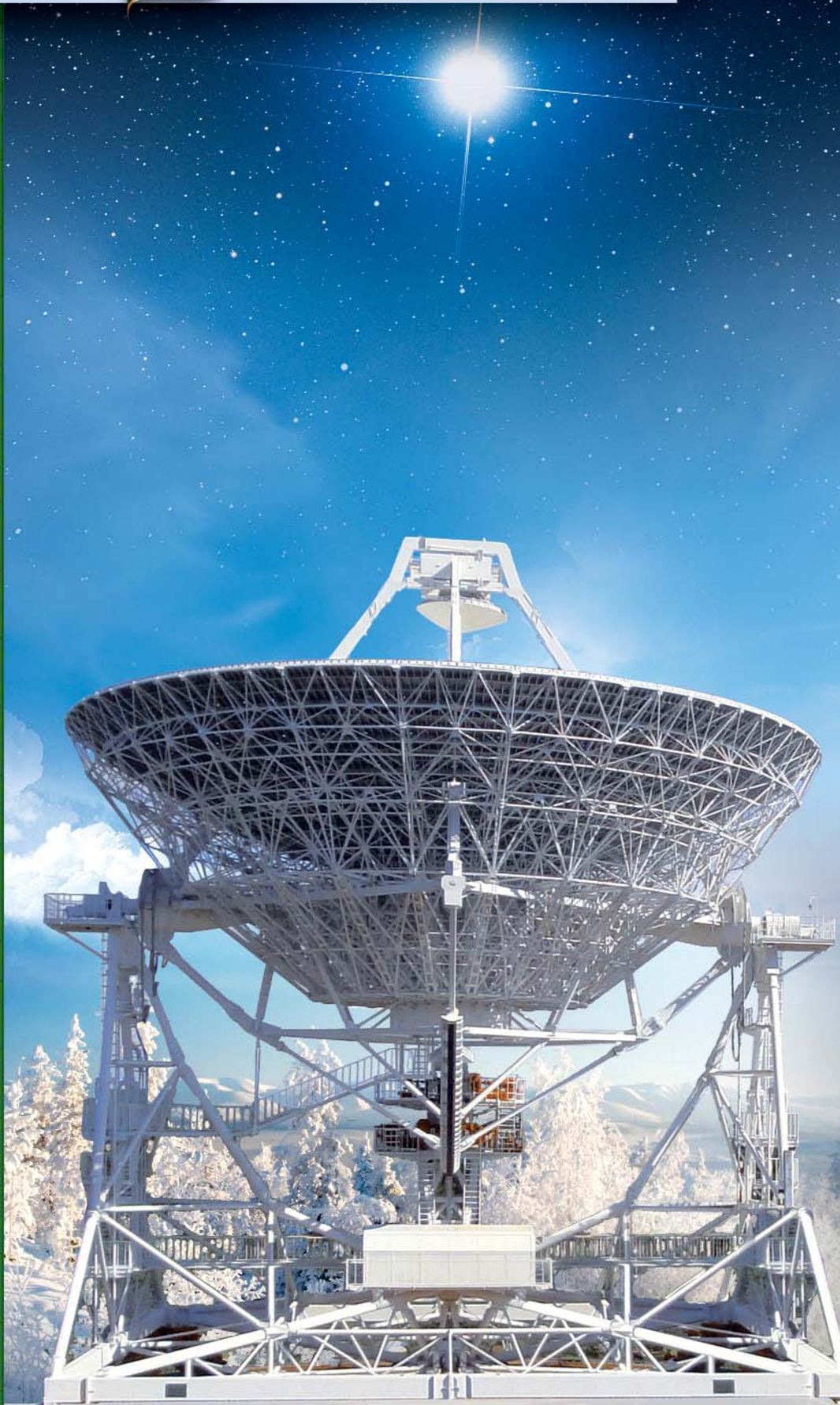
КООРДИНАТНАЯ ОСНОВА  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ:  
«АКСИОМА.ГИС».  
GETMAR ДЛЯ ВЕБ-ГИС.  
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
НА ЭОМЗ

СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТА

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
ДОБЫЧИ НЕФТИ

ГЕОПОРТАЛЫ АРХИВНЫХ И  
СОВРЕМЕННЫХ КАРТ РОССИИ



## 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) и др.
- БКА, Канопус-В, Ресурс-П, Ресурс-ДК, Комета (КБП-1000, ТК-350); Ресурс-Ф2 (МК-4); Ресурс-Ф1 (КФА-1000, КАТЭ-200); Монитор-Э и др.
- Оптимальное покрытие заданных районов космическими снимками в соответствии с требованиями к их точности, качеству и стоимости.

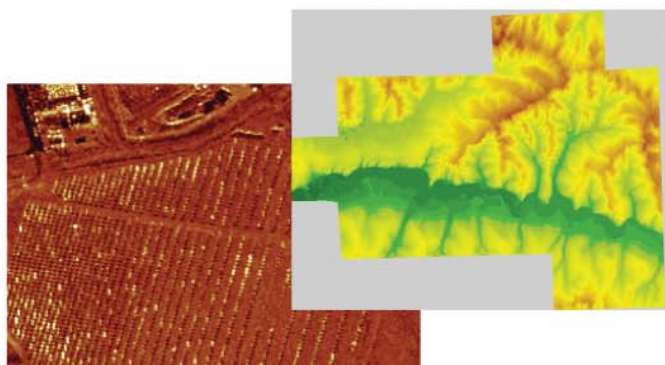
### Фотограмметрическая обработка

- 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: программные решения Hexagon, ERDAS Imagine, APOLLO, GeoMedia, ГИС серии «Панорама».



## ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

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



### Уважаемые коллеги!

Завершается очередной не простой год, который внес значительные коррективы в деятельность практически всех коммерческих и государственных предприятий в Российской Федерации, включая редакцию журнала. Не смотря на определенные трудности как морального, так и финансового характера, в 2015 г. — тринадцатом по счету в жизни журнала «Геопрофи», многое из задуманного было реализовано.

Главное — удалось подготовить и выпустить 6 номеров журнала (включая этот номер), в которых было размещено 46 статей 73 авторов, причем 40 из них впервые опубликовали свои материалы в журнале «Геопрофи». География авторов не ограничивалась Россией, среди них представители Армении, Белоруссии, Израиля, Украины, Казахстана и США. Они окончили различные высшие учебные заведения, в разные годы (от 1962 г. до 2011 г.), по различным специальностям, и работают в разных производственных сферах, но всех их объединяют геопрофессиональные технологии, открывающие новые возможности при решении научных и прикладных задач.

Успех журнала «Геопрофи» достигнут во многом благодаря сайту GEOPROFI.RU, который дополняет его своей оперативностью, мобильностью и более широкими информационными возможностями. В этом году, после 12 лет существования, он был обновлен и получил название, более полно отражающее тематику журнала, — Информационный Интернет-сайт по геопрофессиональным технологиям.

Сайт сохранил: электронные версии всех номеров журнала «Геопрофи», начиная с первого номера, вышедшего в 2003 г.; электронные версии статей, опубликованных в журнале; аннотации статей на русском и английском языках; сведения об авторах; перечень событий по каждому году, начиная с 2003 г.

Одновременно сайт пополнился: электронными версиями статей, размещенных только на сайте, с аннотациями и сведениями об авторах; новыми разделами: «Анонсы», «Итоги», «Фоторепортажи» и др.; поисковой системой по всем ресурсам сайта; дополнительными информационными и рекламными возможностями.

Редакция журнала в 2015 г. оказала информационную поддержку 18 выставкам и конференциям, большая часть которых проходила в Москве, а также в Грозном, Харькове (Украина), Новосибирске, Гонконге и Гуанчжоу (Китай), Иркутске, Штутгарте (Германия), Юкатане (Мексика), Санкт-Петербурге и Астане (Казахстан). Участники 12 мероприятий получили очередной номер журнала «Геопрофи».

Журнал на протяжении 11 лет выступает генеральным информационным партнером выставки GeoForm, в рамках которой в этом году была проведена уже 11-я Международная научно-практическая конференция «Геопрофессиональные технологии и сферы их применения».

Все, что удалось реализовать в 2015 г., было достигнуто только благодаря поддержке наших партнеров, среди которых:

Спонсоры журнала — компания Trimble Navigation и компания JAVAD GNSS.

Компании, разместившие рекламные и рекламно-информационные материалы: группа компаний «Иннотер», Pacific Crest, «ЕвроМобайл», «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», VisionMap, Bentley Systems, группа компаний CSoft, «Ракурс», «УГТ-Холдинг», КБ «Панорама», НАВГЕОКОМ, «Геодезические приборы», «Совзонд», ГУП «Мосгоргеотрест», «АртГео», НП АГП «Меридиан+», «Кредо-Диалог», ПК «ГЕО», «Международные космические технологии», Carlson Software, «ЭСТИ», Центр геодезии, картографии и ИПД, «Радио-сервис» и Навигационно-геодезический центр.

Организации — постоянные подписчики журнала. Особо хочется отметить ГУП «Мосгоргеотрест», не только за подписку на журнал, но и за информационную поддержку в виде публикаций сотрудников организации об опыте выполнения работ в Москве и Подмосковье.

Авторы, безвозмездно передающие свои знания и опыт в статьях, а также поддерживающих и заряжающих своим оптимизмом и энергией редакцию журнала.

Индивидуальные подписчики и читатели, которые находят для себя в каждом номере журнала интересные и полезные материалы.

Мы с надеждой смотрим в будущее, понимая, что только поступательное движение может обеспечить успех начатого редакцией и ее партнерами не простого дела — передачу специалистам-практикам знаний о геопрофессиональных технологиях, в основе которых лежат науки о Земле.

Желаем всем в Новом году здоровья, терпения, выдержки и удачи!

**Редакция журнала**

**Прибор, с которым  
легко и приятно работать!**

**SOKKIA**

Универсальный  
тахеометр

**Серия FX**

- ✓ ОС Windows
- ✓ Удобное ПО
- ✓ Полный набор функций
- ✓ Доступная цена!



**СДЕЛАНО В ЯПОНИИ**  
*Верность традициям качества!*

Редакция благодарит компании,  
поддержавшие издание журнала:

Trimble Navigation (Платиновый спонсор),  
JAVAD GNSS (Золотой спонсор),  
Группа компаний «Иннотер»,  
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»,  
Bentley Systems, КБ «Панорама»,  
НАВГЕОКОМ, Группа компаний CSoft,  
«Геодезические приборы»,  
ГУП «Мосгоргеотрест», «Ракурс»,  
«УГТ-Холдинг», ПК «ГЕО»,  
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 18.12.2015 г.

Печать Издательство «Проспект»

## ОТ РЕДАКЦИИ

**ИТОГИ 2015: ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ.  
ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО**

1

## НОРМЫ И ПРАВО

В.Г. Плешков, Г.Г. Побединский  
**О ТЕРМИНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ,  
КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ**

4

## ТЕХНОЛОГИИ

Г.А. Шануров, А.В. Щуров  
**РСДБ КАК МЕТОД СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ  
ГЛОБАЛЬНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ**

9

В.К. Андреев, Е.В. Новиков, У.Д. Самратов, В.В. Хвостов  
**О ЕДИНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КООРДИНАТНОЙ  
ОСНОВЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

14

И.В. Тимофеев, И.В. Клепиков  
**ДОБЫЧА НЕФТИ И ЭКОЛОГИЯ: РОССИЙСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ НА ПРИМЕРЕ  
САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

20

П.П. Мурзинцев, Н.С. Косарев, А.В. Никонов  
**ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНТАЖА АРКИ  
БУГРИНСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ ОБЬ  
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ  
ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

23

42

Н.Б. Ялдыгина  
**ГЕТМАР — НОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕБ-ГИС**

44

## НОВОСТИ

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

28

**СОБЫТИЯ**

29

## ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

В.Г. Щекотилов, О.Е. Лазарев, С.Н. Щекотилова  
**О ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ГЕОПОРТАЛА  
С АРХИВНЫМИ КАРТАМИ**

48

## ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

55

## КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

56

При оформлении первой страницы обложки использовалось фотоизображение радиотелескопа радиоастрономической обсерватории «Светлое», предоставленное ООО «Фирма «ЮСТАС».

# О ТЕРМИНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ

**В.Г. Плешков** (Центр геодезии, картографии и ИПД)

В 1976 г. окончил факультет приборостроения МВТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «инженер-электрик». После окончания училища работал в 29-м НИИ МО СССР, с 1993 г. — в ФГУП «Госгисцентр», с 2013 г. — в ООО «Национальный центр пространственных данных». С 2014 г. работает в ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», в настоящее время — заместитель директора. Доктор технических наук. Лауреат премии им. Ф.Н. Красовского. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

**Г.Г. Побединский** (Центр геодезии, картографии и ИПД)

В 1980 г. окончил геодезический факультет Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал в НИИ прикладной геодезии (Сибгеоинформ, Новосибирск). В 1986 г. окончил аспирантуру ЦНИИГАиК, затем работал в Московском АГП. С 1992 г. — генеральный директор Верхневолжского АГП (Нижний Новгород), с 2006 г. — заместитель руководителя Федерального агентства геодезии и картографии России, с 2010 г. — заместитель директора ЦНИИГАиК, с 2012 г. — заместитель генерального директора ОАО «Роскартография». С 2014 г. — директор ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». Кандидат технических наук. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

В условиях информационного общества возрастает значимость научной терминологии. В свое время К. Сохор писал о том, что удельный вес терминологии в словарном фонде развитого языка достаточно высок: по его мнению, «90% новых слов языка относится к научной и технической терминологии» [1].

Федеральный закон «О техническом регулировании» [2] устанавливает следующие обязательные требования в области терминологии. Технический регламент должен содержать перечень и (или) описание объектов технического регулирования, требования к этим объектам и правила их идентификации в целях применения данного регламента. Технический регламент должен включать требования к терминологии. Содержащиеся в технических регламентах обязательные требования к терминологии имеют пря-

мое действие на всей территории РФ и могут быть изменены только путем внесения изменений и дополнений в соответствующий технический регламент. Требования к терминологии, не включенные в технические регламенты, не могут носить обязательный характер.

В части терминологии, используемой в международных и национальных стандартах, Федеральным законом [2] установлены следующие требования. Международные стандарты должны использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов, за исключением случаев, когда такое использование признано невозможным вследствие климатических и географических особенностей РФ, технических и (или) технологических особенностей или по иным основаниям либо, если РФ в соответствии с установленными проце-

дурами выступала против принятия международных стандартов или отдельных их положений. Национальные стандарты могут использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов.

Федеральным законом [2] определено, что стандарт — это документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии.

Учитывая, что обязательные требования к терминологии в области геодезии, картографии

и геоинформатики, действующие на всей территории РФ, не могут быть установлены международными и национальными стандартами, представляется целесообразным провести анализ терминов, используемых в нормативно-правовой и нормативно-технической литературе, и подготовить предложения для включения их в технические регламенты в сфере геодезии, картографии и геоинформатики.

#### ▼ Терминоведение. Терминография. Терминология

Термин (от лат. terminus — граница) — языковая единица (слово, словосочетание, аббревиатура, символ, сочетание слова и символов в виде букв или цифр), являющаяся названием специального понятия какой-либо сферы научной или профессиональной деятельности и употребляемая в особых условиях. В любой сфере человеческой деятельности термины составляют значительную часть лексики языка общения [3].

Одно из важнейших свойств термина — его конвенциональность (от лат. conventio — соглашение): термин всегда является результатом особой сознательной коллективной договоренности [4], выражая через свое определение наиболее существенные признаки соответствующего понятия. Термин как языковая единица соотносится с понятием как единицей логико-понятийной системы определенной научной области и с кратким определением (от лат. definitio — дефиниция), раскрывающим содержание понятия, обозначенного термином. Это понятие — подвижно, оно меняется по мере углубления наших знаний и представлений о предметной области, поэтому с течением времени изменяется определение термина.

Термином может быть любое слово, которому дана четкая дефиниция, определяющая име-

нуемое понятие и жестко ограничивающая понятийную сферу, обеспечивая изоляцию значения термина от обывательских смыслов омонимичного слова общеязыковой лексики.

Термином может стать и искусственно созданное слово. Краткое определение термина дает общее представление об именуемом объекте (который может быть как конкретным и вещественным, так и абстрактным), одновременно устраняя возможную неоднозначность, свойственную одноименному слову общего языка. Определение должно быть соизмеримо с тем, что оно описывает.

Большинство исследователей считают началом терминологической деятельности, как самостоятельного научного направления в России, 1931 г., что связано с публикацией первой статьи Д.С. Лотте по проблемам стандартизации технической терминологии «Очередные задачи научно-технической терминологии». В своих работах Д.С. Лотте основное внимание уделял проблемам терминотворчества, вопросам заимствования терминологической лексики, созданию понятийно-терминологических систем и проблемам перевода научно-технических терминов. Д.С. Лотте считал, что работа по упорядочению технической терминологии необходима для устранения ее существенных недостатков: многозначности, синонимии, неточности, «наличия терминов, которые не имеют твердо фиксированных значений, лишней загруженности иноязычными терминами, отсутствия систематичности в построении терминов» [5].

М.М. Глушко констатирует, что «термин — это слово или словосочетание для выражения понятий и обозначения предметов, обладающее, благодаря наличию у него строгой и точной дефиниции, четкими семанти-

ческими границами и поэтому однозначное в пределах соответствующей классификационной системы» [6].

Однако при этом специалистам в области терминологии так и не удалось достичь единого мнения в разработке определения понятия «термин». Например, в работах В.П. Даниленко присутствует девятнадцать определений понятия «термин» [7].

Международный стандарт ISO (Международная организация по стандартизации — International Organization for Standardization) [8] дает следующие определения:

— понятие — единица знания, образованная уникальной комбинацией характеристик;

— термин — словесное обозначение общего понятия в предметной специальной области;

— определение — представление понятия путем описательного утверждения, отличающего его от смежных понятий;

— терминологическая статья — часть массива терминологических данных, содержащая терминологические данные, связанные с одним понятием;

— терминологический словарь (технический словарь) — словарь терминологических статей, несущих информацию, относящуюся к понятиям или обозначениям в одной или нескольких предметных специальных областях;

— толковый терминологический словарь — терминологический словарь, который содержит перечень обозначений и определений в одной или нескольких предметных специальных областях с эквивалентами на одном или нескольких языках.

В Национальном стандарте РФ [9] приведены следующие определения, адаптированные из международного стандарта ISO [8]:

— терминография (terminography) — часть терминологической работы, связанная с записью и представлением терминологических данных;

— терминология (terminology) — система обозначений, принадлежащая одному специальному языку;

— терминоведение (terminology) — наука, изучающая структуру, формирование, развитие, использование и управление терминологиями в различных предметных областях.

Особенностью использования лексики в научном стиле является то, что многозначные лексически нейтральные слова употребляются не во всех своих значениях, а только в одном, которое становится терминологическим.

Лексический состав научного стиля характеризуется относительной однородностью и замкнутостью, что выражается, в частности, в меньшем использовании синонимов.

Главное требование к языку науки — это ясность, не зависящая от личного опыта разных исследователей. В отличие от слов естественного языка, термин всегда описывает строго определенное, единое для всех, множество материальных объектов или их взаимодействий и отношений.

Такое единство достигается благодаря тому, что каждый термин имеет строгое определение, и для понимания термина необходимо знать как его собственное определение, так и определения всех терминов, использованных в его определении, вплоть до базовых, неопределяемых, понятий.

Вместе с тем, для понимания термина необходимо представлять себе ту физическую реальность, которая за ним стоит. Если за термином не стоит никакая физическая реальность, он лишен смысла.

И наконец — в научной деятельности допустимо использование только терминов, относящихся к данной области науки. Если какое-то отношение или взаимодействие в данной области науки не определено, то пользоваться им нельзя. Но ничто не мешает вначале дать определение, а потом использовать полученный таким образом новый термин. Благодаря этой возможности научная терминология не является чем-то застывшим, а развивается вместе с наукой [7].

#### ▼ Упорядочение, систематизация и унификация терминов

Упорядочение и систематизация терминов, а также унификация определений в любой развивающейся области знаний является частью общей фундаментальной проблемы разработки и упорядочения научно-технической терминологии.

Деятельностью, направленной на упорядочение терминологии, занимался Комитет научно-технической терминологии (КНТТ) АН СССР, созданный в 1933 г. по инициативе академика С.А. Чаплыгина и кандидата технических наук Д.С. Лотте. КНТТ издавал терминологические рекомендации (сборники) по различным отраслям науки и техники. До 1956 г. выходили в свет терминологические рекомендации КНТТ в серии «Терминологические бюллетени» или «Терминологические проекты», которые и представляли собой брошюры (книги), предназначенные для предварительного обсуждения в ведущих НИИ, отраслевых институтах и т. п. После обсуждения и утверждения на заседании КНТТ, они издавались уже в виде «Терминологических сборников», терминология которых была обязательна к применению во всех отраслях науки, техники и производства.

Всего с 1933 по 1990 гг. было выпущено 110 «Терминологических сборников». Выпуски сборников I–LIII выходили под общей редакцией председателя КНТТ С.А. Чаплыгина и Д.С. Лотте, выпуски LIV–LVII — под общей редакцией председателя КНТТ А.М. Терпигорева и Д.С. Лотте, выпуски LVIII–LXVII — под общей редакцией председателя КНТТ академика А.М. Терпигорева.

Кроме того, КНТТ было разработано «Краткое методическое пособие по разработке и упорядочению научно-технической терминологии» [10]. Пособие определяло достаточно полный перечень действий, обеспечивающих успешность выполнения такой работы. Упорядоченная или сконструированная терминологическая система должна в существенной степени устранять недостатки, связанные с многозначностью терминов, синонимией, несоответствием их понятиям, длиной и неудобопроизносимостью (труднопроизносимостью), перегруженностью иностранными заимствованиями, отсутствием русскоязычных терминов или использованием профессионального жаргона. Такая систематизация имеет и чисто прикладные аспекты, поскольку она может быть учтена при:

— разработке федеральных или ведомственных нормативно-правовых актов, включая законы, и нормативно-технических документов;

— подготовке стандартов, включая, в первую очередь, ГОСТы «Термины и определения»;

— составлении словарей, глоссариев в составе справочного аппарата изданий научно-монографического, популяризаторского, учебного и информационно-справочного характера;

— унификации интерфейса программных средств (в том



числе при русификации и локализации программ, включая элементы меню, диалоговые окна и команды, подсказки и документацию);

— создании классификаторов, тезаурусов и иных инструментов, обслуживающих традиционный процесс циркуляции научно-технической информации, библиотечное дело (каталогизации и библиографии);

— создании баз данных и их метасопровождения (баз метаданных);

— обеспечении квалифицированного перевода зарубежной научно-технической литературы и документации, а также рекламных проспектов.

В 1993 г. Комитет научно-технической терминологии АН

СССР был переименован в Комитет научной терминологии в области фундаментальных наук РАН (КНТ РАН) и организационно подчинен Институту проблем передачи информации имени А.А. Харкевича РАН. КНТ РАН планировал начать выпуск Сборников научно-нормативной терминологии. Но, к сожалению, в настоящее время официальные терминологические сборники не издаются.

Деятельностью, направленной на упорядочение терминологии в России, занимается технический комитет (ТК) по стандартизации Росстандарта — ТК 55 [11]. На международном уровне этими вопросами занимается технический комитет ISO/ТС 37 [12].

1 марта 2012 г. были введены Рекомендации [13], устанавливающие порядок и содержание работ по стандартизации научно-технической терминологии на всех этапах разработки стандартов на термины и определения, предусмотренных Федеральным законом [2]. Положения этих рекомендаций применяются на всей территории РФ техническими комитетами по стандартизации, юридическими и физическими лицами, принимающими участие в разработке стандартов на термины и определения, а также подготавливающими заключения на проекты таких стандартов.

Разработка национальных стандартов на термины и определения в области геодезии, картографии, топографии, фотограмметрии, геоинформационных систем и геопространственных данных ведется в рамках технических комитетов по стандартизации Росстандарта: ТК 404 «Геодезия и картография», ТК 394 «Географическая информация / геоматика», подкомитета 7 «Радионавигационные средства для геодезических, гидрографических и землеустроительных работ» комитета ТК 363 «Радионавигация». Следует отметить, что подкомитет 051 «Геоинформационные технологии» комитета ТК 22 «Информационные технологии» в настоящее время сформирован.

На сайте ФГУП «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») размещен Банк данных «Российская терминология (Терминологические словари)» [14] (см. таблицу).

Терминологические словари созданы на основе уникальной базы данных «Российская терминология (БД РОСТЕРМ)», содержащей свыше 140 тыс. тер-

### Банк данных «Российская терминология» (терминологические словари)

| Наименование   | Количество терминов |
|--|---------------------|
| Авиация и космонавтика                               | 6245                |
| Атомная техника                                      | 4958                |
| Безопасность в чрезвычайных ситуациях                | 1389                |
| Безопасность труда                                   | 4503                |
| Качество. сертификация. испытания                    | 9578                |
| Компьютеризация и информация общества                | 14310               |
| Конструкторская и эксплуатационная документация      | 5279                |
| Лесоматериалы  | 5480                |
| Машиностроение                                       | 16800               |
| Металлургия  | 4782                |
| Метрология и средства измерения                      | 14530               |
| Рынок, биржа, банковское дело                        | 6312                |
| Тара и упаковка                                      | 3350                |
| Технологические термины                              | 6700                |
| Транспорт  | 9070                |
| Электротехника вся (коды КГС Э* и Е*)                | 41700               |
| Электронная техника, радиоэлектроника и связь        | 26300               |
| Строительство  | 7170                |
| Безопасность вся (пожарная, машин, приборов и т. д.) | 11827               |
| Защита информации                                    | 2013                |
| Охрана окружающей среды                              | 9730                |
| Нефтяная и газовая промышленность                    | 4000                |
| Сельское хозяйство и пищевая промышленность          | 13200               |
| Телекоммуникации. Аудио- и видеотехника              | 5900                |
| Теплоснабжение, электроснабжение, энергосистемы      | 7780                |

минологических статей из ГОСТ, ГОСТ Р, стандартов ISO и Международной электротехнической комиссии, а также терминологических приложений к ним. Кроме того, в БД РОСТЕРМ введены наиболее актуальные термины из словарей КНТ РАН и из тематических словарей российских и международных научных обществ и ассоциаций. Термины и определения даны на русском языке, а также представлены их эквиваленты на английском языке. По желанию заказчика возможно представление эквивалентов терминов на немецком и французском языках. Заказ можно оформить только на действующие документы, приведенные в таблице.

*Продолжение следует*

▼ **Список литературы**

1. Шелов С.Д. Термин. Терминологичность. Терминологические определения. — СПб.: Филолог. фак-т СПбГУ, 2003. — 280 с.
2. Федеральный закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ (ред. от 22.12.2014) «О техническом регулировании».
3. Янковая В.Ф. Новый ГОСТ Р 7.0.8-2013 взамен ГОСТ Р 51141-98 // Секретарь-референт. — 2014. — № 3. — С. 21–23.
4. Герд А.С. Основы научно-технической лексикографии (как работать над терминологическим словарем). — Л.: Изд-во ЛГУ, 1986. — 69 с.
5. Лотте Д.С. Основы построения научно-технической терминологии. Вопросы теории и методики. — М.: Изд-во АН СССР, 1961. — 157 с.
6. Функциональный стиль общенаучного языка и методы его исследования / Г.И. Ахманова, А.М. Вельштейн, М.М. Глушко. — М.: Издательство МГУ, 1974. — 180 с.
7. Даниленко В.П. Русская терминология. Опыт лингвистического описания. — М.: Наука, 1977. — 246 с.
8. ISO 1087-1:2000 Терминологическая работа. Словарь. Часть 1. Теоретические основы и применение.
9. ГОСТ Р ИСО 22128–2012. Терминологические продукты и услуги. Общий обзор и рекомендации.
10. Краткое методическое пособие по разработке и упорядочению научно-технической терминологии. — М.: Наука, 1979.
11. Приказ Росстандарта от 3 декабря 2010 г. № 4850 «О техническом комитете по стандартизации ТК 55 «Терминология, элементы данных и документация в бизнес-процессах и электронной торговле».
12. ISO/TC 37 Terminology and other language and content resources (Терминология. Принципы и координация). — <http://www.iso.org/iso/ru> (раздел «Разработка стандартов», подраздел «Технические комитеты»).
13. Р 50.1.075-2011 Рекомендации по стандартизации. Разработка стандартов на термины и определения. — Утверждены Приказом Росстандарта от 28 марта 2011 г. № 35-ст.
14. Банк данных «Российская терминология (Терминологические словари)». — <http://nd.gost-info.ru/catalog/databank.aspx>.

**PHOTOMOD**

Цифровые модели рельефа

2D и 3D векторизация, картографирование

3D-моделирование

Стереотрансформирование и создание мозаик

Фототриангуляция

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

# РСДБ КАК МЕТОД СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ

**Г.А. Шануров (МИИГАиК)**

В 1971 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в отделе инженерных изысканий в/ч 33859. С 1975 г. работает в МИИГАиК, в настоящее время — профессор кафедры высшей геодезии. Доктор технических наук. Член Международной ассоциации геодезии (IAG).

**А.В. Щуров («РусМастерПроект»)**

В 2010 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер астроном-геодезист». После окончания университета работал в Институте физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН. В настоящее время — инженер-геодезист ООО «РусМастерПроект».

Координацию действий по созданию и совершенствованию систем отсчета осуществляет Международная служба вращения Земли и систем отсчета или референчных систем (International Earth Rotation and Reference Systems Service — IERS). В соответствии с определением IERS в [1], Международная земная система отсчета (International Terrestrial Reference System — ITRS) содержит набор рекомендаций и соглашений совместно с моделями, необходимыми для того, чтобы задать начало, масштаб, ориентацию и изменение во времени условной земной системы отсчета (Conventional Terrestrial Reference System — CTRS). Как определено Резолюцией № 2 Международного геодезического и геофизического союза (МГГС), принятой в Вене (Австрия) в 1991 г., ITRS представляет собой идеальную систему отсчета. Эту систему реализует Международная земная референчная опора или основа (International Terrestrial Reference Frame — ITRF), основывающаяся на оцененных значениях координат и скоростей набора станций, определенных

из результатов наблюдений методами радиоинтерферометрии со сверхдлинной базой (РСДБ), лазерной локации отражателей, установленных на поверхности Луны, лазерной локации ИСЗ и наблюдений спутников систем Navstar (GPS) и DORIS.

С использованием принятых IERS значений параметров ориентации Земли (Earth Orientation Parameters — EOP) ITRS может быть связана с Международной небесной системой отсчета (International Celestial Reference System — ICRS). В той же Резолюции № 2 МГГС записано, что ITRF представляет собой набор пунктов с их трехмерными декартовыми координатами, которые реализуют идеальную систему отсчета ITRS. Нами использован двойной перевод таких терминов, как «reference system» и «reference frame». Это связано с тем, что в русскоязычной геодезической литературе отсутствует единообразие применяемой в данной области терминологии [2]. Наиболее разумным, по крайней мере, в рамках данной статьи, представляется перевод, соответственно, «система отсчета» и «референчная опора».

Следуя тому, что изложено в работах [3] и [4], необходимо констатировать следующее. Система отсчета состоит из системы координат и системы времени. Референчная опора должна удовлетворять двум требованиям: реализуемости и доступности. Это означает, во-первых, что систему координат необходимо фиксировать физически существующими объектами. Во-вторых, что на этих объектах можно устанавливать геодезическую аппаратуру, либо эти объекты можно наблюдать с помощью геодезической аппаратуры. Сформулированным требованиям удовлетворяют центры пунктов геодезической сети и космические объекты, такие как искусственные спутники Земли и квазары. ITRF как глобальная геодезическая сеть включает около 800 станций. На большинстве станций ITRF установлены только приемники Navstar (GPS).

И лишь на 29 из этих станций одновременно со спутниковыми приемниками размещены лазерные спутниковые дальнометры и радиотелескопы, предназначенные для выполнения наблюдений методом РСДБ. Одна



Рис. 1

Радиотелескоп РТ-22 Симеизской астрономической обсерватории ([www.astronomer.ru](http://www.astronomer.ru))

из станций расположена на территории Российской Федерации. Это Симеизская астрономическая обсерватория вблизи поселка Симеиз (Республика Крым). На рис. 1 показан радиотелескоп с диаметром антенны 22 м, установленный в 1960 г. на горе Кошка, на высоте 350 м над уровнем моря. Такой же радиотелескоп, принадлежащий ОКБ МЭИ, расположен в Крыму, в районе Алушты.

При расстояниях между радиотелескопами, составляющих тысячи километров, разности координат мест их установки определяют с погрешностями в несколько миллиметров. Авторы, опираясь на свой опыт, сочли возможным изложить теоретические основы применения метода РСДБ для решения задач в области геодезии, а также некоторые аспекты его практического использования.

Идея и теоретические основы метода радиоинтерферометрии со сверхдлинной базой были предложены Н.С. Кардашевым, Л.И. Матвеевко и Г.Б. Шоломницким в 1965 г. [5]. Принцип метода РСДБ состоит в следующем. Несколько, по крайней мере два, радиотелескопа, работающих независимо друг от

друга, принимают и записывают радиоизлучение квазаров, координаты которых входят в заранее созданный каталог. Каждая пара радиотелескопов образует радиоастрономический инструмент — радиоинтерферометр. Вектор, соединяющий точки относимости антенн радиотелескопов, называют вектором базы радиоинтерферометра. Каждый квазар одновременно наблюдают все радиотелескопы, в поле зрения которых он находится. Измеряемой величиной является временная задержка  $\tau$  прихода радиосигнала от квазара на один из радиотелескопов относительно другого. Это эквивалентно измерению разности расстояний от радиотелескопов до квазара. Поэтому в геометрическом смысле РСДБ — это разностный метод.

Квазары — это внегалактические объекты, воспринимаемые земным наблюдателем как точечные. Они излучают шумовые электромагнитные сигналы в столь широком диапазоне, что заполняют полосу частот приема и записи любого радиометра — приемно-регистрирующей части радиотелескопа. Это означает, что излучение квазаров

обладает малой степенью временной когерентности [6]. Таким образом, результаты измерений временной задержки, выраженной в линейной мере, могут быть получены с погрешностями в несколько миллиметров.

Обнаружены десятки тысяч квазаров. Квазары удалены на расстояния в миллиарды световых лет. Например, самый близкий к Земле квазар ЗС 273 расположен в созвездии Девы и находится на удалении в 2,5–3 миллиарда световых лет (рис. 2). Этот квазар видим в световом диапазоне. Именно вследствие столь значительного удаления от Земли квазары воспринимаются как точечные — их угловые размеры не превышают тысячной доли угловой секунды — миллисекунды. Из-за таких малых угловых размеров излучение квазаров при малой длине временной когерентности обладает большой пространственной когерентностью [6]. Принимая сигналы квазаров в двух, сколь угодно удаленных друг от друга точках на поверхности Земли, можно получить когерентные, т. е. «похожие друг на друга» сигналы. Кроме того, и это принципиально важно, квазары, из-за их значительного удаления от Земли,

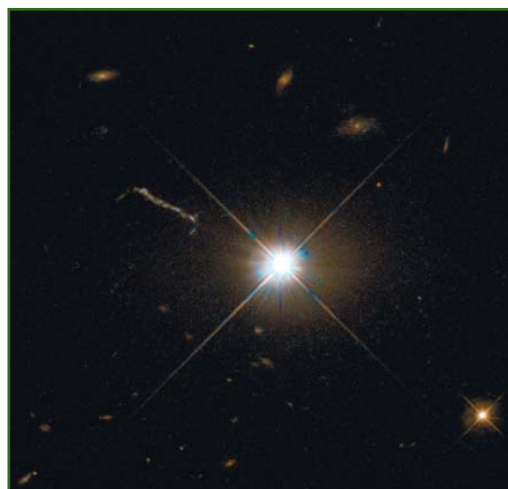


Рис. 2

Изображение квазара ЗС 273, полученное орбитальным телескопом «Хаббл» ([www.lenta.ru](http://www.lenta.ru))

не имеют заметных собственных движений. Поэтому направления на квазары и позволяют практически реализовать инерциальную систему отсчета на уровне миллисекунды.

Инерциальной системой отсчета является ICRS. Практической реализацией ICRS служит фиксированная направлениями на квазары Международная небесная референциальная опора (International Celestial Reference Frame — ICRF). Начало ICRF совмещено с барицентром, т. е. с центром масс Солнечной системы. Основой ICRF является каталог координат 212 квазаров, причем эти координаты определены с погрешностью в одну миллисекунду [3]. Каталог включает также координаты 118 218 звезд, определенных за 37 месяцев телескопом для астрометрических измерений, установленным на космическом аппарате HIPPARCOS. Космический аппарат был запущен в 1989 г. Европейским космическим агентством. HIPPARCOS — акроним от High Precision Parallax Collecting Satellite — спутник для сбора высокоточных параллаксов. Его название созвучно имени древнегреческого астронома Гиппарха, составителя первого в Европе звездного каталога, открывшего явление прецессии оси вращения Земли [7]. Объединение каталога квазаров и каталога видимых звезд выполнено на основе одновременных наблюдений квазара 3C 273 в радиочастотном и оптическом диапазонах [4].

Метод РСДБ позволяет геометрически связать земную систему отсчета с инерциальной системой на уровне, соответствующем точности задания инерциальной системы отсчета. Никакие иные космические и наземные методы такой возможности не дают. По этой причине, несмотря на большие экономические затраты, метод РСДБ в сочетании с лазерной

локацией искусственных спутников Земли используют для создания и поддержания глобальной геодезической сети.

Практическая реализация РСДБ стала возможной после того, как разработали радиометры, способные регистрировать сигналы квазаров в широкой полосе частот, составляющей сотни мегагерц, а также высокоточные стандарты частоты и времени, работающие на основе водородных мазеров.

Радиотелескоп состоит из антенны и радиометра, т. е. приемно-регистрирующей части (рис. 3). В радиотелескопах используют зеркальные параболические полноповоротные антенны. Антенны, предназначенные специально для РСДБ, имеют диаметр от 20 до 30 м, хотя используются антенны диаметром 64 м и более. Например, антенны радиотелескопов ТНА-1500, расположенных в ЦКС ОКБ МЭИ «Медвежьи озера» (Московская обл.) и в филиале ОКБ МЭИ «Калязин» (Тверская обл.) имеют диаметр 64 м. Приемно-регистрирующая часть радиотелескопа содержит малошумящие усилители, охлаждаемые жидким гелием. Сигнал квазара регистрируют на видеоманитофон с синтезированной полосой записи шириной в несколько сотен мегагерц. Одновременно с записью сигнала квазара, принятого радиотелескопом, записывают метки времени от стационарного стандарта частоты и времени, расположенного в месте установки радиотелескопа. Стандарты частоты и времени каждого радиотелескопа не связаны между собой и работают автономно. Несмотря на это, они обеспечивают синхронизацию записи сигналов, принимаемых радиотелескопами, находящимися друг от друга на расстоянии в тысячи километров. Это достигается, благодаря тому, что работой стационарного

стандарта частоты и времени управляет водородный лазер — наиболее точный из современных опорных генераторов, имеющий относительную нестабильность  $10^{-14}$ . Водородный лазер задает также ритм работы радиотелескопа в целом.

Совместной обработке, а именно, корреляционной обработке [8], подвергают не принятые сигналы, а их записи, привязанные ко времени. Такой подход к обработке в свое время стал революционным. Именно в этом состояла принципиальная новизна предложения, изложенного в работе [5]. В процессе обработки, помимо геодезических и астрометрических параметров, с погрешностью в доли наносекунды определяют относительную поправку показаний водородных стационарных стандартов частоты и времени. РСДБ — это самый точный метод синхронизации стандартов частоты и времени.

Технологию РСДБ начали разрабатывать до того, как приступили к созданию существующих в настоящее время спутниковых систем глобального позиционирования, в которых использованы некоторые технические решения, примененные в методе РСДБ. К ним относится совместная обработка не самих сигналов, а записей этих сигналов, а также корреляционная обработка шумовых сигналов с целью измерения времени задержки  $\tau$  прихода сигнала на антенну спутникового приемника.

Радиотелескоп с антенной, диаметром 32 м, расположенный в радиоастрономической обсерватории «Светлое» (Ленинградская обл., рис. 3), и еще два аналогичных радиотелескопа в радиоастрономических обсерваториях «Зеленчукская» (Карачаево-Черкесская Республика) и «Бадары» (Республика Бурятия) специально предназначены для



**Рис. 3**  
Радиотелескоп радиоастрономической обсерватории «Светлое» [10]

наблюдений квазаров в режиме РСДБ и образуют сеть «Квазар-КВО». Аббревиатура КВО означает «координатно-временное обеспечение». Любопытно отметить, что термин «координатно-временное обеспечение» по смыслу совпадает с термином «техническая реализация системы отчета». Расположение станций сети «Квазар-КВО» иллюстрирует рис. 4.

Измеряемая величина временной задержки  $\tau$  связана с вектором базы  $\vec{D}$  и с единичным вектором  $\vec{S}$  направления на квазар уравнением [8]:

$$\tau = (1/V) \cdot \vec{D} \cdot \vec{S}. \quad (1)$$

В этой формуле  $V$  — рабочая скорость распространения радиоволны. Вектор базы выражается в земной системе координат  $X, Y, Z$ , фиксированной на исходную фундаментальную эпоху. Вектор направления на квазар выражается в экваториальной (инерциальной) системе координат  $\alpha, \delta$ . В координатной форме векторы имеют вид:

$$\vec{D} = \begin{pmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$\vec{S} = \begin{pmatrix} \cos \delta \cdot \cos \alpha \\ \cos \delta \cdot \sin \alpha \\ \sin \delta \end{pmatrix} \quad (3)$$

Чтобы подставить выражения (2) и (3) в формулу (1), необходимо представить вектор базы  $\vec{D}$  в экваториальной систе-

ме координат. Для этого следует умножить этот вектор на матрицу вращения  $R$  [9]. В результате получим:

$$\tau = (1/V) \cdot (\vec{R}\vec{D}) \cdot \vec{S}. \quad (4)$$

Элементы матрицы  $R$  являются функциями параметров прецессии, параметров нутации, координат полюса и поправки в мгновенное звездное гринвичское время. Все эти параметры объединяются упомянутым в начале статьи понятием «параметры ориентации Земли», которое ранее называли «параметры вращения Земли». Формула (4) — это уравнение, связывающее измеряемую величину временной задержки  $\tau$  с оп-

ределяемыми параметрами, которыми являются три координаты вектора базы радиоинтерферометра, две координаты квазара и параметры вращения Земли. К этому перечню необходимо добавить относительную поправку часов (стандартов частоты и времени) радиотелескопов. Уравнение (4) нелинейно относительно определяемых параметров. Чтобы использовать способ наименьших квадратов, его линеаризуют, получают систему параметрических уравнений, переходят к системе нормальных уравнений и решают эту систему многогрупповым способом. Неизвестные разделяют на группы по нескольким признакам: геодезические и астрономические (астрометрические) параметры, медленно меняющиеся со временем и меняющиеся быстро параметры и др.

РСДБ позволяет определять разности координат пунктов геодезической сети, но сами координаты пунктов этим методом получить невозможно. Для привязки к центру масс Земли, т. е. для определения именно координат пунктов геодезической сети в земной системе координат, РСДБ сочетают с лазерной



**Рис. 4**  
Пункты сети «Квазар-КВО» [10]

локацией искусственных спутников Земли. Такое сочетание двух независимых в физическом смысле методов позволяет осуществлять взаимный контроль полученных результатов.

В заключение отметим, что в рассматриваемой области геодезии существуют по крайней мере две неопределенности. Отмеченное автором работы [2] отсутствие единообразия применяемой терминологии объясняется не только затруднениями в переводе на русский язык англоязычных формулировок. Существуют исходные несогласования понятий, сформулированных в англоязычных источниках информации. Как отмечалось в начале статьи, в работе [3] указано, что система отсчета включает в себя систему координат и систему времени. В состав общеземной системы координат — прямоугольной или эллипсоидальной — входит геоцентрическое координированное вре-

мя (TCG). Данное же в начале статьи официальное определение ITRS не содержит утверждения о том, что в состав этой системы отсчета входит какая-либо система времени. Вторая неопределенность касается программы и сети «Квазар-КВО». Имеются публикации о том, что эта сеть функционирует [10]. Однако отсутствуют сообщения о том, что радиотелескопы сети «Квазар-КВО» включились в регулярные наблюдения в рамках проекта ITRF. Надеемся, что в ближайшее время такие сообщения появятся.

▼ **Список литературы**

1. IERS Technical Note № 21 (IERS Conventions 1996). — [www.iers.org](http://www.iers.org).
2. Серапинас Б.Б. Земная система отсчета и ее составные части // Геопрофи. — 2009. — № 1. — С. 49–53.
3. Christopher Jekeli. Geometric Reference Systems in Geodesy. Division of Geodesy and Geospatial Science. School of Earth Sciences.

Ohio State University. July 2006, p. 202.

4. Крылов В.И. Координатно-временные преобразования в геодезии. — М.: МИИГАиК, 2014. — 90 с.

5. Кардашев А.С., Матвеев Л.И., Шоломницкий Г.Б. О радиointерферометре с большой базой // Известия вузов. Радиофизика. — 1965. — Т. 8. — № 4. — С. 651–654.

6. Brown R.H., Twiss A.B. The Intensity Interferometer, its Application to Astronomy. — London: Taylor & Francis, 1974. — 383 p.

7. Википедия. — <https://ru.wikipedia.org>.

8. Шануров Г.А., Мельников С.Р. Геотроника. Наземные и спутниковые радиоэлектронные средства и методы выполнения геодезических работ. — М.: МИИГАиК, 2001. — 136 с.

9. Mueller I.I. Spherical and Practical Astronomy as applied to Geodesy. — New York: F. Ungar Pub, 1969.

10. Институт прикладной астрономии РАН. — [www.ipa.nw.ru](http://www.ipa.nw.ru)

**КБ Панорама**  
Геоинформационные технологии

**Профессиональная  
ГИС Карта 2011**

**Основа для построения информационных  
систем различного назначения**

тел.: (495) 739-0245  
факс: (495) 739-0244  
[panorama@gisinfo.ru](mailto:panorama@gisinfo.ru)  
[www.gisinfo.ru](http://www.gisinfo.ru)

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

# О ЕДИНОЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КООРДИНАТНОЙ ОСНОВЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## В.К. Андреев (ОАО «Атомэнергопроект»)

В 1983 г. окончил геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева по специальности «астрономо-геодезия». Затем работал в Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева, с 2004 г. — в НП АГП «Меридиан+». С 2014 г. работает в АО «Атомэнергопроект», в настоящее время — главный специалист. Кандидат технических наук.

## Е.В. Новиков (27-й Центральный НИИ МО РФ)

В 1978 г. окончил геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева по специальности «астроном-геодезист». После окончания академии работал в 29-м НИИ МО СССР (РФ), с 1998 г. — в Роскартографии, с 2001 г. — в Мослифте. С 2006 г. работает в 27-м Центральном НИИ МО РФ, в настоящее время — старший научный сотрудник. Кандидат технических наук.

## У.Д. Самратов (НП АГП «Меридиан+»)

В 1962 г. окончил землеустроительный факультет Омского сельскохозяйственного института по специальности «инженерная геодезия». Работал на руководящих должностях в системе МСХ СССР, ГУГК СССР, с 1990 г. — в системе Госкомзема России (Росземкадастра), с 2005 г. — во ВНИИАС МПС России (ОАО «НИИАС»). С 2009 г. работает в ООО «НП АГП «Меридиан+», в настоящее время — советник генерального директора. Кандидат технических наук. Лауреат премии им. Ф.Н. Красовского.

## В.В. Хвостов (НП АГП «Меридиан+»)

В 1967 г. окончил Ленинградское военно-топографическое училище, а в 1977 г. — геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева по специальности «инженер-геодезист». Проходил службу в Вооруженных силах СССР и РФ. С 1992 г. по 2001 г. — начальник ВТУ ГШ — начальник ВТС ВС РФ. С 2002 г. работал в ФГУП «Госземкадастрсъемка» — ВИСХАГИ. С 2012 г. работает в ООО «НП АГП «Меридиан+», в настоящее время — советник генерального директора. Кандидат технических наук. Лауреат Государственной премии РФ.

В статьях [1–3], посвященных модернизации системы государственного геодезического обеспечения Республики Казахстан (РК), в качестве единой пространственной координатной системы отсчета была предложена Казахстанская пространственная геодезическая референцная система KazSGRS (Kazakhstan Spatial Geodetic Reference System), составленная из двух независимых компонентов: Казахстанской геодезической референцной системы KazGRS (Kazakhstan Geodetic Reference

System) и Казахстанской высотной референцной системы KazVRS (Kazakhstan Vertical Reference System). В данной статье дается обоснование указанного предложения.

Однако, чтобы перейти к такому обоснованию, следует дать пояснения к некоторым сравнительно новым терминам, введенным международным стандартом ISO 19111:2003 «Geographic Information — Spatial Referencing by Coordinates» и российским стандартом ГОСТ Р 52576–2006 «Географические информаци-

онные системы. Координатная основа. Общие требования», гармонизированным с международным стандартом в части определения координатных систем отсчета и основных операций с координатами.

Необходимо сразу же отметить, что в РК подобный национальный стандарт пока отсутствует. Поэтому предлагается пользоваться терминами международного и российского стандартов, в дальнейшем адаптируя их к условиям РК, тем более что РК является полноправным членом Международ-



ной организации по стандартизации ISO (International Standard for Organization).

Единая пространственная координатная система отсчета KazSGRS состоит из двух компонентов (рис. 1):

— KazGRS, которая служит для описания местоположения объекта с использованием системы прямоугольных геоцентрических координат  $X, Y, Z$  или системы геодезических координат  $B, L, H$ , где  $B$  — геодезическая широта,  $L$  — геодезическая долгота,  $H$  — геодезическая высота, отсчитываемая от поверхности эллипсоида, а также системы плоских прямоугольных координат  $x, y$  в проекции Гаусса-Крюгера (на эллипсоиде ПЗ-90);

— KazVRS, которая служит для описания высотного положения объекта с использованием нормальных высот  $H^v$ , отсчитываемых от поверхности квазигеоида.

Реализацией этих координатных систем отсчета является Казахстанская пространственная геодезическая референцная основа KazSGRF (Kazakhstan Spatial Geodetic Reference Frame), представляющая совокупность геодезических пунктов (реперов), соответствующих им значений геодезических координат и

нормальных высот и состоящая из:

— Казахстанской геодезической референцной основы KazGRF (Kazakhstan Geodetic Reference Frame) как совокупности геодезических пунктов и соответствующих им значений геодезических координат и высот, а также плоских координат в проекции Гаусса-Крюгера;

— Казахстанской высотной референцной основы KazVRF (Kazakhstan Vertical Reference Frame) как совокупности высотных пунктов (реперов) и соответствующих им значений нормальных высот.

Нормальные высоты передаются от исходной точки (в России от нуля-пункта Кронштадтского футштока) на определяемые пункты методом геометрического нивелирования.

Связь между геодезической  $H$  и нормальной  $H^v$  высотами устанавливается соотношением:

$$H = H^v + \zeta,$$

где  $\zeta$  — высота квазигеоида. Геодезические высоты и высоты квазигеоида отсчитываются от поверхности референц-эллипсоида.

Для формирования координатной системы отсчета важное значение имеет выбор того или иного референц-эллипсоида. В доспутниковую эпоху распрост-

ранение имели региональные референц-эллипсоиды, наилучшим образом подобранные для того или иного региона Земли: Деламбера (1800 г.), Бесселя (1841 г.), Кларка (1886 г.), Хейфорда (1910 г.), Красовского (1940 г.) и др. [4].

С развитием спутниковых технологий получили распространение общеземные координатные системы отсчета, включающие параметры общеземного эллипсоида и гравитационного поля Земли, геодезические даты, описывающие связь координатной системы с Землей.

В декабре 1979 г. на XVII Генеральной ассамблее Международного союза геодезии и геофизики IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) была рассмотрена и одобрена геодезическая референцная система GRS80 (Geodetic Reference System 1980), разработанная Международной ассоциацией геодезии IAG (International Association of Geodesy) [5].

При этом было признано, что наиболее удобным геометрическим телом для модели Земли, получившей название Нормальной Земли, является общеземной уровенный эллипсоид. Ее гравитационный потенциал (потенциал тяжести) называют нормальным потенциалом.



Рис. 1

Блок-схема Казахстанской пространственной геодезической референцной системы KazSGRS

Условиями для выбора параметров Нормальной Земли являются следующие.

1. Центр масс и ось вращения Нормальной Земли совпадают, соответственно, с центром масс и осью вращения реальной Земли.

2. Угловая скорость вращения эллипсоида и реальной Земли совпадают.

3. Масса эллипсоида равна массе Земли.

4. Зональный коэффициент разложения потенциала второй степени реальной Земли равен соответствующему коэффициенту Нормальной Земли.

В настоящее время в широко известных геоцентрических координатных системах отсчета используются различные общеземные эллипсоиды.

С 1984 г. в глобальной системе позиционирования GPS (США) используется так называемая всемирная геодезическая система WGS-84 (World Geodetic System 1980) с одноименным общеземным эллипсоидом WGS84.

Международной службой вращения Земли IERS (International Earth Rotation Service) совместно с Международным астрономическим союзом IAU (International Astronomical Union) и Международным союзом геодезии и геофизики IUGG в 1991 г. рекомендованы международная земная референцная система ITRS (International Terrestrial Reference System) (и ее реализация ITRF). Для целей геодезии в этой системе используется общеземной эллипсоид GRS80.

Для решения аналогичных задач с использованием глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС (Россия) разработана и введена в действие геоцентрическая координатная система отсчета под названием «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ-90), включающая параметры общеземного эллипсоида и гравитационного поля Земли, а также исходные геодезические даты.

▼ **Геоцентрическая координатная система отсчета ПЗ-90**

Постановлением Правительства РФ от 28 июля 2000 г. № 568 геоцентрической координатной системе отсчета ПЗ-90 был придан государственный статус и рекомендовано использовать ее для решения навигационных задач и задач геодезического обеспечения орбитальных полетов.

Постоянно растущие требования к точности навигационного обеспечения, широкое использование двухсистемной навигационной и геодезической аппаратуры потребителя ГЛОНАСС/GPS привели к необходимости регулярного повышения точности определения параметров, характеризующих форму, размеры Земли и ее гравитационное поле, модернизации всей системы геодезических параметров Земли.

Первая модернизация ПЗ-90 была реализована в 2002 г. с использованием большого объема измерительной информа-

| Фундаментальные физические и геодезические постоянные          |             |                                      | Таблица 1                   |
|--|-------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| Фундаментальные физические и геодезические постоянные          | Обозначение | Единица измерения                    | Значение                    |
| Скорость света в вакууме                                       | c           | м/с                                  | 299 792 458                 |
| Универсальная гравитационная постоянная                        | f           | м <sup>3</sup> /(кг с <sup>2</sup> ) | 6,67259x10 <sup>-11</sup>   |
| Геоцентрическая гравитационная постоянная (с учетом атмосферы) | fM          | м <sup>3</sup> /с <sup>2</sup>       | 398600,4418x10 <sup>9</sup> |
| Угловая скорость вращения Земли                                | ω           | рад/с                                | 7,292115x10 <sup>-5</sup>   |

| Значения основных параметров наиболее распространенных общеземных референцных систем |   |                          |                          |                             | Таблица 2 |
|--|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|
| Наименование параметра   | Наименование общеземной референцной системы |                          |                          |                             |           |
|  | GRS80 (IUGG)                                | ITRS (IERS)              | WGS-84 (NIMA) [7]        | ПЗ-90 (МО РФ)               |           |
| Размер большой полуоси эллипсоида a (м)  | 6 378 137,0                                 | 6 378 137,0              | 6 378 137,0              | 6 378 136,0                 |           |
| Сжатие эллипсоида α  | 1/298,257222101                             | 1/298,257223563          | 1/298,257223563          | 1/298,25784                 |           |
| Коэффициент второй зональной гармоники J2  | 1,08263x10 <sup>-3</sup>                    | 1,08263x10 <sup>-3</sup> | 1,08263x10 <sup>-3</sup> | 1,08262575x10 <sup>-3</sup> |           |

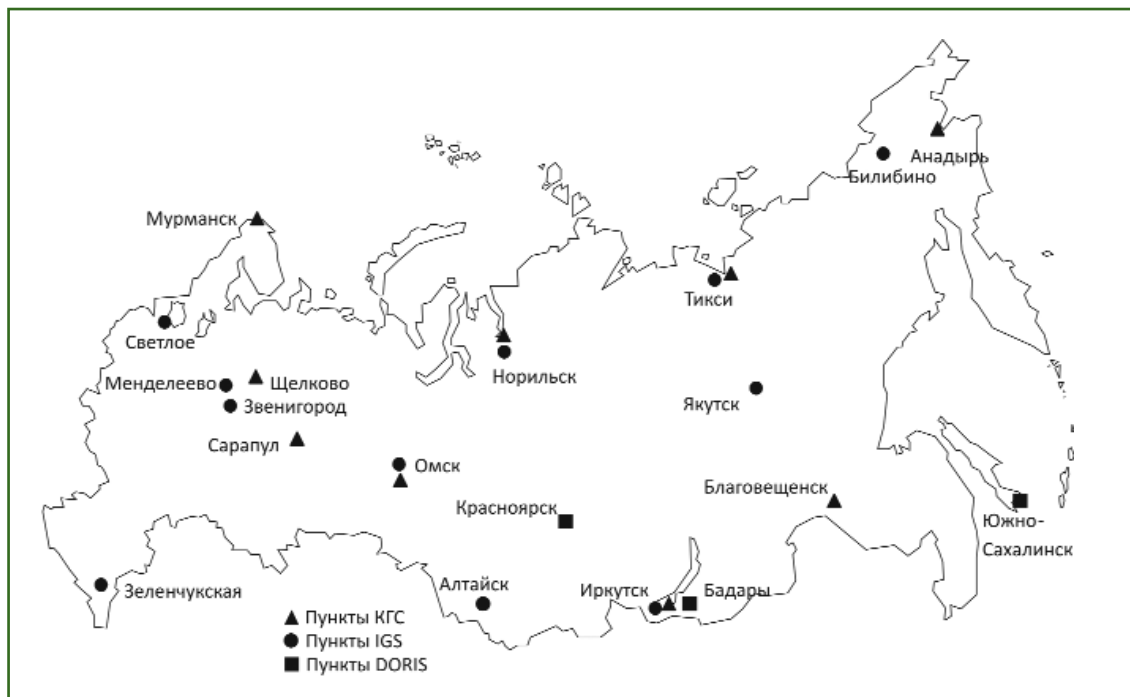


Рис. 2

Схема расположения пунктов КГС, IGS и DORIS на территории РФ [6]

ции, полученной с космического геодезического комплекса «ГЕО-ИК», не вошедшей в обработку при выводе ПЗ–90, и высокоточных измерений на пунктах космической геодезической сети (КГС), выполненных с помощью аппаратуры ГЛОНАСС/GPS. Было достигнуто существенное повышение точности определения параметров геоцентрической координатной системы отсчета ПЗ–90, точности геодезической привязки измерительных средств наземного комплекса управления ГЛОНАСС, расчета эфемерид космических аппаратов ГЛОНАСС.

Распоряжением Правительства РФ от 20 июня 2007 г. № 797-р была введена в действие уточненная версия ПЗ–90.02 для продолжения совершенствования тактико-технических характеристик ГЛОНАСС, улучшения геодезического обеспечения орбитальных полетов и решения навигационных задач.

Последнее уточнение ПЗ–90.11 было выполнено в 2011 г. с использованием боль-

шого объема высокоточных измерений с пунктов КГС и ряда пунктов Международной сети ГНСС IGS (International GNSS Service). Постановлением Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. № 1463 подтвержден государственный статус геоцентрической координатной системы отсчета «Параметры Земли 1990 года» ПЗ–90.11 и рекомендовано продолжить ее использование для геодезического обеспечения орбитальных полетов и решения навигационных задач [6]. Параметры  $a$  и  $\alpha$ , определяющие форму общеземного эллипсоида в версии ПЗ–90.11, сохранены неизменными относительно соответствующих параметров ПЗ–90 и ПЗ–90.02.

В табл. 1 и 2 приведены фундаментальные физические и геодезические постоянные, а также основные параметры наиболее распространенных общеземных координатных систем отсчета.

ПЗ–90.11 является уточненной версией на эпоху 2010.0. Она закреплена глобально рас-

пределенными пунктами КГС, координаты и скорость движения которых определены из обработки спутниковых измерений. Ее начало отсчета (центр масс Земли) характеризуется средней квадратической погрешностью (СКП) 0,05 м, а направления осей координат определены с точностью 0,001". СКП взаимного положения пунктов КГС составляет 0,005–0,01 м. Точность определения масштаба ПЗ–90.11 соответствует современному уровню знаний о значениях скорости света, геоцентрической гравитационной постоянной, а также точности лазерной локации, СКП которых равна 0,001–0,005 м.

ПЗ–90.11 распространена и на ряд пунктов IGS. На рис. 2 показана схема размещения пунктов КГС, IGS и DORIS на территории РФ.

При разработке геоцентрических координатных систем ПЗ–90, WGS–84 и ITRS использовались одни и те же теоретические положения. Однако в процессе практической реализации между указанными сис-

Погрешности глобальных моделей геоида

Таблица 3

| Наименование характеристики                         | Наименование модели геоида |         |         |         |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|
|   | EGM96                      | EGM2008 | GA02008 | GPM98ar |
| Степень разложения геопотенциала                    | 360                        | 2190    | 359     | 720     |
| Систематическая поправка модели, м                  | -0,04                      | +0,08   | +0,14   | +0,33   |
| Размах колебаний высоты геоида, м                   | +26,78                     | +27,15  | +27,35  | +27,21  |
|   | -24,77                     | -24,96  | -24,91  | -24,67  |
| Размах переменной части поправок в высоту геоида, м | +0,68                      | +0,41   | +0,36   | +1,23   |
|   | -1,66                      | -1,36   | -1,23   | -2,27   |
| СКО модели, м:                                      |                            |         |         |         |
| — по территории РФ                                  | 0,59                       | 0,35    | 0,32    | 0,66    |
| — на участке размером 70x70 км                      | 0,07                       | 0,06    | 0,06    | 0,06    |

**Примечание.** Результаты, приведенные в таблице, получены на основе наблюдений, выполненных на 69 пунктах государственной нивелирной сети, простирающейся от Санкт-Петербурга до Владивостока.

темами обнаружались небольшие расхождения, которые можно объяснить различием в составе и объеме использованной измерительной информации и разными методами обработки.

Был выполнен анализ схожести результатов вычисления координат с использованием указанных координатных систем отсчета. Результаты анализа показали, что линейные элементы трансформирования координат из ПЗ-90.11 в ITRF-2008 не превышают 3 мм при СКП 2 мм по каждой координатной оси, а по угловым элементам не более 0,00004" при СКП 0,00004", т. е. применение обеих систем дает практически одинаковые результаты.

#### ▼ Глобальные модели геоида

Геоид (квазигеоид) является поверхностью, относительно которой ведется отсчет высот над уровнем моря. Фигура геоида зависит от распределения масс и плотностей в теле Земли. Она не имеет точного математического выражения и является практически неопределимой, поэтому в России, ФРГ и ряде других стран при проведении геодезических измерений вместо геоида используется его приближение — квазигеоид,

предложенный М.С. Молоденским. Квазигеоид, в отличие от геоида, однозначно определяется по результатам геодезических измерений, совпадает с геоидом на территории Мирового океана и очень близок к геоиду на суше, отклоняясь лишь на несколько сантиметров на равнинной местности и не более чем на 2 м в горах.

Для практических целей особую ценность представляет информация о высоте геоида, которая необходима для согласования геодезической системы счета высот, используемой в спутниковой геодезии, с нормальной системой счета высот, используемой в традиционной геодезии. Несмотря на предпринимаемые усилия, глобальные модели геоида не дают однозначного представления о реальной поверхности геоида, на конкретных участках территории не исключают систематического смещения и случайных отклонений. Статистика погрешностей глобальных моделей геоида, полученная путем комбинации геодезических спутниковых измерений и данных нивелирования, приведена в табл. 3. Согласно этим данным, на территории РФ СКП нормальных высот с использованием глобальных моделей геоида

составляет 0,3–0,7 м. На локальных участках после устранения погрешностей систематического характера СКП нормальных высот по моделям геоида снижается до 0,06 м.

Сравнение глобальных моделей гравитационного поля Земли показывает, что модель GA02008, разработанная в ЦНИИГАиК (в настоящее время — ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»), по своей точности успешно конкурирует с зарубежными моделями того же поколения.

В то же время использование глобальных моделей геоида не в полной мере отвечает требованиям топографических съемок в крупных масштабах. Поэтому в ряде развитых стран разработаны и внедряются региональные модели геоида (квазигеоида). Так, например, в ФРГ разработана региональная модель квазигеоида GCG2011. Ее высоты варьируют от 34 м на Балтийском море до 50 м на Альпах, а горизонтальный градиент высот составляет 10 см на 1 км.

Модель квазигеоида GCG2011 совмещена с Системой спутникового позиционирования SAPOS. В настоящее время в составе SAPOS функционируют порядка 270 постоянно действующих

щих спутниковых референционных станций, покрывающих всю территорию ФРГ и обеспечивающих определение геодезических координат пространственных объектов в системе ETRS с погрешностью в режиме постобработки в несколько миллиметров, а в режиме реального времени в несколько сантиметров. С использованием модели квазигеоида GCG2011 нормальные высоты можно получить с предельной погрешностью 1–2 см на равнинной местности, 3–4 см в горной местности и 4–10 см на море.

Одной из задач формирования Казахстанской пространственной геодезической референционной системы KazSGRS является разработка высокоточной высотной отсчетной поверхности — региональной модели Казахстанского квазигеоида KazQG (Kazakhstan QuasiGeoid). Модель квазигеоида планируется создавать отдельными блоками, ограниченными опорными узловыми пунктами ФАГС, ВГС и реперами I класса с координатами  $B, L, \zeta = H - N$  в системе KazSGRS. Для определения нормальных высот определяемых точек применяются, в основном, способы билинейной интерполяции.

Как видим, изложенная нами технология построения региональной модели Казахстанского квазигеоида KazQG, аналогична технологии создания региональной модели квазигеоида GCG2011 в ФРГ. Очевидно, мы вправе ожидать, что высоты модели квазигеоида KazQG будут получены с аналогичными значениями точности: в лесостепной и степной зоне — 1–2 см, в предгорной и горной местностях — 3–4 см, на акваториях Каспийского моря и внутренних водоемов — 4–10 см.

По нашему мнению, в РК целесообразно:

1. Установить в качестве единой государственной простран-

ственной координатной системы отсчета РК систему KazSGRS взамен устаревшей государственной системы координат СК–42.

2. Принять в качестве референц-эллипсоида единой государственной пространственной координатной системы отсчета РК KazSGRS общеземной эллипсоид, входящий в состав геоцентрической координатной системы отсчета «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ–90.11).

3. Закрепить единую государственную пространственную координатную систему отсчета KazSGRS 7–9 пунктами ФАГС, равномерно размещенными по территории РК, обеспечив на каждом из них продолжительные спутниковые измерения. Совместить с пунктом ФАГС «Астана» исходный пункт системы высот и главный гравиметрический пункт РК.

4. Разработать высокоточную региональную модель Казахстанского квазигеоида, считая это обязательным условием для внедрения технологии спутникового нивелирования, которая позволит значительно сократить объемы трудоемких работ по геометрическому нивелированию, включая нивелирование II–IV классов.

В заключение, авторы хотели бы отметить, что чрезвычайно важно, чтобы все данные о местности, физических полях Земли и природных явлениях, как в региональном, так и в планетарном масштабе обрабатывались и представлялись пользователю в единой пространственной системе координат, распространяемой системой ГЛОНАСС и закрепленной пунктами высокоточной глобальной геодезической сети. Поэтому не только Республике Казахстан, но и всем государствам-членам Евразийского экономического союза (ЕАЭС) целесообразно для создания единого геоинформационного простран-

ства принять геоцентрическую координатную систему отсчета «Параметры Земли 1990 года» (ПЗ–90.11), включая модель гравитационного поля Земли и связанные с ней параметры общеземного эллипсоида. Другие варианты, предусматривающие иные системы координат и параметры общеземного эллипсоида, следует считать неоправданными, поскольку они могут привести к нарушению единства и совместимости инфраструктуры пространственных данных, необходимой для поступательного развития экономики, обороны и безопасности стран ЕАЭС.

#### ▼ Список литературы

1. Андреев В.К., Джанпейсов М.Э., Новиков Е.В., Сагындык М.Ж., Самратов У.Д., Филатов В.Н., Хасенов К.Б., Хвостов В.В. Состояние и актуальные проблемы модернизации ГГС Республики Казахстан // Геопрофи. — № 6-2012, 1-2013.
2. Андреев В.К., Джанпейсов М.Э., Карабалаев Н.Ж., Новиков Е.В., Сагындык М.Ж., Самратов У.Д., Филатов В.Н., Хасенов К.Б., Хвостов В.В. О модернизации государственной нивелирной сети Республики Казахстан // Геопрофи. — 2013. — № 3. — С. 25–29.
3. Андреев В.К., Джанпейсов М.Э., Карабалаев Н.Ж., Новиков Е.В., Самратов У.Д., Тажединов Д.Б., Хвостов В.В., Филатов В.Н. О модернизации государственной гравиметрической сети Республики Казахстан // Геопрофи. — 2014. — № 2. — С. 48–53.
4. Машимов М.М. Планетарные теории геодезии. — М.: «Недра», 1982. — 262 с.
5. H. Moritz. Report of Special Study Group of IAG. Fundamental Geodetic Constants, presented at XVII General Assembly of IUGG, Canberra, 1979.
6. Параметры Земли 1990 года (ПЗ–90.11). Справочный документ. ВТУ ГШ ВС РФ, 2014.
7. World Geodetic System 1984 (WGS–84). National Imagery and Mapping Agency. Technical Report 8350.2. 3 January 2000.

# ДОБЫЧА НЕФТИ И ЭКОЛОГИЯ: РОССИЙСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ НА ПРИМЕРЕ САМОТЛОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**И.В. Тимофеев** (Институт экологического проектирования и изысканий)

В 2011 г. окончил географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности «геоэколог». После окончания университета по настоящее время работает младшим научным сотрудником кафедры геохимии ландшафтов и географии почв географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. С 2012 г. работал в НИПИИ ЭТ «ЭНЕРГОТРАНСПРОЕКТ». С 2014 г. работает в ЗАО «Институт экологического проектирования и изысканий», в настоящее время — руководитель отдела научных исследований и разработок.

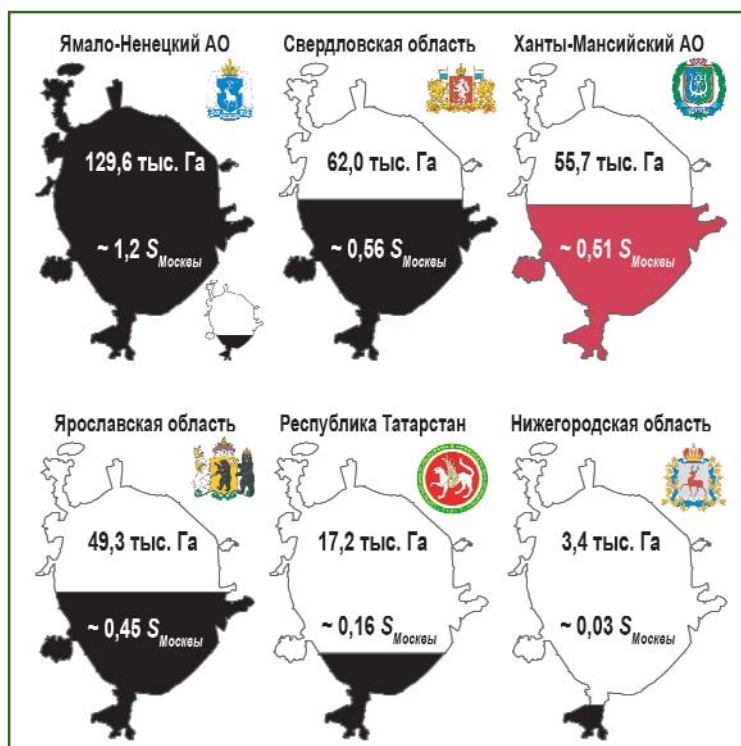
**И.В. Клепиков** (Институт экологического проектирования и изысканий)

В 2010 г. окончил географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности «геоэколог». С 2011 г. работает в ЗАО «Институт экологического проектирования и изысканий», в настоящее время — ведущий специалист отдела инженерно-экологических изысканий.

В последние десятилетия резко увеличилась площадь территорий, загрязненных углеводородами в результате добычи и транспортировки нефти и нефтепродуктов. Значительные по площади и степени проявления изменения экосистем относятся к крупным месторождениям, разработка которых ведется несколько десятков лет. В том случае, когда месторождения находятся в природных зонах, характеризующихся уязвимостью ландшафтов, степень трансформации экосистем еще больше возрастает, оказывая влияние на различные компоненты окружающей среды. Выявлению загрязнений природной среды в ходе хозяйственной деятельности человека в настоящее время уделяется особое внимание. Например, по данным Минприроды России в 2012 г. площади нарушенных земель по различным субъектам РФ распределились следующим образом: 129,6 тыс. га в Ямало-Ненецком автономном округе, 62 тыс. га в Свердловской области, 55,7 тыс. га в Хан-

ты-Мансийском автономном округе — Югра (ХМАО), 49,3 тыс. га в Ярославской области (рис. 1).

Крупнейшим нефтепромысловым регионом, в пределах которого добывается более 45% от



**Рис. 1**

Площади нарушенных земель в различных субъектах РФ по данным Минприроды России на 2012 г.



**Рис. 2**  
Данные по рекультивации нарушенных территорий в ХМАО

всей извлекаемой в России нефти, является ХМАО. На его территории имеется 55,7 тыс. га нефтезагрязненных земель. Установлено, что из них только 10% (5138 га) подверглись рекультивации, из которых всего лишь на 16% (819 га) полностью восстановлены ландшафты до первоначального (природного) состояния. Кроме того, на территории рассматриваемого субъекта зафиксировано более 1800 шламовых амбаров (по состоянию на 2013 г.), из которых рекультивированы лишь 35% (667) — рис. 2.

Объектом исследований специалистов ЗАО «Институт экологического проектирования и изысканий» стало Самотлорское нефтяное месторождение, которое расположено в ХМАО, вблизи города Нижневартовска, в районе озера Самотлор. Первая добывающая скважина была пробурена в 1969 г. Менее чем за восемь месяцев того же года добыча на месторождении составила 5 млн тонн нефти.

В 1980 г., 11 лет спустя, на месторождении был достигнут пик добычи — более 1 млрд баррелей (~134 млн тонн) нефти в год (рис. 3). В последующие годы фонтанирующие скважины могли давать до 1 млн тонн нефти в день. В то время производство нефти в России наполовину зависело от добычи на месторождении. Через 30 лет после пика добыча нефти на Самотлорском месторождении упала в 4–5 раза — до 200–250 млн баррелей (25–30 млн тонн) в год.

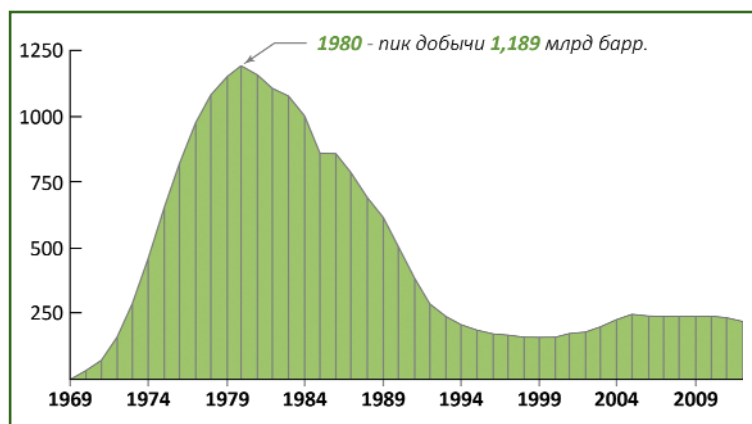
За все годы эксплуатации месторождения на нем было пробурено более 16 тыс. скважин. Залежи углеводородов расположены на глубине 1,6–2,4 км (нижняя меловая система), начальный дебит скважин составляет 47–200 т/сут., плотность нефти — 0,85 г/см<sup>3</sup>, содержание серы — 0,68–0,86%. Доказанные и извлекаемые запасы оцениваются в 2,7 млрд баррелей.

Основной причиной высокой аварийности является коррозия металла труб (94% от всего числа аварий на нефтепроводах). По данным межрайгоркомитетов по охране окружающей среды ХМАО за 1991–1997 гг. вероятность возникновения аварийной ситуации в течение года составляет 0,14 на участке трубопровода, протяженностью 1 км, в то время как, вероятность возникновения аварийной ситуации в течение года на участке трубопровода, протяженностью 1 км, требующе-

го замены, равна 0,87. Официальные данные по аварийности в системе нефтесбора на территории ХМАО за последние 14 лет показывают, что в среднем происходит от 1600 до 2000 аварий в год. Всплески аварийности отмечались в середине 1990-х гг. и в 2004 г. В 1990-х гг. основной причиной было старение технологического оборудования: в экстремальный 1996 г., когда объем разлившейся нефти составил более 33,5 тыс. тонн, степень износа основных фондов отрасли региона составляла 70%, а половина трубопроводов нуждалась в замене.

На Самотлорском месторождении из-за крайнего износа труб в 2011 г. произошло 750 аварий на нефтепроводах. Это пятая часть всех разливов в ХМАО. А с января по апрель 2012 г. произошло 250. Одно из них случилось 14 апреля 2012 г., всего в 300 м от городского водозабора — в пойме реки Вах, которая является источником питьевой воды для Нижневартовска с населением 250 тыс. человек. В почву вылилось 1,5 тонны нефти, площадь загрязнения превысила 4 тыс. м<sup>2</sup>. В настоящее время на Самотлорском месторождении около 1700 га загрязненных земель.

Предельно допустимые значения концентрации нефти и нефтепродуктов в почвах в настоящее время не определены. В



**Рис. 3**  
График объемов добычи нефти на Самотлорском месторождении в период 1969–2009 гг.

соответствии с региональным нормативом [1] в минеральных почвах тяжелого гранулометрического состава лесохозяйственного использования допускается содержание до 5000 мг/кг (0,5%) остаточных нефтепродуктов, в органогенных горизонтах почв — до 60 000 мг/кг (6%), а в почвах водоохраных зон допустимые нормативы не должны превышать 1000 мг/кг (0,1%). В соответствии с [1] остаточное содержание солей в органогенных почвах допускается до 1000 мг/кг (1 г/кг).

За период полевых исследований (2008–2009 гг.) на Самотлорском месторождении специалисты ЗАО «Институт экологического проектирования и изысканий» заложили 55 почвенных разрезов и отобрали 150 почвенных образцов. Для изучения латеральной зависимости распределения нефтепродуктов были построены два ландшафтно-геохимических профиля от источника загрязнения (аварийный разлив нефти и нефтепродуктов) к периферии загрязнения.

По результатам исследований было выявлено, что основными источниками загрязнения являются следующие:

— межпромысловые трубопроводы (при их порывах образуются участки с загрязнением нефтью и нефтепродуктами, а также высокоминерализованными сточными водами);

— дренаж емкости кустовых площадок и плохо рекультивированный амбар;

— аварийные ситуации порывов нефтепроводов в районах ландшафтно-геохимического профиля, а также плохо рекультивированная площадка на территории профиля.

В ходе исследований было установлено, что радиальная (вертикальная) миграция зависит от состава поступивших в почвы веществ, специфики строения почвенного профиля, наличия органогенных горизонтов и гранулометрического состава почв. В бо-

лотных ландшафтах максимальные содержания нефтепродуктов составляли 700 000 мг/кг, что более чем в 10 раз превышает установленный регламент [1]. Повышенная концентрация нефтепродуктов наблюдается в органогенных горизонтах, играющих роль сорбционного барьера — аккумулятора нефтезагрязнения.

Латеральная (горизонтальная) миграция в большей степени зависит от состава загрязнителя и от расстояния до источника загрязнения. Поскольку для исследованных нефтезагрязненных почв характерны тяжелые фракции нефти и нефтепродуктов (нефтепродукты с большим содержанием смолистых компонентов различной степени окисления), то латеральная миграция на участках выражена крайне слабо: основные ореолы загрязнений приурочены к аварийным разливам поллютантов.

Максимальная аварийность трубопроводов отмечается на олиготрофных болотах и связана с агрессивностью среды. Авария трубопровода со сточными водами привела к засолению болотных почв и формированию на их месте техногенных солончаков с содержанием легкорастворимых солей, достигающим 90 г/кг, что в 90 раз превышает регламент [1].

Наиболее высокий уровень нефтеемкости (величина, характеризующая способность почв вмещать в себя определенный объем нефти и нефтепродуктов) характерен для болотных торфяных почв (60–70%) автономных позиций. Для транзитных позиций нефтеемкость составляет 40–60%. В подчиненных позициях рельефа вследствие высокой влажности болотных торфяных почв и болотных торфяно-глеевых почв нефтеемкость составляет 20–40%.

Стоит отметить, что в настоящее время в ХМАО практика рекультивации участков земель, подвергшихся нефтяному загрязнению, привела к тому, что приоритетом стало не качество восстановленных земельных

площадей, а их количество. По нашему мнению и как отмечалось другими авторами ранее [2], под рекультивацией должен пониматься комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных и загрязненных земель, а также на улучшение условий окружающей среды. Задачи рекультивации — снизить содержание нефтепродуктов и находящихся с ними других токсичных веществ до безопасного уровня, восстановить продуктивность земель, утерянную в результате загрязнения. Экологическая эффективность рекультивации загрязненных нефтью земель определяется не количеством гектаров, а степенью восстановления на них исходных биогеоценозов.

Основной недостаток действующих требований — это их односторонность. Фактически они сводятся к нормированию остаточного уровня содержания нефти в почве и на поверхности рекультивированных участков и обусловленной этим фитотоксичности почвы. При этом не учитываются такие важные экологические показатели рекультивированных участков, как, например, микрорельеф поверхности, гидрологический режим, видовой состав и жизненное состояние растительного покрова и др., характеризующие степень восстановления нарушенного биогеоценоза.

#### ▼ Список литературы

1. Постановление Правительства Ханты-Мансийского автономного округа — Югры от 10 декабря 2004 г. № 466-п «Об утверждении регионального норматива «Допустимое остаточное содержание нефти и нефтепродуктов в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры».

2. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. — М.: МГУ, 1993. — 208 с.



# ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНТАЖА АРКИ БУГРИНСКОГО МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ ОБЬ

**П.П. Мурзинцев** (Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск)

В 1982 г. окончил Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ) по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работает на кафедре инженерной геодезии и маркшейдерского дела СГУГиТ, в настоящее время — доцент. Кандидат технических наук.

**Н.С. Косарев** (Сибирский государственный университет геосистем и технологий, Новосибирск)

В 2011 г. окончил Сибирскую государственную геодезическую академию (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ) по специальности «космическая геодезия», в 2013 г. — магистратуру по направлению «геодезия и дистанционное зондирование». С 2010 г. работал в ООО ГП «Сибгеотех», с 2013 г. — в ФГУП «СНИИГГиМС». С 2014 г. работает в СГУГиТ, в настоящее время — младший научный сотрудник.

**А.В. Никонов** (АО «Сибтехэнерго», Новосибирск)

В 2011 г. окончил Сибирскую государственную геодезическую академию (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий) по специальности «прикладная геодезия», а в 2014 г. — аспирантуру. С 2012 г. работает в АО «Сибтехэнерго», в настоящее время — инженер-геодезист.

Коллекцию уникальных инженерных сооружений России в 2014 г. пополнил еще один объект — Бугринский мост через реку Обь в Новосибирске с самым большим в странах СНГ арочным пролетом. Мост запроектирован как магистральная улица общегородского значения, предназначенная для непрерывного движения транспорта с расчетной скоростью 100 км/ч. Общая длина мостового перехода с подходами по пойме реки составляет 2091,2 м, при этом левобережный пойменный участок моста составляет 296,33 м, правобережный — 1414,01 м, а арочный пролет — 380,86 м. Уникальная металлическая арка, безусловно, — главная конструктивная особенность мостового перехода (рис. 1).

Арочный пролет является вторым по размеру для арок аналогичной конструкции в ми-

ровом мостостроении, а если учесть экстремальные условия строительства и эксплуатации в



**Рис. 1**

Общий вид Бугринского моста (<http://geliovostok.ru>)



Рис. 2

Процесс монтажа арки Бугринского моста

Западной Сибири, то можно представить всю сложность задач, решаемых проектировщиками, строителями и геодезистами [1, 2].

В качестве затяжки арки используется стальная ортотропная плита проезжей части моста шириной 34,56 м (рис. 2). Ортотропная плита состоит из двух стальных коробчатых и двух главных стальных балок двутаврового сечения и закреплена на неподвижной части опоры 6.

На временные опоры 4В–7В затяжка опирается через карточки скольжения, а на опоры 8В и 9В — через двухкатковые опорные части. Опираие затяжки на постоянной опоре 5 осуществляется со смещением в сторону постоянной опоры 6. Стрела подъема комбинированной арки с затяжкой составила 74 м [3]. Монтаж металлоконструкций свода арки и установка их в проектное положение проводились методом надвигки с конвейерно-тыловой сборкой. Надвигка полусводов арки осуществлялась одновременно с двух сторон от постоянных опор 5 и 6 к середине пролета 5–6 (рис. 2).

Сборка каждой половины арки проводилась на своем стапеле из отдельных блоков коробчатого сечения (блоки

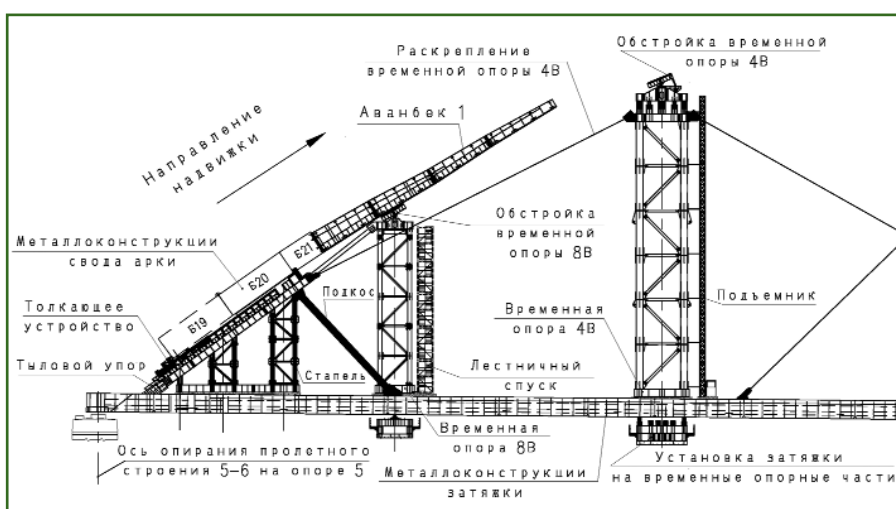


Рис. 3

Схема надвигки металлических конструкций полусвода арки моста

Б21, Б20 и т. д., рис. 3). К блоку Б21 был закреплен аванбек — вспомогательная направля-

ющая конструкция в виде консоли. Блоки свода перемещались по временным опорам,

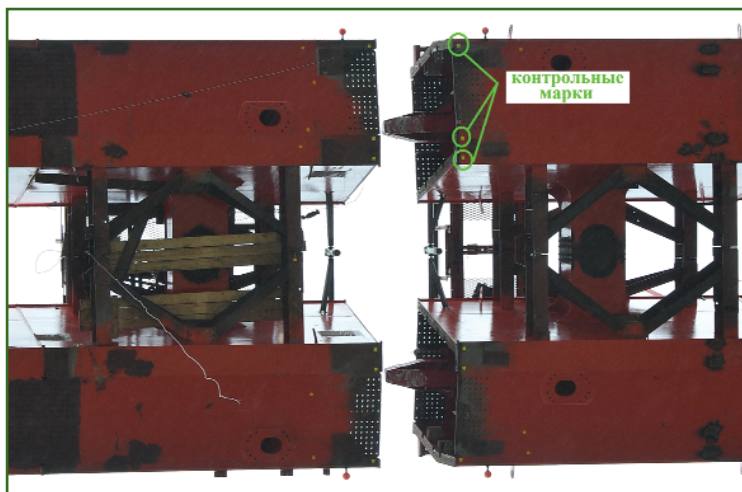


Рис. 4

Надвигка блоков арки на стапеле

оборудованным накаточными путями и боковыми упорами. Плановое положение стапеля, в связи с изменением параметров арочного пролетного строения, по мере монтажа изменялось (рис. 4).

Каждый блок арки перед установкой на стапель обмерялся с целью определения фактических параметров отдельных элементов и узлов заводского изготовления. Во время обмеров на блоках по заранее рассчитанным данным наносились осевые риски и накернивались контрольные точки (по 4 точки на каждом блоке), по которым определялось пространственное положение блоков в процессе надвигки. Для проверки положения оси арочного пролетного строения на первой паре блоков каждого полусвода арочного пролетного строения (ближайших к аванбеку) наклеивались по две



**Рис. 5**  
Стыковка полусводов арочного строения (вид снизу)

отражательные марки (пленки), такие же марки (осевая и контрольная) крепились на аванбеках.

Первая пара блоков устанавливалась на стапеле в проектное положение по координатам, предоставленным проектной организацией, особенно тщательно, так как их положение задавало начальное направление надвигки и влияло на качество последующей сборки двух половинок свода арки, а также на выполнение их окончательной стыковки.

Согласно проекту, монтаж арочного пролетного строения включал 18 стадий. После каждой стадии надвигки, с помощью электронного тахеометра Leica TS02, определялись плановые координаты и высоты контрольных точек на последней паре блоков, установленных на стапеле (по четырем контрольным точкам на каждом блоке), отражательных марок на первой паре блоков у аванбека и на аванбеке. В соответствии с проектом производства геодезических работ [3], максимально допустимые отклонения в определении положения контрольных точек при сборке в плане составляли 2–3 мм, а по высоте — 1–2 мм. Измеренные значения координат и вы-

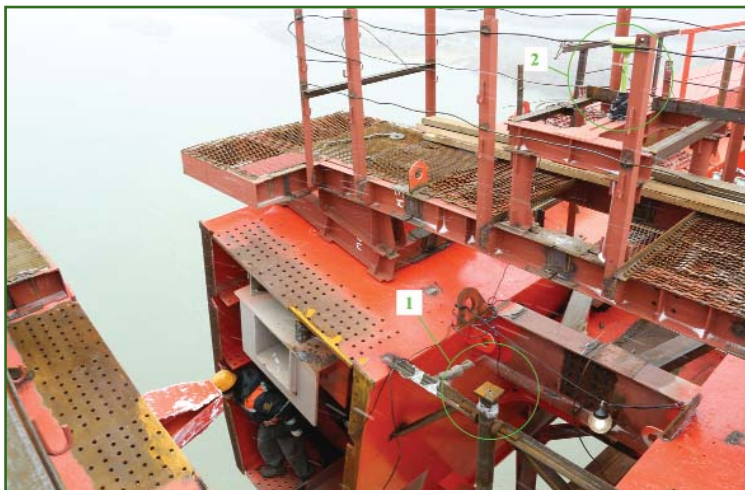
сот передавались в проектную организацию для согласования положения смонтированных блоков и вычисления координат и высот контрольных точек для установки следующей пары блоков на стапеле. Только после получения от проектной организации рассчитанных координат и высот контрольных точек блоков устанавливалась следующая пара блоков на стапеле.

К началу 14-й стадии монтажа аванбеки опирались на обстройку временных опор 5В и 6В, а по завершении надвигки на этой стадии аванбеки демонтировались. Дальнейший процесс монтажа осуществлялся без аванбеков и завершился на 18-й стадии стыковкой полусводов арки (рис. 5). Монтаж арки от установки первой пары блоков до стыковки полусводов арки проводился с декабря 2013 г. по апрель 2014 г., в течение 129 дней.

Геодезический контроль процесса надвигки полусводов арки Бугринского моста выполнялся с использованием трех двухчастотных приемников ГНСС TRIUMPH-1 (JAVAD GNSS). Один приемник, выполнявший роль базового, устанавливался стационарно на подходе к мосту, на пункте



**Рис. 6**  
Базовый приемник, установленный на пункте геодезической сети мостового перехода



**Рис. 7**  
Места установки подвижного приемника на полу своде арки в процессе монтажа: во время надвигки (1), во время стыковки двух полу сводов арки (2)

геодезической сети (рис. 6), а два других (подвижных приемника) — надежно крепились между первой парой блоков каждого полу свода арки посредством специальных приспособлений, обеспечивающих их вертикальность. Перед стыковкой двух полу сводов арки подвижные приемники были размещены на временных металлоконструкциях (рис. 7).

Во время монтажа измерения выполнялись в режиме реального времени (RTK), в местной системе координат — системе координат моста: ось X совмещалась с осью арочного пролетного строения — от опоры 5 на опору 6. В этой системе координат были определены все пункты геодезической сети, созданной для контроля монтажа арочного свода. Достоинством этой условной системы координат является тот факт, что при определении прямоугольных координат подвижных приемников сразу видны их смещения влево или вправо от оси мостового перехода (координата Y), а также удаление приемников (первых блоков каждой половины свода арки) от оси пос-

тоянной опоры 5 (координата X).

Для обеспечения работы в режиме RTK каждый приемник ГНСС оснащался SIM-картой, поддерживающей дополнительную опцию статического IP. В результате появилась возможность управлять работой приемников и получать измененные ими данные по сети Интернет на удаленный компьютер с установленным на нем программным обеспечением JAVAD Justin [1].

После запуска приемников в режиме RTK, базовый приемник начинал передачу по сети Интернет корректирующих данных, которые записывались отдельным файлом, в программу обработки JAVAD Justin. Результаты измерений на подвижных приемниках по протоколу NTRIP по сети Интернет также поступали на компьютер, где в программе JAVAD Justin вычислялись их координаты и сравнивались с проектными значениями.

Следует отметить, что технологии ГНСС активно применяются в современном мостостроении [2], например, спутниковые приемники были задействованы при строительстве

уникального вантового моста на острове Русский с пилоном высотой 320,9 м [5].

Положение арки в процессе надвигки также контролировалось с помощью электронного тахеометра Leica TS02, оснащенного окулярной насадкой для наблюдения целей, близких к зениту (рис. 8). Тахеометр устанавливался на пункте геодезической сети, расположенном на затяжке арки (на оси мостового перехода) и оснащенном устройством для принудительного центрирования. Тахеометром (в режиме измерения расстояний «на пленку») определялись пространственные координаты контрольных отражательных марок (пленок), которые крепились на аванбеке, а также на блоках арки (рис. 5).

Смещение оси пролетного строения (арки) в поперечном направлении относительно оси моста в процессе надвигки, как правило, не должно превышать 50 мм [5]. Согласно [3], за максимально допустимую величину смещения надвигаемых



**Рис. 8**  
Измерение координат контрольных точек арки с помощью электронного тахеометра Leica TS02

половинок арки относительно оси мостового перехода была принята величина 100 мм. В случае достижения максимального смещения, надвигка должна была быть приостановлена и приняты меры по возвращению конструкции арки в проектное положение.

Фактическое несовпадение осей полусводов арки на завершающем этапе надвигки составило ~30 мм.

Торжественное открытие Бугринского моста состоялось 8 октября 2014 г. при участии Президента РФ В.В. Путина.

Высокие требования к точности монтажа полусводов арочного строения были достигнуты, благодаря эффективному геодезическому контролю, основанному на совместном применении глобальных навигационных спутниковых систем и электронной тахеометрии.

*Авторы благодарят за предоставленные материалы, использованные при подготовке данной статьи: В.И. Савинова, заместителя главного геодезиста ОАО «Сибмост», Ю.А. Чермошнцева, директора ООО «Запсибгеодезия» и А.А. Игнатовича, фотографа.*

▼ **Список литературы**

1. Применение спутниковых ГНСС-технологий для обеспечения надвигки арки Бугринского моста через реку Обь / П.П. Мурзинцев, Н.С. Косарев, А.В. Никонов // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр.: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 2 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). — Новосибирск: СГУГиТ, 2015. Т. 1. — С. 72–76.

2. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение изысканий, строительства и мониторинга мостовых сооружений: учеб. пособие

/ А.П. Карпик, П.П. Мурзинцев, В.А. Падве. — Новосибирск: СГУГиТ, 2015. — 222 с.

3. Проект производства геодезических работ при сооружении арочного пролетного строения на объекте: «Мостовой переход через р. Обь по Олово заводскому створу в г. Новосибирске». — СПб., 2013.

4. Применение геодезических приемников для обеспечения строительства опор моста через пролив Босфор «Восточный» на остров «Русский» в г. Владивосток / П.П. Мурзинцев, Н.А. Казаненко // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012: VIII Междунар. науч. конгр., 10–12 апр. 2012 г., Новосибирск: Междунар. науч. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия»: сб. материалов в 3 т. — Новосибирск: СГТА, 2012. — Т. 1. — С. 155–160.

5. Геодезические работы при строительстве мостов / Коугия В.А., Грузинов В.В., Малковский О.Н., Петров В.Д. — М.: Недра, 1986. — 248 с.

Поставка  
Ремонт  
Обучение  
Метрология



# ЗАО «УГТ-Холдинг»

<http://ugt-holding.ru>



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



Trade-in  
Лизинг  
Тех. поддержка  
Индивидуальный подход

# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

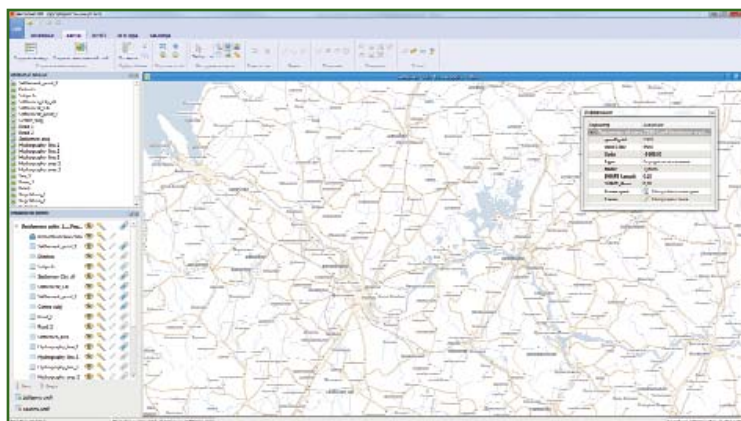
## ▼ Новая российская геоинформационная система «Аксиома.ГИС»

Ситуация на рынке геоинформационных систем в настоящее время меняется. Некоторые популярные зарубежные программы становятся недоступными для российских потребителей из-за санкций и увеличения их стоимости в рублях. Этот факт, с одной стороны, поставил пользователей в затруднительное положение, а с другой — повысил шансы на успех отечественных разработчиков.

Компания «ЭСТИ» разработала геоинформационную систему «Аксиома.ГИС», ориентированную на российских потребителей. В настоящее время предварительная рабочая версия программы доступна для скачивания на официальном сайте [www.axioma-gis.ru](http://www.axioma-gis.ru). Там же будут размещаться новые релизы «Аксиома.ГИС», информационные и обучающие материалы.

Понимая современные тенденции развития геоинформационных систем, специалисты компании «ЭСТИ» в «Аксиома.ГИС» предоставили пользователям следующие возможности:

— работать с операционными системами Windows и Linux;



— использовать в проектах одновременно данные в форматах программ: MapInfo, ArcGIS, «Панорама», AutoCAD, MicroStation и т. д.;

— хранить информацию в СУБД Oracle, PostGIS и MS SQL;

— использовать WMS, WFS и тайловые сервисы (OSM и др.).

Для создания и ведения геоинформационных проектов «Аксиома.ГИС» обеспечивает:

— создание и редактирование пространственных данных;

— выполнение SQL-запросов к базам данных;

— подключение внешних web-сервисов;

— подготовку отчетов, формирование легенд;

— создание тематических карт;

— использование в одном проекте различных географических систем координат и проекций;

— создание собственных библиотек условных знаков и стилей.

В дальнейшем в «Аксиома.ГИС» планируется предусмотреть возможность для создания специализированных геоинформационных систем.

Развитие системы предполагается в следующих направлениях:

— возможность разработки приложений для «Аксиома.ГИС» на языке программирования Python;

— совершенствование функций создания и редактирования пространственных данных;

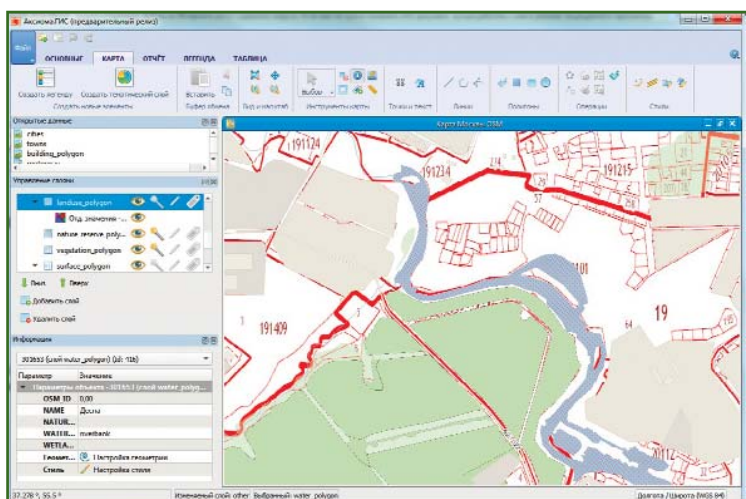
— создание регулярных гридов и их анализ;

— отображение пространственных данных в 3D.

Планируется предоставлять «Аксиома.ГИС» бесплатно для личного (некоммерческого) использования, а также для учебных заведений. Для коммерческого использования программа будет доступна на платной основе.

Компания «ЭСТИ» будет учитывать пожелания пользователей по развитию геоинформационной системы «Аксиома.ГИС».

**С.С. Варуценко**  
(Группа компаний «ЭСТИ»),  
**А.В. Ребрый**  
(ООО «ЭСТИ»)



# СОБЫТИЯ

## ▼ Компания «Совзонд» подписала соглашение с компанией Aquila Space

В сентябре 2015 г. компания «Совзонд» и стартап-резидент Силиконовой долины Aquila Space подписали дистрибьюторское соглашение о поставке космических снимков с группировки спутников Landmapper. Главное назначение спутников — проведение космического мониторинга сельскохозяйственных угодий.

Группировка будет включать 8 спутников среднего разрешения Landmapper-BC и 20 спутников высокого разрешения Landmapper-HD. После полного развертывания появится возможность ежедневной съемки всей поверхности Земли с разрешением 22 м (общее ежедневное покрытие 40 млн км<sup>2</sup>). Повторная съемка любого района Земли с разрешением 2,5 м будет возможна каждые 5 дней (общее ежедневное покрытие 9 млн км<sup>2</sup>).

Первые два спутника планируется запустить в феврале 2016 г. ракетой-носителем «Союз» с космодрома Байконур. Полный вывод группировки из 28 спутников будет осуществлен до 2018 г.

### По информации компании «Совзонд»

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

Компания Bentley Systems собрала представителей проектных институтов, строительных

организаций и промышленных предприятий на конференции, чтобы представить технологии для проектирования, строительства и эксплуатации различных объектов. В этом году мероприятие было приурочено к выходу новой версии ПО Bentley — CONNECT Edition, разработанной для работы в «облаке» на платформе Microsoft Azure, и новой 64-битной версии профессиональной платформы 3D-проектирования Bentley MicroStation.

В рамках конференции прошли отраслевые секции, посвященные проектированию промышленных и гражданских сооружений, инновациям для управления объектами городской инфраструктуры, автоматизированным технологиям проектирования и эксплуатации транспортной инфраструктуры, а также новым решениям, повышающим эффективность эксплуатации промышленных предприятий.

Во время мероприятия посетители побывали на технологической выставке, где партнеры Bentley в России представили практические примеры и сценарии работы на базе ПО компании.

Желающие протестировать решения Bentley и убедиться в их эффективности получили возможность посетить тест-драйвы — практические компьютерные классы по проектированию дорог и промышленных объектов, информационному моделированию зданий, электрике, управлению инженерной информацией.

На конференции прозвучали доклады компаний из России, поделившихся успешным опытом использования технологий Bentley в рамках своих проектов.

Так, представитель ПАО «Гипротюменнефтегаз» рассказал о многолетнем опыте трехмерного проектирования на платформе

Bentley, а специалист АО «Атом-проект» — о проектировании промышленных сооружений в AECOsим Building Designer и эффективном обмене данными со смежными организациями в формате i-model.

В ООО «Волгограднефтепроект» технологию Bentley AssetWise использовали для реализации проекта капитального строительства. В ГК «КОРТРОС» при помощи ProjectWise управляют проектной документацией. В ОАО «НИПИгазпереработка» применяют это решение для взаимодействия института и офисов проектирования, а также для создания контролируемых комплектов документов, предназначенных для передачи сторонним организациям.

В. Панарин, генеральный директор МБУ «Градостроительство», поделился с коллегами опытом внедрения IT-системы городского управления и использования геопространственных решений Bentley для эффективного управления градостроительной документацией на примере созданной в Дзержинске ИСОГД. Благодаря данной технологии, удалось сократить расходы и сроки, а также улучшить качество услуг, предоставляемых муниципальным учреждением населению.

Докладчик из ГУП «МосгортрансНИИпроект» рассказал, как грамотно наладить совместную работу отделов компании с помощью ПО Bentley, а представитель АО «Транспутьстрой» в своей презентации представил результаты съемки и обработки данных лазерного сканирования железной дороги, которые позволили специалистам компании создать высокоточную цифровую модель пути на базе Bentley Map с координатной привязкой объектов инфраструктуры в условной системе координат железнодорожного полотна.



Об экономическом эффекте комплексного подхода к повышению срока службы производственных сооружений на примере Shell и других компаний рассказал консультант по надежности Bentley Systems.

Р. Саматов из группы компаний ПМСОФТ посвятил свое выступление особенностям управления проектами при строительстве и эксплуатации сложных объектов с использованием информационного моделирования.

Проректор НИУ МГСУ А. Пустовгар поднял тему комплексных адаптационных механизмов внедрения BIM-технологий, от подготовки кадров до повышения квалификации уже работающих специалистов, а также продемонстрировал использование информационной модели легкоатлетического манежа МГСУ в работе служб эксплуатации.

Практическим опытом применения технологии визуализации поделилась Н. Гришина из компании КРОК.

Докладчик из компании «ГИС-вер Интегро» остановился на использовании данных лазерного сканирования для проектирования и реконструкции автомобильных и железных дорог в сжатые сроки. Было показано, что высокая степень автоматизации и интеграция ПО Terrasolid с ПО Bentley обеспечивает получение точных и оперативных результатов. А в версии Bentley CONNECT Edition ПО Terrasolid обрело новые возможности для оптимизации и повышения производительности работы с большими объемами данных.

Участники конференции познакомились с новым приобретением компании Bentley Systems — Acute3D. Данная технология позволяет автоматизировать создание трехмерных моделей с высоким разрешением на основе фотоизображений, полученных любой цифровой камерой.

Участники секции «Инновации для управления городской инфраструктурой» смогли убедиться в масштабируемости сис-

темы — Acute3D позволяет создавать модели как отдельно стоящих сооружений (памятников, зданий и др.), так и линейно-протяженных (улиц, дорог и др.) и площадных объектов (территории городов). При этом точность 3D-моделей ограничена только качеством и количеством снимков.

Участники конференции Bentley CONNECTION первыми протестировали инновационные решения компании и убедились, что данное мероприятие лучший способ познакомиться с ними. А тот факт, что за последние четыре года аудитория конференции выросла в 3 раза, — лишнее тому подтверждение.

**По информации компании Bentley Systems**

▼ **Компания «Совзонд» выходит на рынок гиперспектральных съемочных систем**

Компания «Совзонд» подписала партнерское соглашение с компанией Resonon (США), передовым производителем гиперспектрального оборудования, и стала первым официальным дистрибьютором таких камер на территории России и стран СНГ.

Благодаря своим уникальным свойствам, гиперспектральные камеры с успехом применяются для дистанционной съемки лесных массивов, сельскохозяйственных угодий, прибрежных зон и мониторинга территорий при чрезвычайных ситуациях. Анализ полученных изображений позволяет провести детальную классификацию по выделенным параметрам, например, отличить угнетенную растительность от здоровой, определить состояние лесного покрова, выявить процесс заболачивания прибрежной зоны, осуществить детальное минералогическое картографирование и многое другое.

Компания «Совзонд» предлагает полностью укомплектованные и готовые для применения лабораторные, наземные и аэросъемочные комплексы, вклю-

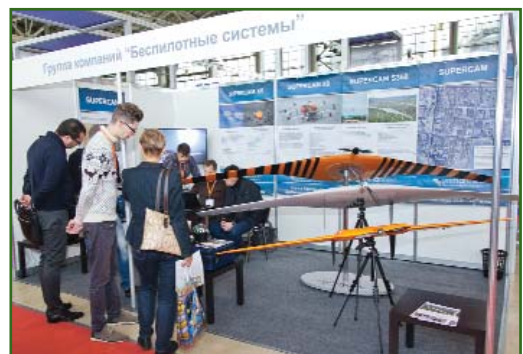
чающие не только оборудование, но и программное обеспечение для обработки гиперспектральных данных.

**По информации компании «Совзонд»**

▼ **12-я Международная выставка оборудования и программного обеспечения для геодезии и геоинформационных систем GeoForm (Москва, 13–15 октября 2015 г.)**

GeoForm — единственная в центральном регионе России выставка в области геодезии и геоинформационных систем, где демонстрируются новинки оборудования, услуг и технологий от ведущих производителей и дистрибьюторов. Организатором выставки является международная группа компаний ITE.

Выставка прошла при участии Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), при поддержке Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК), ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных». Ге-





# Достоверность информации



**Bentley Map - то, что Вам нужно!  
ГИС с возможностями САПР MicroStation®**

**Bentley Systems  
в России**

Tel: +7 499 6091200

[www.bentley.com/Russia](http://www.bentley.com/Russia)

Достоверная информация - это основа любых задач обработки данных: анализа, редактирования, передачи и публикации данных в форматах 2D и 3D. ГИС-инструменты с возможностями САПР позволяют создавать качественные карты, объединять разрозненную информацию в 2D и 3D форматах, получать быстрый доступ к большим массивам данных, даже с мобильных устройств, а также обеспечивают работу с данными Oracle Spatial, SQL Server Spatial, Esri и другими типами данных.

Получите быстрый доступ к достоверным данным об объектах ГИС!



**Bentley Systems в России**

Tel: +7 499 6091200

[www.bentley.com/Russia](http://www.bentley.com/Russia)

неральным информационным спонсором выступил журнал «Геопрофи», а официальным информационным партнером — журнал «Инженерные изыскания».

В выставке приняли участие 11 российских компаний. Программное обеспечение и данные для геоинформационных систем представляли компании «Совзонд», «Кредо-Диалог», «Центр инновационных технологий», «Геоскан». Оборудование и программное обеспечение для геодезических и инженерных изысканий — компания «Геодезия и Строительство». Оборудование и программное обеспечение для сбора и обработки данных дистанционного зондирования Земли — компании «NextGIS» и «Центр инновационных технологий». Беспилотные летательные аппараты — «Геоскан», ГК «Беспилотные системы», «Совзонд» и МИИГАиК.

Компания «Геоскан» представила беспилотные аэрофотосъемочные комплексы, фотограмметрическое ПО Agisoft PhotoScan для обработки и анализа данных аэрофотосъемки и ПО для визуализации ГИС Спутник.

На стенде компании «Геодезия и Строительство» демонстрировались современные приборы и технологические решения компании Trimble. Среди новинок — опциональный приемник ГНСС Trimble R8s и высокопроизводительный, высокоточный наземный сканер Trimble TX8. Приемник Trimble R8s может быть заказан в одночастотной конфигурации и затем «разогнан» до работы в режиме RTK по нескольким частотам и нескольким спутниковым системам. Лазерный сканер Trimble TX8 способен выполнять измерения в полосе шириной до 340 м, максимальная скорость сканирования достигает 1 млн точек в секунду.

Как отметил А. Воронов (компания «Геодезия и Строительство»), несмотря на тяжелую

экономическую ситуацию в геодезической отрасли, значительное количество посетителей выставки представляли производственные организации. А небольшое число экспонентов, демонстрировавших геодезическое оборудование, позволило им более детально ознакомиться с новым оборудованием Trimble, представленным на стенде компании.

Компания «Совзонд» показала новинки:

- решение для создания в организации собственной веб-ГИС — GETMAP;

- мобильные ГИС — геоинформационные приложения для мобильных устройств, позволяющие работать с пространственными данными на местности;

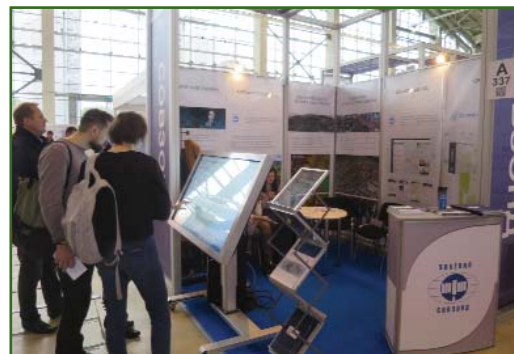
- космические снимки сверхвысокого разрешения для построения цифровых моделей рельефа и 3D-моделей местности;

- продукцию, получаемую в результате обработки данных аэрофотосъемки, и др.

Специалисты компании «Кредо-Диалог» провели многочисленные встречи на своем стенде, в результате которых посетители выставки смогли получить информацию о выпуске версии 1.5 программного обеспечения CREDO III и новой системы CREDO ОСАДКА.

Выставку посетили 1234 специалиста из 33 регионов РФ и 12 стран мира из организаций, представляющих различные отрасли экономики, в том числе Мосжелдорпроект, Мосгеопроект, Автодор, Газпромнефть, Транснефть, Росатом, ФСК ЕЭС, МОЭСК, Мосжилинспекция, Ростелеком, Роскосмос, Россельхозземмониторинг, РКК «Энергия», НПО им. Лавочкина, Мосгортранс, Росреестр и др.

В рамках деловой программы выставки состоялась 11-я Международная научно-практическая конференция «Геопространственные технологии и сферы их применения». Также прошло мероприятие, посвященное 90-ле-



тию журнала «Геодезия и картография».

**По информации оргкомитета выставки**

► **11-я Международная научно-практическая конференция «Геопространственные технологии и сферы их применения» (Москва, 13–14 октября 2015 г.)**

Особенностью конференции стала поддержка и участие в ее работе представителей Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр).

Организаторами конференции выступили Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК), ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры

пространственных данных» (Центр геодезии, картографии и ИПД), группа компаний ITE, журнал «Геопрофи». Спонсором конференции стал ГУП «Мосгоргеотрест».

В работе конференции приняло участие более 130 специалистов из различных регионов России (Воронеж, Владимир, Краснодар, Москва, Новосибирск, Санкт-Петербург, Чебоксары, Калуга и др.), а также из Белоруссии и Казахстана.

На конференции была представлена Стратегия топографо-геодезического и картографического обеспечения РФ на перспективу до 2030 г., определяющая роль государственных цифровых топографических карт, единой цифровой картографической основы, инфраструктуры



пространственных данных и геопортала РФ для стратегического планирования государственного и муниципального управления. Первый день конференции открыл доклад Г.Г. Побединского (Центр геодезии, картографии и ИПД), посвященный основным положениям Стратегии, и доклад Ф.В. Шкурова (МИИГАиК) о системе подготовки кадров в целях реализации Стратегии. Перспективы применения государственной геодезической системы координат ГСК-2011, состояние национальных и международных стандартов по качеству геопространственной информации, вопросы функционирования Федерального картографо-геодезического фонда были рассмотрены сотрудниками Центра геодезии, картографии и ИПД. Главный редактор карт РУП «Белгеодезия» Н.В. Прохоровская продемонстрировала технологию создания цифровых топографических карт масштабов 1:25 000–1:200 000 с использованием программного инструментального комплекса «Составление-Ц». Группа компаний «ЭСТИ» впервые познакомила с российской геоинформационной системой «Аксиома.ГИС». Также были рассмотрены геоинформационные решения, опыт и тенденции их развития («Совзонд», «NextGIS»), обработка, создание и сертификация картографической продукции по данным ДЗЗ (МИИГАиК, «Совзонд») и ряд других вопросов.

Второй день конференции был посвящен дистанционным

методам съемки территорий для решения прикладных задач. В первой половине дня основное внимание было уделено возможностям и перспективам применения космических систем ДЗЗ России, Белоруссии и Казахстана. С докладами о возможностях этих систем выступили: А.В. Дanelян (СП «Международные космические технологии»), Д.А. Горский (УП «Геоинформационные системы», Республика Беларусь), А.П. Арцебарский (АО «Национальная компания «Казахстан Гарыш Сапары»), С.С. Нехин и Д.И. Безруков (Центр геодезии, картографии и ИПД). Средства обработки и хранения данных ДЗЗ представили компании «Ракурс», «Центр инновационных технологий», «NextGIS» и АО «НИИ ТП», а применение космических изображений для топографического картографирования, учета атмосферной коррекции, расчета вегетационных индексов — МИИГАиК. Во второй половине дня прозвучали обзорные доклады по состоянию и перспективам развития аэросъемочных систем (Д.И. Безруков) и автоматизированных средств сбора и обработки пространственной информации (В.А. Середович, СГУГиТ, Новосибирск), а также возможностям и практике применения лазерных сканирующих систем (Д.А. Кукушкин, «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ») и беспилотных летательных аппаратов (С.А. Юрчук, «Геоскан»), сертификации цифровых крупномасштабных топографических планов, получаемых



с помощью беспилотных летательных аппаратов (С.А. Ефимов, НИИП Центр «Природа»).

В рамках конференции состоялось заседание «круглого стола» с обсуждением вопроса «Каким должно быть университетское образование в области геодезии и картографии в России?». Вынос данной темы на обсуждение был связан с возрастающими требованиями к актуальности создаваемой государственной цифровой картографической продукции, необходимости подготовки кадров, способных на практике применять инновационные технологии в сочетании с фундаментальными знаниями в области геодезии и картографии. Кроме того, назначение руководителем Минобрнауки России нового ректора Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) вызвало опасение возможного лишения университета самостоятельности. Подробнее о работе заседания можно узнать на сайте [www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru) в разделе «Итоги».

Организаторами конференции был проведен опрос участников, который показал следующее: 46% специалистов считают, что участие в конференции достаточно важно для бизнеса их компаний; 63,3% — остались довольны качеством докладов, прозвучавших на конференции; 62,1% — планируют принять участие в конференции в следующем году. Следует отметить, что 57,1% опрошенных участвовали в конференции 3 и более раз.

**По информации оргкомитета конференции**

**▼ 21-я конференция пользователей Esri в России и странах СНГ (Московская обл., 21–23 октября 2015 г.)**

Организаторами конференции выступили компании Esri CIS и «ДАТА». Партнерами мероприятия стали компании HERE, HP и iVescom. Конференцию посетили



более 350 делегатов из России, Казахстана, Белоруссии, Узбекистана, Азербайджана и других стран.

В этом году основной темой конференции стала «Прикладная география» — применение геоинформационных систем для решения практических задач в различных областях деятельности: от управления розничным бизнесом до эксплуатации сложных инфраструктурных объектов, от охраны окружающей среды до оптимизации цепочек поставок.

На конференции были представлены основные тенденции развития геоинформационных технологий, которые уже нашли свое отражение (или появятся в ближайшем будущем) в ПО ArcGIS. По данным Esri, в настоящее время наиболее динамично развиваются как сами технологии, так и готовые системы, работающие в режиме реального времени и позволяющие управлять сложными технологическими процессами в промышленности, на транспорте, при комплексной безопасности. Не менее востребованы и технологии позволяющие создавать геопорталы, обеспечивающие доступ к данным и сервисам как на уровне организации, так и для внешних пользователей. Большой интерес вызывают следующие технологии: BigData, помогающая обрабатывать большие массивы данных, структурировать и использовать содержащуюся в них информацию; 3D-анализ и визуализация для моделирования процессов реального мира при



проектировании, строительстве и различных исследованиях; новые инструменты для работы с растровыми изображениями, которые становятся доступны не только узкому кругу специалистов, владеющих знаниями в области ГИС. Отметим также поддержку мобильных приложений для работы в полевых условиях и вовлечения граждан в информационный обмен с органами власти.

Для того, чтобы сделать все возможности современных ГИС еще более доступными для широкого круга пользователей, Esri анонсировала и запустила множество инструментов для работы с картами, в том числе Smart Mapping для более наглядной визуализации и геоанализа; WebApp Builder для быстрого создания готовых приложений из имеющихся шаблонов; Story Maps для презентации данных геоанализа и др. А для специалистов теперь доступен целый ряд новых инструментов, например, AppStudio, с помощью которого можно создавать «нативные» web-приложения из единого исходного кода сразу для нескольких платформ.

По традиции, на конференции пользователи представили свои проекты, реализованные на платформе ArcGIS.

Также были подведены итоги конкурса web-приложений в сфере ГИС в трех номинациях: «Лучшая история на карте», «Web-ГИС на раз-два-три», «Профессиональные web-ГИС». Отметим, что этот конкурс проводился уже в третий раз. За это время было представлено более 50 проектов.

#### По информации компании Esri CIS

- ▼ **15-я Международная научно-техническая конференция «От снимка к карте: цифровые фотограмметрические технологии» (Юкатан, Мексика, 26–29 октября 2015 г.)**

Конференция собрала 70 специалистов, представляющих 36 организаций из 14 стран мира. Научная программа была представлена 32 докладами. Их сделали представители Аргентины, Германии, Израиля, Кубы, Мексики, Нидерландов, Польши, России, США и Франции. Команда профессиональных переводчиков обеспечила синхронный перевод выступлений на рус-

ский, английский и испанский языки.

Конференция началась ярким обрядом «гармонизации», издревле проводимым шаманами племени майя. Участники мероприятия зарядились гармонией дня плодотворной деятельности на все три.

Открыл рабочую часть конференции генеральный директор компании «Ракурс» В. Адров. Он отметил, что страны Латинской Америки активно развиваются. Обладая огромными территориями, они сталкиваются с рядом проблем в области картографирования территории, мониторинга тропических лесов и сельскохозяйственных земель, исследования труднодоступных археологических памятников, решения кадастровых задач. Все это требует широкого использования данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и эффективных, экономически выгодных, технологий их обработки.

С приветствием к участникам конференции также обратились С. Диаз, профессор из Автономного университета Синалоа (Мексика), и И. Кошечкин, директор компании «Кадастръемка» (Иркутск). С. Диаз 15 лет успешно работает с фотограмметрическими технологиями компании «Ракурс», являясь «старейшим» пользователем ЦФС РНОТОМОД в Латинской Америке. И. Кошечкин возглавляет компанию, ставшую партнером компании «Ракурс» в организации в 2001 г. первой международной конференции пользователей ЦФС РНОТОМОД.

Практическая часть конференции началась с рассмотрения

общих вопросов картографии. Профессор Г. Конечный из Ганноверского университета Лейбница (Германия) представил исследование состояния картографии в мире, проведенное комиссией UNGGIM ISPRS. А. Демиденко из КБ «Панорама» в своей презентации провел детальный анализ особенностей современной электронной картографии.

Секцию, посвященную аэросъемке и картографии в Латинской Америке, открыл доклад В. Коста, генерального директора компании GeoAir (Мексика). Компания GeoAir осуществляет аэросъемку во всех странах Центральной Америки. В. Кост рассказал об особенностях участия частных компаний в аэросъемочных проектах. Дело в том, что государственные структуры, отвечающие за картографию в большинстве стран Центральной Америки, не имеют ни собственных самолетов и аэросъемочного оборудования, ни фотограмметрических станций для обработки данных аэросъемки. Поэтому перед частными компаниями стоят достаточно сложные задачи по участию в аэросъемочных работах по государственным заказам, хотя рынок таких работ в этих странах является открытым.

В докладах Г. Альварез Парма (Национальный университет Сан-Хуана, Аргентина) и С. Диаза были приведены примеры использования ЦФС РНОТОМОД и РНОТОМОД Lite для обучения студентов на основе аэросъемочных проектов. С. Гонсалес Гарсия (GEOCUBA, Куба) рассказала об опыте использования РНОТОМОД в производственных работах на Кубе.

На секции, посвященной аэросъемке и аэросъемочной аппаратуре, выступили: Ю. Райзман (VisionMap, Израиль) с докладом о возможностях съемки камерой AZ Edge для создания цифровых моделей местности, М. Лемминс (Дельфтский технический университет, Нидерланды), И. Эвиак (Военный универ-



ситет технологий, Польша) и А. Войтенко («Кадастрсъемка»), которые рассказали о своем опыте.

Закончился первый день конференции докладами о практическом использовании ЦФС РНОТОМОД. Сотрудники компании «Ракурс» сделали три доклада на следующие темы: 3D-моделирование в ЦФС РНОТОМОД и новые алгоритмы построения плотных моделей рельефа для аэро- и космической съемки (В. Адоров), текущие разработки компании и вспомогательные бесплатные программы (Д. Кочергин) и возможности распараллеливания фотограмметрических операций и использования РНОТОМОД на компьютерных кластерах для получения максимальной производительности (А. Сечин).

Сотрудник компании «Леспроект» (Санкт-Петербург) Д. Черниковский посвятил свою презентацию апробации и внедрению модуля для таксации лесов РНОТОМОД StereoMeasure, а Д. Хайдукова из АО «Уралгеоинформ» (Екатеринбург) рассказала об опыте внедрения ЦФС РНОТОМОД в производственные процессы.

По уже сложившейся традиции, начало второго дня конференции было посвящено съемке Земли из космоса. Особенностью этого года стало проведение телемоста с Научным центром оперативного мониторинга Земли АО «Российские космические системы», в ходе которого заместитель начальника управления Роскосмоса В. Заичко представил участникам конференции российскую орбитальную группировку космических аппаратов ДЗЗ.

В блоке докладов о российских системах ДЗЗ отметим выступление В. Ермакова (Корпорация «ВНИИЭМ») о создании перспективных малых космических аппаратов серии «Канопус-В» и А. Сечина о точности обработки снимков с российских космических аппаратов.

Из докладов о зарубежных космических системах наибольший интерес вызвали презентации И. Юдина (DigitalGlobe, США) о новых парадигмах компании и М. Беснарда (Airbus Defence and Space, Geo-Intelligence, Франция) о глобальных моделях WorldDEM, а также совместный доклад М. Беснарда и А. Чекурина («Ракурс») о результатах, подтверждающих возможность проведения съемки радиолокационной аппаратурой со спутника TerraSAR-X в специальном режиме с разрешением 25 см.

Примеры и опыт приема космических данных ДЗЗ на собственные станции ГК «СКА-НЭКС», а также сервисы и возможности обработки космических снимков представил сотрудник компании И. Фарутин.

Завершили второй день конференции доклады, посвященные беспилотным летательным аппаратам (БПЛА). А. Валиев («АФМ-Серверс») обосновал экономическую эффективность использования БПЛА, А. Смирнов («Ракурс») привел результаты исследований влияния калибровки и самокалибровки камер для БПЛА на окончательные результаты аэросъемки, а П. Делис (Военный университет технологий, Польша) рассказала о создании кадастровых карт на основе данных БПЛА.

В третий день конференции состоялись мастер-классы, в ходе которых были продемонстрированы основные функциональные возможности системы РНОТОМОД при обработке аэрокосмических проектов. Кроме того, рассматривались специфические возможности системы при фотограмметрической обработке изображений с БПЛА.

Во второй половине дня прошли заседания в формате «круглого стола» на темы: «Космическая, аэро и БПЛА съемка: конкуренция или партнерство» и «Вызовы картографии XXI века», которые, благодаря своей актуальности, вызвали при обсужде-

нии высокую активность участников из различных стран.

Как показали итоги конференции, российские специалисты в своей практической работе сталкиваются с теми же задачами, что и их коллеги из стран Латинской Америки. Совместное обсуждение путей их решения стало полезным для всех участников.

Ярким финалом конференции стал заключительный гала-ужин, проведенный в мексиканском стиле.

#### По информации компании «Ракурс»

▼ **Международная научно-практическая конференция «Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения» (Санкт-Петербург, 11–13 ноября 2015 г.)**

Осень — это время подведения итогов летнего полевого сезона, оценки эффективности уже внедренных новых приборов и технологий. Вместе с тем, это еще и время знакомства с перспективными технологиями. Как правило, осенью проходят наиболее значимые выставки и конференции, привлекающие внимание многих ученых и специалистов-практиков. Ярким примером подобных мероприятий явилась конференция, прошедшая в Санкт-Петербурге.

Основная идея ее организаторов заключалась в создании площадки для обмена опытом и представления результатов научно-исследовательских работ и инноваций в области геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра с целью обсуждения путей создания условий для более тесного сотрудничества между производственными организациями и вузами. Следует отметить, что цель, поставленная организаторами, была успешно достигнута. В конференции приняли участие около 300 представителей профильных вузов и предприятий Северо-Западного федерального округа, Москвы,

других регионов РФ, а также ближнего и дальнего зарубежья (Белоруссия, Казахстан, Узбекистан, Украина, Великобритания, Германия, Польша, Чехия).

Основным вдохновителем и организатором конференции выступил Институт наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ). Его инициатива была поддержана кафедрой инженерной геодезии Национального минерально-сырьевого университета «Горный», кафедрой инженерной геодезии Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, кафедрой геодезии Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, Санкт-Петербургским обществом геодезии и картографии (СПбОГиК). В подготовке конференции приняли активное участие Управление Росреестра по Санкт-Петербургу, Русское географическое общество, а также Torcon Corp. (Япония), Nordic Scan Center (Финляндия), «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», «Геодезические приборы» (Санкт-Петербург), НПП «Бента» (Санкт-Петербург), НПП «Фотограммет-



рия» (Санкт-Петербург), «Гео-скан» (Санкт-Петербург). В качестве информационных партнеров выступили: «Гильдия Геодезистов», а также журналы «Геопрофи», «Кадастр недвижимости» и «Изыскательский вестник» СПбОГиК.

Торжественное открытие конференции состоялось в актовом зале Института наук о Земле СПбГУ. С приветственными словами в адрес участников конференции обратились директор Института наук о Земле СПбГУ С.В. Аплонов, заведующий кафедрой физической географии и ландшафтного планирования Института наук о Земле СПбГУ, вице-президент Русского географического общества К.В. Чистяков, заместитель руководителя Управления Росреестра по Санкт-Петербургу С.В. Никитин, директор филиала Федеральной кадастровой палаты Росреестра по Санкт-Петербургу Д.Н. Бондарев, заместитель руководителя Управления Росреестра по Санкт-Петербургу Н.Г. Пономаренко, начальник управления нормативно-методического обеспечения Комитета имущественных отношений Санкт-Петербурга Т.Б. Матвеева, председатель правления СПбОГиК А.С. Богданов и заведующий кафедрой инженерной геодезии Национального минерально-сырьевого университета «Горный» М.Г. Мустафин.

Пленарное заседание конференции — «Наука, образование и производство: проблемы развития», проходило под предсе-

дательством заведующего кафедрой картографии и геоинформатики Института наук о Земле СПбГУ Е.Г. Капралова и, по сути, задало тон всей конференции.

На пленарном заседании выступил секретарь правления СПбОГиК В.Б. Капцюг с сообщением «О начале геодезического и картографического образования в Санкт-Петербурге: к 300-летию Морской академии».

Современное состояние геопространственных технологий и их будущее были отражены в докладе вице-президента, директора департамента технологий геопозиционирования Torcon Positioning Group Я. Стилгоу «Будущее геопозиционирования». Основанная 1 сентября 1932 г., компания Torcon накопила богатейший опыт в области разработки и производства передовой техники и технологий, в том числе применительно к геодезической отрасли. Я. Стилгоу отметил, что в настоящее время специалистам в их практической деятельности приходится иметь дело с огромным объемом информации: речь идет о сборе данных и управлении ими. Понимая это, в компании Torcon создают уникальные системы мобильного картографирования, и в настоящее время лидирует в производстве этого вида техники для сбора геопространственной информации. В докладе Я. Стилгоу прозвучало также, что компания Torcon в своих спутниковых приемниках с 2000 г. использует созвездия

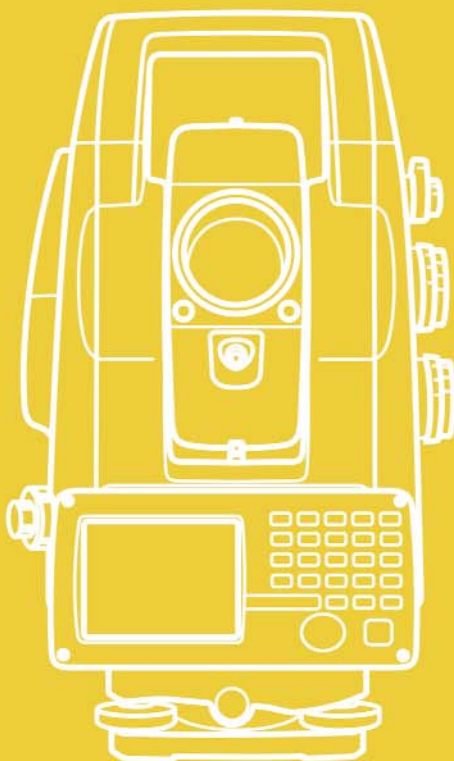




# ЗАО «Геодезические приборы» Санкт-Петербург

## 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](http://www.geopribori.ru)



спутников ГЛОНАСС, являясь пионером таких разработок. В настоящее время Торсон имеет в различных странах мира, в том числе в России, технологические центры, в которых трудятся свыше 800 исследователей и инженеров. Причем, в Московском центре насчитывается свыше 200 специалистов. Компания Торсон является партнером многих вузов, включая российские учебные заведения, и участвует как в процессе обучения, так и в долгосрочных исследовательских проектах, что безусловно является работой на будущее. Бурное развитие в области техники и технологий последнего десятилетия, обязывает учебные заведения быстро реагировать на все изменения и готовить квалифицированных специалистов, соответствующих вызовам времени.

О решении этой задачи в вузах Санкт-Петербурга от имени руководителей профильных кафедр университетов-организаторов конференции рассказал профессор кафедры картографии и геоинформатики Института наук о Земле СПбГУ Г.Д. Куршев.

О помощи вузам в деле подготовки кадров говорили Е.А. Давыдова (НАВГЕОКОМ) и А.А. Чернявцев («ГЕОСТРОИТЕЛЬСТВО»). Е.А. Давыдова рассказала о программе сотрудничества с вузами РФ корпорации Нехагон АВ. Доклад А.А. Чернявцева в соавторстве с А.М. Шагаевым «Партнерство с учебными заведениями России с целью совершенствования процесса профессионального образования» был посвящен многолетней регулярной методической помощи вузам России в освоении новых технологических решений, включая разработку учебных видеоматериалов, способствующих их усвоению. А.А. Чернявцев сообщил, что в дни работы конференции, участники экспедиции, возглавляемой А.М. Шагаевым, проводят встречи в восточных регионах РФ с

преподавателями и студентами вузов, где знакомят с подготовленными методическими материалами и передают их безвозмездно для совершенствования учебного процесса.

Завершилось пленарное заседание выступлением Ю.М. Артемьева (кафедра картографии и геоинформатики Института наук о Земле СПбГУ, ЗАО «Карта») «Современные проблемы взаимодействия картографической науки, образования и производства».

Дальнейшая работа конференции шла в рамках отдельных направлений на нескольких секциях.

По направлению «Геодезия»:

— дистанционные геодезические методы: аэрофотосъемка и воздушное сканирование, дистанционное зондирование Земли, наземное и мобильное лазерное сканирование;

— технические средства выполнения и методы обработки геодезических измерений: геодезические приборы, ГНСС, математическая обработка измерений, программное обеспечение;

— прикладная геодезия: инженерная геодезия и маркшейдерское дело, геодезический мониторинг, промышленная геодезия.

По направлению «Картография»:

— развитие теории современной картографии, передовые методы и технологии;

— картографирование в интересах отраслевого и регионального развития;

— историко-картографические исследования и объекты картографического наследия.

По направлению «Геоинформатика»:

— ГИС и Интернет;

— открытые ГИС;

— мультидисциплинарные исследования с использованием ГИС.

По направлению «Кадастр»:

— актуальные проблемы кадастра: профессиональное образование и практика;

— современные проблемы землепользования.

Среди примечательных событий следует отметить и то, что в рамках направления «Геодезия» прошло рабочее совещание — семинар, посвященное 100-летию со дня рождения известного ученого, геодезиста, последователя маркшейдерско-геодезической школы Ленинградского горного института В.Г. Здановича (1915–1971).

В ходе работы участники конференции рассмотрели достаточно широкий спектр вопросов, которые были отражены в 110 докладах.

Практическое освоение нового оборудования и программных решений проходило на 14 мастер-классах. Среди которых следует выделить следующие:

— система мобильного лазерного сканирования IP-S3 (Торсон), ее основные особенности и опыт использования на реальных объектах (ЗАО «ГЕОСТРОИТЕЛЬСТВО»);

— демонстрация возможностей картографо-геодезического программного комплекса «Терра» (ПК «ГЕО», Калуга);

— разбивочные работы с использованием технологии «ГИБРИД» (Торсон, «Геодезические приборы»);

— автоматизированный размерный контроль изделий в промышленном производстве («Промышленная геодезия», Санкт-Петербург).

Подводя итоги конференции, следует отметить ее высокий научно-производственный уровень. Участники мероприятия особо оценили проведенные мастер-классы. Кроме того, был принят ряд решений, которые носили рекомендательный характер.

С программой и решениями конференции, а также электронной версией тезисов можно ознакомиться на сайте [www.geos-conference.ru](http://www.geos-conference.ru).

**В.И. Глейзер**  
(«Геодезические приборы»)

▼ **Открытие новой производственной линии на АО «ЭОМЗ» (Москва, 25 ноября 2015 г.)**

На АО «Экспериментальный оптико-механический завод» (АО «ЭОМЗ») прошло торжественное открытие модернизированной производственной линии по выпуску электронных тахеометров двух серий: Leica FlexLine TS06 RUS и Leica FlexLine TS09 RUS, а также мультисистемных спутниковых геодезических приемников серии Leica Viva GNSS — GS08 RUS, GS10 RUS, GS10 RUS Unlimited, GS14 RUS и GS14 Unlimited RUS.

На мероприятии присутствовали представители и руководство АО «ЭОМЗ», ОАО «Роскартография», Leica Geosystems, ООО «НАВГЕОКОМ», Росреестра, Минобороны России, АО «Российские космические системы», ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», Некоммерческого партнерства «Операторов сетей высокоточного спутникового позиционирования», журнала



«Геопрофи», журнала «Геодезия и картография» и др.

С запуском производства оборудования Leica Geosystems на АО «ЭОМЗ» специалисты различных отраслей РФ получают возможность использовать в работе современное геодезическое оборудование российского производства, высокого качества и по доступным ценам.

Помимо производства, сервисный центр АО «ЭОМЗ» будет выполнять ремонт, а также осу-

ществлять гарантийное и техническое обслуживание выпускаемых приборов.

**В.В. Грошев**  
(Редакция журнала «Геопрофи»)

▼ **Семинар компании Vexcel Imaging / a Microsoft Company (Москва, 1 декабря 2015 г.)**

Семинар был организован компанией Vexcel Imaging / a Microsoft Company и НПК «Йена Инструмент», эксклюзивным

## 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](http://www.ngc.com.ua)  
Почта: [ngc@ngc.com.ua](mailto:ngc@ngc.com.ua)  
Тел./факс: +38 057 345-12-37



- when it has to be right





дистрибьютором компании в России и странах СНГ.

Приезд в Россию А. Вихерта — всегда событие и праздник. Его презентации информативны, а общение с ним интересно даже для специалистов с большим опытом работы в области фотограмметрии.

С приветствием к участникам семинара обратился А.Е. Прохоренко, заместитель генерального директора ОАО «Роскартография» по производству. Он выразил надежду, что в России найдутся заказчики для оборудования столь высокого уровня, поскольку потребность в данных высококачественной аэрофотосъемки будет год от года только расти.

А. Вихерт рассказал о модернизации аэрофотокамеры UltraCam Eagle и UltraCam Osprey. UltraCam Eagle всегда опережала другие аэрофотокамеры по ряду параметров и, благодаря системе взаимозаменяемых объективов, была наиболее функциональным аэросъемочным оборудованием для работ различного объема и назначения. Новая модификация UltraCam Eagle Prime обеспечивает еще больший размер панораматических снимков, позволяет хранить на борту значительный объем информации. Кроме того, снижены вес и энергопотребление камеры, а к набору

объективов, которые можно самостоятельно заменять, добавился объектив с фокусным расстоянием 120 мм.

Примерно такие же усовершенствования коснулись и аэрофотокамеры UltraCam Osprey. В UltraCam Osprey Prime II увеличены размер получаемых снимков, разрешение и объем храни-

лища данных, с одновременным снижением веса и энергопотребления. Предложен и более бюджетный вариант камеры — UltraCam Osprey Prime Lite, который также позволяет выполнять высокоточную надирную и перспективную съемку одновременно, но не имеет объектива для получения изображения в ближнем инфракрасном диапазоне (NIR).

Кроме того, осенью 2015 г. компания Vexcel Imaging выпустила новую версию программы фотограмметрической обработки UltraMap v4. В первую очередь, изменения коснулись общей эффективности работы программы. Теперь она может поддерживать проекты практически неограниченного объема, тем самым минимизируя затраты на производство. В радиометрический модуль добавлено несколько новых функций. Одна из них позволяет удалять атмосферные эффекты и дымку не только для надирных, но и для наклонных снимков.

А. Вихерт планирует приехать в Россию в начале 2016 г. для участия в VII Международной научно-практической конференции «Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка. На рубеже веков», которая состоится 18–19 февраля.

**По информации  
НПК «Йена Инструмент»**

### ▼ Космический мониторинг для экологической оценки территорий города Мирного

Компанией «Совзонд» был реализован проект по космическому мониторингу антропогенного воздействия на состояние экосистем окрестностей города Мирного.

Цель проекта, заказчиком которого являлся Мирнинский алмазодобывающий ГОК АК «АЛРОСА» (Республика Саха (Якутия), — обнаружение фактов негативного антропогенного воздействия на состояние экосистем в районе города Мирного на основе данных ДЗЗ для принятия более эффективных управленческих решений.

В рамках проекта были выполнены следующие работы:

- поставка данных космической съемки на территорию, прилегающую к городу Мирному;

- создание базовой плановой картографической основы масштаба 1:10 000;

- создание серии тематических картографических произведений по результатам обработки данных космической съемки:

- выявление изменений площадей экосистем и антропогенных объектов (объекты недропользования, дороги, участки сейсмопрофилей, здания, сооружения);

- определение границ расположения объектов недропользования (карьеров, хвостохранилищ, терриконов, отвалов);

- картографирование экологического состояния водоемов;

- обнаружение участков водопроявления и обводненности территории;

- выявление изменений почвенно-растительного покрова на основе дистанционного анализа биомассы;

- картографирование деградации лесной растительности.

**По информации  
компании «Совзонд»**

# ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ГЕОДЕЗИЧЕСКОМ ПРИБОРОСТРОЕНИИ\*

В соответствии с потребностями российского рынка с ноября 2015 г. АО «Экспериментальный оптико-механический завод» (дочернее предприятие холдинга ОАО «Роскартография») запустило линию по производству электронных тахеометров, а также спутниковых приемников компании Leica Geosystems (Швейцария) — мирового лидера в разработке геопространственных технологий и производстве геодезического оборудования для топографических съемок, картографирования, спутниковой навигации, автоматизированного управления дорожно-строительной техникой, кадастровых съемок, мониторинга деформаций несущих конструкций и др. В настоящее время компания Leica Geosystems — один из наиболее авторитетных производителей профессионального оборудования, чьи технологические решения устанавливают мировые стандарты в области точных геодезических измерений.

Открытию совместного производства высокоточного оборудования предшествовало подписание в июне 2015 г. трехстороннего Меморандума между компанией Leica Geosystems, ОАО «Роскартография» и АО «Экспериментальный оптико-механический завод» (АО «ЭОМЗ»). По согласованию сторон было принято решение об организации производства оборудования на сборочной линии АО «ЭОМЗ», поставках модифицированного оборудования в интересах Росреестра и ОАО «Роскартография», разработке и производстве



*На АО «ЭОМЗ» установлено современное оборудование, идентичное сборочной линии завода в г. Хеербругг (Швейцария)*

взрывозащищенного тахеометра для маркшейдерских работ. Установленное на заводе оборудование позволяет обеспечить класс пыле- и влагозащиты IP66 для тахеометров серии FlexLine. Также проводится тестирование приборов серии FlexLine при температуре до  $-40^{\circ}\text{C}$ . В рамках подписанного Меморандума сотрудники АО «ЭОМЗ» прошли обучение на заводе Leica Geosystems в г. Хеербругг (Швейцария) и получили соответствующие сертификаты, подтверждающие профессиональную подготовку по сборке приборов.

Открытие производства на территории Российской Федерации — это стратегический шаг, который предоставляет новые возможности пользователям геодезического оборудования Leica Geosystems. Благодаря этому предполагается создание благоприятной среды для развития нефтегазовой и строительной отраслей, горнодобывающей промышленности, кадастрового учета и др. Среди много-



*Изготовление электронного тахеометра на специально оборудованном рабочем месте*

численных преимуществ такого производства следует отметить аккредитованный сервисный центр по ремонту и гарантийному техническому обслуживанию приборов, наличие всех выпускаемых позиций, а также ценовую доступность современных технологических решений.

На АО «ЭОМЗ» в настоящее время разработан и выпускается взрывозащищенный тахеометр Leica FlexLine Plus TS06-5 Ex, предназначенный для проведения геодезических работ в под-

\* Статья подготовлена пресс-службой компании НАВГЕОКОМ.

земных выработках шахт, рудников и их наземных строениях.

Электронные тахеометры и спутниковые приемники, выпускаемые АО «ЭОМЗ», имеют маркировку RUS и успешно прошли сертификацию в августе-октябре 2015 г.

Для реализации проектов в различных областях предлагает следующее оборудование.

**Тахеометры Leica FlexLine** для проведения геодезических работ, представленные двумя сериями — TS06 RUS и TS09 RUS.

Для тахеометров FlexLine TS06 RUS характерен самый узкий лазерный пучок дальномера в классе, повышенный класс пыле- и влагозащиты IP66 и расширенный набор функций полевого ПО FlexField. Серия представлена рядом приборов, которые отличаются точностью угловых измерений (1", 2", 3", 5") и диапазоном измерения расстояний без отражателя (500 или 1000 м). Среди дополнительных опций следует отметить створоруказатель EGL и возможность работы при температуре до -40°C (модели SuperArctic). Все тахеометры FlexLine TS06 RUS оснащены большим монохромным дисплеем с подсветкой и клавиатурой с удобным расположением клавиш.

Серия FlexLine TS09 RUS отличается от TS06 RUS наличием встроенного EGL-створоруказате-



*Взрывозащищенный тахеометр Leica FlexLine Plus TS06-5 Ex*

ля, цветным ЖК-экраном, расширенным набором функций полевого ПО FlexField (включая компонент «Дороги 3D») и возможностью работы с графической информацией и DXF-подложками. Помимо стандартного варианта, приборы доступны в исполнении SuperArctic.

**Спутниковые геодезические приемники Leica Viva GNSS** представлены пятью моделями — GS08 RUS, GS10 RUS, GS10 Unlimited RUS, GS14 RUS и GS14 Unlimited RUS.

Viva GS10 RUS (GS10 Unlimited RUS) — точный и надежный прибор, в котором воплощены три уникальные технологии компании Leica Geosystems: SmartCheck (контроль точности и качества результатов измерения), SmartTrack (прием сигналов существующих ГНСС) и SmartRTK (стабильная работа в любой сети базовых станций). Модель может быть снабжена съемными устройствами связи со сменными SIM-картами для работы в качестве базовой станции или подвижного приемника (ровера) в режиме RTK.

Viva GS14 RUS (GS14 Unlimited RUS) — это новый многосистемный спутниковый приемник, который подходит для решения любых задач. Его можно использовать как ровер или как базовую станцию. Геодезический спутниковый при-

емник с тахеометром высокой точности составляют универсальный комплекс, обеспечивающий эффективную работу пользователя за счет автономной привязки съемочной станции к требуемой пространственной системе координат.

Модели GS10 Unlimited RUS и GS14 Unlimited RUS имеют 555 каналов и обладают возможностью принимать сигналы от навигационных спутников ГНСС: GPS, ГЛОНАСС и BeiDou.



*Тахеометр Leica FlexLine TS09 RUS*

Проект по импортозамещению производства геодезического оборудования уникален и не имеет аналогов в России. 25 ноября 2015 г. на АО «ЭОМЗ» состоялось официальное открытие производственной линии по выпуску электронных тахеометров и спутниковых приемников компании Leica Geosystems. Для ознакомления с производством компания Leica Geosystems проводит на ЭОМЗ демонстрации сборочной линии, которая является частью всего цикла изготовления качественного российского оборудования.

**ООО «НАВГЕОКОМ»**  
 Тел: (495) 781-77-77  
 E-mail: [info@navgeocom.ru](mailto:info@navgeocom.ru)  
[www.navgeocom.ru](http://www.navgeocom.ru)  
**АО «ЭОМЗ»**  
 Тел: (495) 911-01-12  
 E-mail: [oaеomz@gmail.com](mailto:oaеomz@gmail.com)  
[www.eomz.ru](http://www.eomz.ru)



*Сборка антенн спутникового приемника инженером АО «ЭОМЗ»*

# GETMAP — НОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕБ-ГИС

Н.Б. Ялдыгина («Совзонд»)

В 2005 г. окончила механико-математический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. В настоящее время — заместитель руководителя отдела ГИС-проектов компании «Совзонд».

Пространственные данные (геоданные) в виде цифровой картографической продукции составляют основу геоинформационных систем (ГИС) и используются различными компаниями практически любой сферы деятельности: градостроительство и природопользование, здравоохранение и образование, добыча полезных ископаемых и транспорт. На картах отображаются территориальные подразделения компаний, зоны ответственности, рынки сбыта, размещение эксплуатируемых объектов, маршруты движения и иная информация.

Однако, нередко, пространственные данные хранятся в разрозненном виде и доступны только ограниченному кругу специалистов, использующих ГИС или другие специализированные программы (такие как ArcGIS Desktop, MapInfo, CorelDraw и др.). В то же время большинство пользователей и руководителей компаний могут использовать лишь ограниченный набор готовых цифровых карт в виде изображений, экспортированных из ГИС, а запросы к данным на карте, анализ информации, гибкая настройка отображения картографической информации и многие другие возможности оказываются им недоступны.

В такой ситуации во многих организациях приходит понимание необходимости создания корпоративной веб-ГИС для ра-

боты с геоданными. Веб-ГИС — это геоинформационная система в сети Интернет/Инtranет, пользователи которой могут просматривать, редактировать и анализировать пространственные данные с помощью веб-браузеров.

Следует отметить, что создание веб-ГИС сопряжено с рядом сложностей. Прежде всего, это значительные финансовые затраты, необходимые для:

- приобретения лицензий на картографический сервер и другие компоненты ГИС;
- оплаты работы программистов по созданию веб-интерфейса и реализации инструментов для работы с геоданными;
- оплаты услуг по развертыванию веб-ГИС и загрузке данных в систему.

Кроме того, дальнейшая поддержка работы веб-ГИС требует наличия специалистов с определенной квалификацией, которые будут публиковать новые данные, настраивать стили отображения и т. д.

Решение GETMAP, разработанное компанией «Совзонд», призвано максимально упростить процесс создания и внедрения веб-ГИС, снизить финансовые затраты и обеспечить возможность поддержки системы силами сотрудников организации.

## ▼ Кратко о GETMAP

Приобретая GETMAP, пользователь получает все необходимые компоненты для установки и создания веб-ГИС, а именно —

дистрибутив программы и документацию. Часто такой уровень поставки называют коробочным. После инсталляции формируется веб-ГИС с уже подключенными базовыми картами, в которую можно загружать собственные данные, настраивать их отображение и использовать различный ГИС-инструментарий.

Основными преимуществами GETMAP являются:

- быстрое создание веб-ГИС, не требующее навыков программирования или глубоких знаний в области геоинформационных технологий;
- интуитивно понятный веб-интерфейс, который позволяет пользователям различных уровней подготовки добавлять, удалять и настраивать карты;
- широкие возможности для администраторов, операторов и пользователей системы;
- использование российской разработки и открытых программ;
- оперативная техническая поддержка.

GETMAP работает совместно с открытым программным обеспечением — GeoServer (картографический сервер) и PostgreSQL (система управления базами данных), используя их возможности для хранения, публикации и применения данных.

Решение GETMAP обладает двумя интерфейсами для работы с геоданными: интерфейс пользователя и интерфейс администратора.

▼ **Возможности GETMAP для пользователей**

Интерфейс пользователя содержит интерактивную карту и разнообразные инструменты для работы с пространственными данными (рис. 1).

Пользователям доступны следующие возможности:

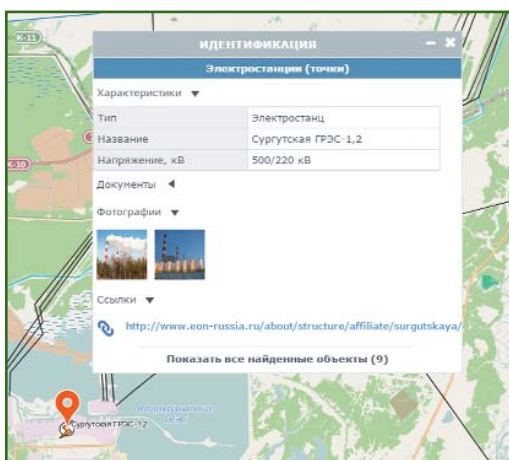
- работа с картой;
- запросы к данным;
- редактирование данных;
- анализ геоданных.

**Работа с картой.** Пользователи получают доступ к набору базовых карт (таких как OpenStreetMap или Google Maps), а также к картографическим материалам, имеющимся в организации и подключенным администратором.

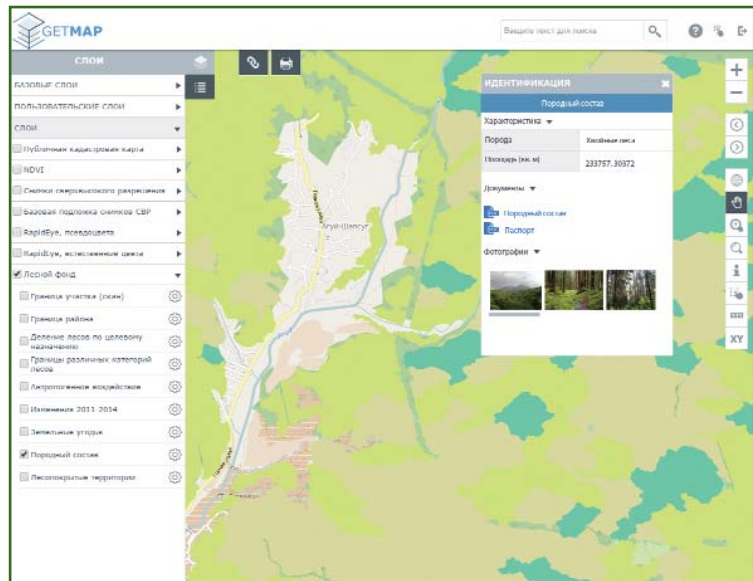
Пользователи могут включать и отключать слои карты, переключать базовые подложки, управлять прозрачностью и порядком отображения слоев.

Для навигации и перемещения по карте предусмотрены разнообразные инструменты:

- увеличение или уменьшение масштаба карты;
- приближение к выделенному участку карты;
- позиционирование с помощью обзорной карты;
- переход к начальному экстену карты (прямоугольной форме карты, отображаемой на экране «по умолчанию»);



**Рис. 2**  
Просмотр атрибутивной информации об объекте на карте



**Рис. 1**  
Интерфейс пользователя GETMAP

— переход к предыдущему или следующему экстену карты.

**Запросы к данным.** Пользователь может выделить интересные его объекты на карте и просмотреть имеющуюся атрибутивную информацию о них (рис. 2). Например, для городских строений это может быть адрес, количество этажей, паспорт дома, поэтажный план.

Кроме того, предусмотрено несколько видов поиска данных:

- поиск объектов по наименованию (например, найти улицу по названию);
- поиск точки с заданными координатами;
- поиск объектов в выделенной области (например, найти все медицинские учреждения в центре города).

**Редактирование данных.** Пользователи с соответствующими полномочиями (правами доступа) могут редактировать информацию на карте: наносить новые объекты, вводить атрибутивную информацию (идентификацию), прикреплять сопроводительные документы и фотографии. Внесенные изменения после сохранения становятся доступными для всех пользователей системы.

Управление правами доступа осуществляет администратор через интерфейс администрирования.

**Анализ геоданных.** Для любого векторного слоя карты можно по выбранному атрибуту построить статистические графики в виде круговой диаграммы или гистограммы (рис. 3). С помощью полученных таким образом статистических показателей можно, например, определить:

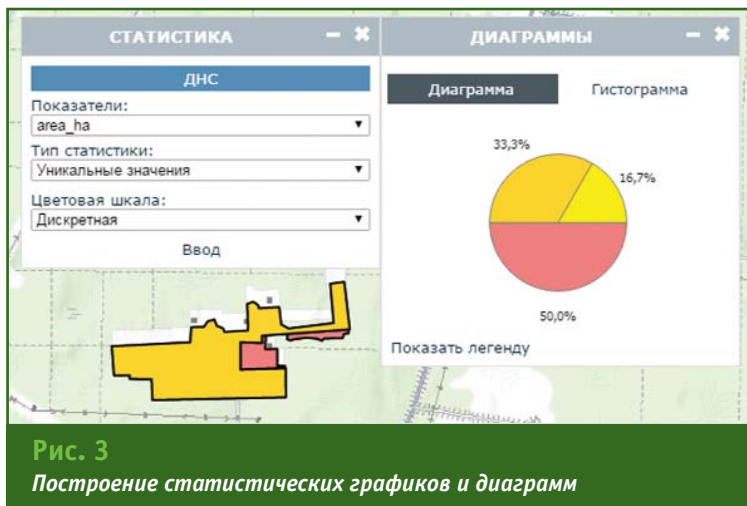
- неблагоприятные по количеству происшествий районы города;
- расположение наиболее крупных свалок и т. д.

▼ **Возможности GETMAP для администраторов**

В интерфейсе администрирования доступны следующие функции управления системой:

- загрузка геоданных;
- создание стилей;
- управление информационным наполнением веб-ГИС;
- управление ролями пользователей (правами доступа);
- работа с журналами событий.

Такой набор функций позволяет решать основные задачи по сопровождению веб-ГИС, а простой интерфейс делает ра-



**Рис. 3**  
Построение статистических графиков и диаграмм

боту в системе понятной для специалистов любого уровня подготовки.

**Загрузка геоданных.** Администратор может загружать в систему пространственные данные в виде файлов в таких распространенных форматах как SHP, GeoTIFF, PNG, JPEG (рис. 4). Причем, векторные карты хранятся в базе данных PostgreSQL или в виде файлов SHP (в зависимости от заданных при загрузке настроек).

**Создание стилей.** Администратор может создавать новые стили, которые в дальнейшем будут использоваться для отображения объектов на карте. Настройка стилей осуществляется с помощью графического интерфейса, который позволяет выбрать размер символа, цвет заливки, тип обводки и т. д. (рис. 5).

Символы могут быть многослойными (например, для одновременного отображения границ полигона и его центра), а также использоваться совместно с фильтрами объектов и ограничениями на масштабы.

**Управление информационным наполнением веб-ГИС.** На основе геоданных, размещенных в системе, и предварительно настроенных стилей можно создавать новые слои карты и объединять их в группы. Затем эти слои становятся доступными для пользователей веб-ГИС.

Для слоев карты администратор может:

- включить видимость слоя по умолчанию;
- настроить псевдонимы (русские названия) для полей атрибутов;
- включить атрибутивную информацию для идентификации объектов слоя;
- указать поля, по которым будет проводиться поиск.

**Управление ролями пользователей.** Администратор может создавать, удалять и изменять состав пользователей, входящих в отдельную роль, и их полномочия. Для каждой роли настраиваются права доступа к слоям карты с возможностями просмотра и/или редактирования данных (рис. 6).

**Работа с журналами событий.** В GETMAP ведется регистрация основных действий пользователей и администраторов по работе с системой: вход и выход, добавление и удаление

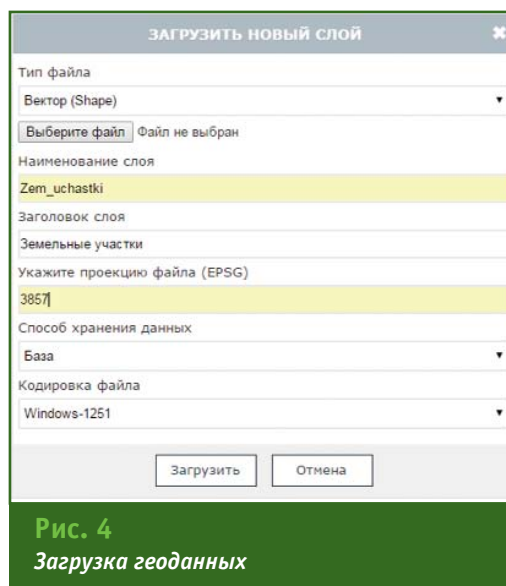
слоев карты, редактирование данных и др. Администратор может отсортировать события (например, по типу) или применить фильтр (например, по пользователю).

▼ **Архитектура веб-ГИС на базе GETMAP**

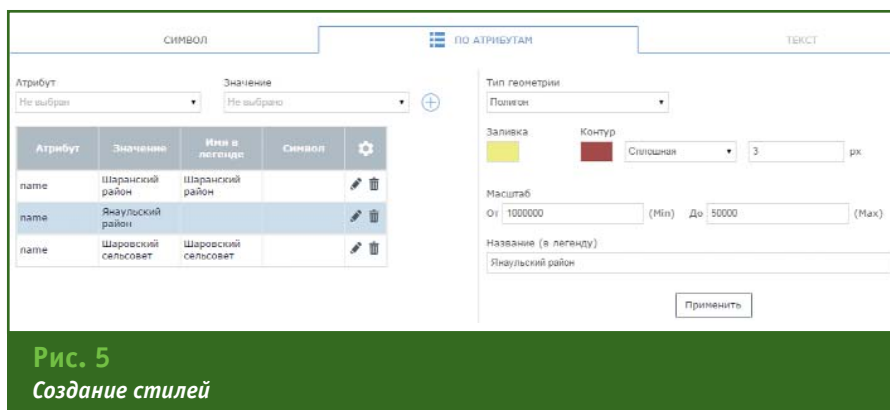
Основными компонентами веб-ГИС на базе GETMAP являются (рис. 7):

- СУБД PostgreSQL с пространственным расширением PostGIS;
- картографический сервер GeoServer;
- картографическое веб-приложение GETMAP.

PostgreSQL используется для хранения и управления пространственными данными. GeoServer обеспечивает публикацию пространственных данных в виде веб-сервисов, кэширование, настройку стилей

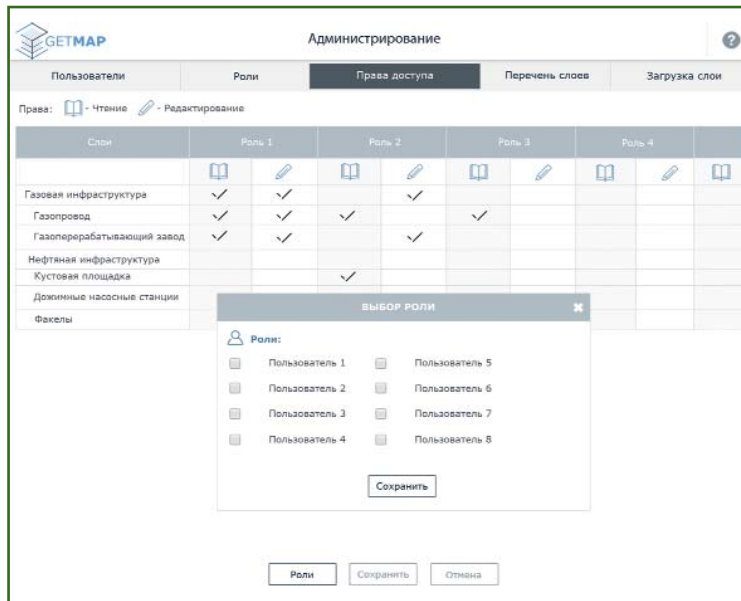


**Рис. 4**  
Загрузка геоданных



**Рис. 5**  
Создание стилей





**Рис. 6**  
Настройка прав доступа

отображения. PostgreSQL и GeoServer являются открытым программным обеспечением, распространяемым по лицензии GPL (GNU General Public License).

Картографическое веб-приложение GETMAP, разработанное компанией «Совзонд», соз-

дано на языке JavaScript и C# с использованием библиотеки OpenLayers.

Хотя основные функции по администрированию веб-ГИС доступны через интерфейс GETMAP, в некоторых случаях может быть полезно непосредственное обращение к другим

компонентам веб-ГИС — GeoServer или PostgreSQL. Например, с помощью интерфейса GeoServer можно кэшировать картографическую информацию для более быстрого отображения в веб-ГИС или изменить настройки GeoServer.

Кроме того, для расширенного редактирования и управления данными может потребоваться настольная ГИС. В этом случае подойдет любая настольная ГИС, поддерживающая работу с SHP-файлами и PostgreSQL, например, открытое программное обеспечение QGIS.

▼ **Условия поставки GETMAP**

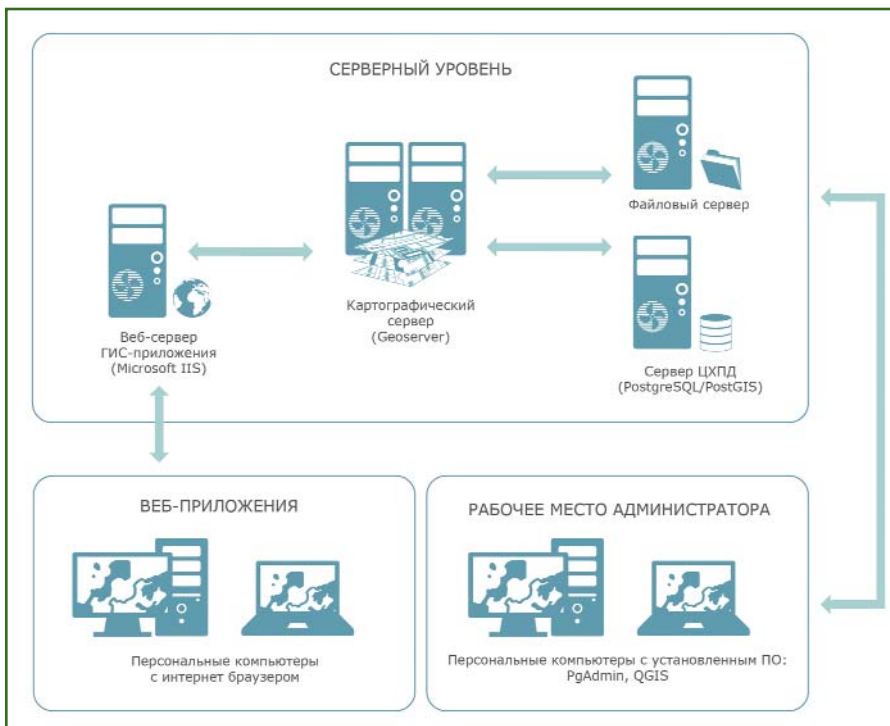
Покупатели GETMAP получают:

- дистрибутивы всех компонентов, входящих в состав веб-ГИС;
- руководство администратора и пользователя в электронном виде;
- оперативную техническую поддержку по картографическому веб-приложению GETMAP.

Также компания «Совзонд» предлагает ряд услуг по дополнению и развитию GETMAP в соответствии с требованиями покупателя:

- создание индивидуального дизайна веб-ГИС;
- разработку дополнительных инструментов для пользователей и администраторов системы;
- интеграцию с другими информационными системами компании и др.

Таким образом, приобретение GETMAP — это быстрый путь к внедрению в компании собственной веб-ГИС. Организация получает развернутое веб-решение, готовое для дальнейшего информационного наполнения геоданными и подключения новых пользователей, без необходимости программирования и с минимальными затратами.



**Рис. 7**  
Типовая архитектура веб-ГИС на базе GETMAP

# О ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ ГЕОПОРТАЛА С АРХИВНЫМИ КАРТАМИ\*

**В.Г. Щекотилев** («Верто», Тверь)

В 1981 г. окончил факультет вычислительной математики и кибернетики Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского по специальности «математика». После окончания университета работал в ЦНИИ 2 МО СССР, с 1987 г. — в СПКБ СУ, с 1991 г. — в ВА ПВО МО РФ, с 2001 г. — в НИИ ИТ, с 2003 г. — в ТТГЦ, с 2005 г. — в ФГУП «Эргоцентр». С 2013 г. работает в ООО «Верто», в настоящее время — инженер-геодезист. Кандидат технических наук.

**О.Е. Лазарев** («Верто», Тверь)

В 2000 г. окончил химико-биолого-географический факультет Тверского государственного университета по специальности «геоэкология». После окончания университета работает в нем преподавателем. С 2008 г. работает в ООО «Верто», в настоящее время — исполнительный директор.

**С.Н. Щекотилова** (Военная академия воздушно-космической обороны им. Г.К. Жукова, Тверь)

В 1981 г. окончила факультет вычислительной математики и кибернетики Горьковского государственного университета им. Н.И. Лобачевского по специальности «математика». После окончания университета работала в НИИ радиоприборостроения. С 1993 г. работает в Военной академии воздушно-космической обороны им. Г.К. Жукова, в настоящее время — научный сотрудник.

В последнее десятилетие активно развиваются общедоступные российские и зарубежные геопорталы с архивными картографическими произведениями [1–3]. Это происходит на фоне появления геопорталов федеральных, региональных и муниципальных органов власти, а также образовательных, коммерческих и общественных организаций (<http://gisgeo.org>, раздел «Каталог»).

Представляют интерес геопорталы, посвященные истории России, в частности Великой Отечественной войне 1941–1945 гг., например, «Память народа» (<https://pamyat-naroda.ru>), «Вестник «Календарь Победы» (<http://pobeda.elar.ru>) и др.

В соответствии с терминологией в области геинформатики

и инфраструктуры пространственных данных (ИПД) геопортал можно определить как «точку входа в Интернет или Интранет с инструментами просмотра метаданных, поиска географической информации, ее визуализации, загрузки, распространения и, возможно, поиска геосервисов» [1]. Кроме традиционных функций по визуализации карт, они предоставляют значения координат интересующих объектов с возможностью подсчета их периметра или площади, прокладки маршрутов и печати карт [2].

Как вариант, приведем определение геопортала с ресурса <http://gis.krasn.ru> Института вычислительной математики Сибирского отделения РАН (Красноярск): «Геопортал — это специализированный картографи-

ческий web-сайт, предоставляющий удаленный доступ к географическим пространственным данным (картографической информации), и связанные с ним сервисы (поиска, визуализации, редактирования, анализа и проч.)».

Но наряду с этим, разработчиками ГИС отмечается, что основу геопортала составляет его функциональность — эксплуатационные возможности [4].

По совокупности важных отличительных признаков геопорталов особо можно выделить следующие:

- доступ к картографическим данным из различных источников;
- визуализация и поиск данных на карте;
- прикладные функциональные возможности.

\* Исследования выполнены в рамках грантов: РФФИ № 14-06-00282а, а также РФФИ и Правительства Тверской области № 14-06-97507 р\_центр\_а.

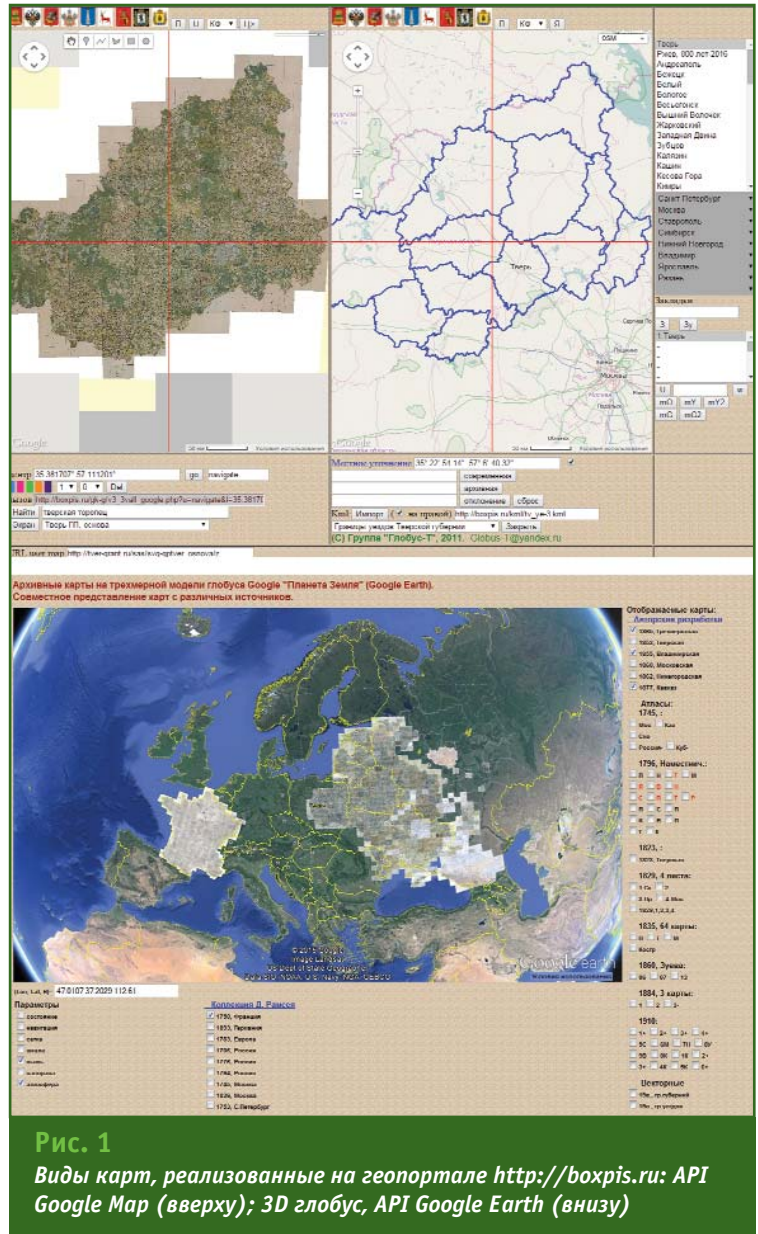
Первые два признака фактически являются элементами функциональности, которые обязательно присутствуют на геопорталах. Поэтому далее будем рассматривать общую функциональность, включающую и отличительные признаки.

В процессе исследований, проводимых авторами статьи с 2003 г. при создании ресурса «Обработка и представление архивных карт» (<http://boxpis.ru>), были разработаны различные варианты электронных атласов по ретроспективам картографических произведений с применением GIS Tool Kit (КБ «Панорама»), MapInfo MapX и других программных решений [5]. Первый вариант электронного атласа с ретроспективами карт и космических снимков на основе GIS Tool Kit был представлен в 2004 г. в Тверской областной универсальной научной библиотеке им. А.М. Горького и на совещании в Тверском филиале ФГУП «Госземкадастръемка» — ВИСХАГИ. В настоящее время общедоступным является Интернет-ресурс на основе API Google Map и Google Earth (рис. 1) [6]. На данном геопортале планируется реализовать дополнительные функции, которые необходимы авторам при проведении исследований и могут быть полезны другим пользователям.

▼ **Функциональность геопорталов**

По территориальному охвату и предметной области геопорталы систематизируют аналогично схеме классификации ИПД. По балансу основных функций их разделяют на поисковые, визуализационные и визуализационно-поисковые [3].

За основу перечня функций геопорталов может быть взята IV глава Директивы INSPIRE [7], где сетевые сервисы (или web-службы) для наборов простран-



**Рис. 1**  
 Виды карт, реализованные на геопортале <http://boxpis.ru>: API Google Map (вверху); 3D глобус, API Google Earth (внизу)

ственных данных и связанных с ними услуг объединены в следующие группы:

- поисковые сервисы, позволяющие отображать наборы пространственных данных и содержание метаданных;
- сервисы визуализации, предоставляющие возможность просмотра данных, навигации по изображениям, их скроллинга, масштабирования и графического оверлея данных;
- сервисы для скачивания информации, позволяющие копировать наборы пространственных данных или их фрагменты;

— сервисы преобразования данных (например, экспорт в формат KML);

- сервисы для вызова других сервисов (например, поисковые средства Yandex, Google или прокладка маршрутов в Yandex, Google и OpenStreetMap).

Подмножеством геопорталов являются ресурсы, на которых представлены архивные картографические произведения. Авторами для исследования была выбрана часть таких ресурсов, на которых реализован автоматизированный доступ к архивам растровых электрон-

ных карт и к современным картам по крупномасштабным картам губерний XIX века, а также другие эксплуатационные возможности.

Были рассмотрены следующие геопорталы:

1. «Генеральное межевание Олонецкой губернии» — <http://maps.karelia.ru/mez>.

2. «Старые карты on-line. ЭтоМесто» — [www.etomesto.ru](http://www.etomesto.ru).

3. «Retromap» — <http://retromap.ru>.

4. «Обработка и представление архивных карт» — <http://boxpis.ru>.

5. «Вестник «Календарь Победы»» — <http://pobeda.elar.ru>.

6. «David Rumsey Map Collection» — [www.davidrumsey.com](http://www.davidrumsey.com).

7. «The National Library of Scotland» — <http://maps.nls.uk>.

Картографические порталы Российской национальной библиотеки и Президентской библиотеки имени Б.Н. Ельцина не

были включены в исследования по причине их незначительной функциональности (автоматизированного доступа) и отсутствию доступа к растровым электронным картам.

Результаты исследований, приведенные в таблице, показывают наличие существенных различий в эксплуатационных возможностях рассмотренных геопорталов, в частности, доступа к архивным картографическим произведениям.

**Функциональность геопорталов с архивными картами**

| Наименование функции                      | Наличие функций на геопорталах с архивными картами |         |          |        |          |          |          |
|---|--|---------|----------|--------|----------|----------|----------|
|   | 1  | 2       | 3        | 4      | 5        | 6        | 7        |
| <b>Поиск:</b>                             |  |         |          |        |          |          |          |
| — по названию населенного пункта (XXI в.) | +  | +       | +        | +      | -        | -        | -        |
| — по координатам                          | -  | +       | +        | +      | -        | -        | +        |
| — по названию населенного пункта (XIX в.) | +  | -       | -        | +      | -        | -        | -        |
| — по спискам                              | -  | -       | -        | +      | -        | -        | -        |
| <b>Визуализация:</b>                      |  |         |          |        |          |          |          |
| — наложение карт                          | +  | +       | +        | -      | +        | +        | +        |
| — многооконность                          | -  | +       | +        | +      | -        | +        | -        |
| — возврат в исходное положение            | -  | -       | -        | +      | -        | -        | -        |
| — определение расстояния                  | +  | +       | +        | +      | -        | -        | -        |
| <b>Доступ к порталам:</b>                 |  |         |          |        |          |          |          |
| — внешним                                 | -  | -       | +        | +      | -        | -        | -        |
| — своим                                   | -  | +       | +        | +      | +        | +        | -        |
| <b>Подключение карт:</b>                  |  |         |          |        |          |          |          |
| — растровых, Google                       | -  | +       | +        | +      | -        | -        | +        |
| — векторных, KML                          | -  | -       | -        | +      | +        | -        | -        |
| <b>Наличие (количество) ссылок:</b>       |  |         |          |        |          |          |          |
| — 3D глобус                               | -  | -       | -        | +      | -        | +        | -        |
| — elibrary.ru                             | 4  | 2       | 10       | 19     | 2        | 22       | 541      |
| — Yandex                                  | 71   | 46 тыс. | 40 тыс.  | 1 тыс. | 2 тыс.   | 8 тыс.   | 16 тыс.  |
| — Google                                  | 458 тыс.   | 13 млн  | 173 тыс. | 2 тыс. | 4,5 тыс. | 375 тыс. | 394 тыс. |
| <b>Функциональность:</b>                  |  |         |          |        |          |          |          |
| — генерация URL                           | -  | +       | +        | +      | -        | +        | +        |
| — параметров URL                          | -  | 2       | 6        | 15     | -        | 3        | 4        |
| — генерация KML                           | -  | +       | -        | +      | -        | -        | -        |
| — импорт KML                              | -  | -       | -        | +      | -        | -        | -        |
| <b>Координаты:</b>                        |  |         |          |        |          |          |          |
| — определение                             | -  | +       | +        | +      | -        | -        | -        |
| — ввод                                    | -  | +       | +        | +      | -        | -        | -        |
| <b>Закладки</b>                           |  |         |          |        |          |          |          |
| — Проложение маршрутов                    | -  | -       | -        | +      | -        | -        | -        |

▼ Особенности функциональности ресурса «Обработка и представление архивных карт»

Цель создания геопортала заключалась в необходимости иметь общедоступный ресурс с автоматизированным режимом совместного использования архивных и современных крупномасштабных карт.

Основой информационного наполнения ресурса являются крупномасштабные карты XIX века, а также средне- и мелко-масштабные карты, планы генерального и специального межевания и др.:

- межевые карты 8 губерний, созданные под руководством А.И. Менде (1798–1868);
- военно-топографическая карта Московской губернии;
- трехверстная военно-топографическая карта Европейской части России (в том числе территории современных Украины, Белоруссии, Молдавии, Латвии, Литвы, Эстонии, Польши);
- блок 52 листов десятиверстной карты И.А. Стрельбицкого (1828–1900);
- планы и карты городов, в том числе «межстоличного» региона;
- планы и карты городов Краснодарского края, Ставропольского края и других южных регионов России (рис. 2).

Архивные карты ресурса объединены в пять групп:

- базовые карты (интерфейс — иконки гербов);
- планы городов (интерфейс — кнопка «П»);
- пользовательские карты (интерфейс — кнопка «U», выбор из выпадающего списка или задание URL для варианта подключаемых карт);
- карты Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. (интерфейс — выпадающий список «КФ»);
- карты из стандартного выпадающего списка интерфейса Google Map API.

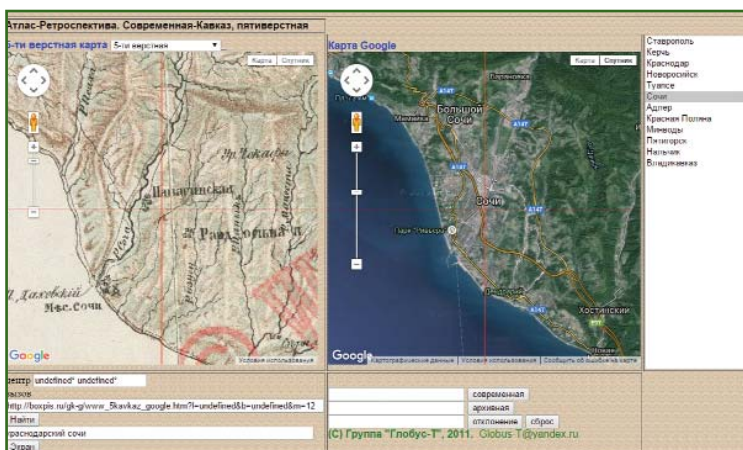
Отдельным блоком данных являются геокодированные поездные губернские списки населенных мест XIX века.

Особенности реализации функций поиска:

- для поиска по названиям современных населенных пунктов используется механизм Google;
- для поиска по названиям населенных мест XIX века используются поездные геокодированные списки населенных мест, например, Тверской губернии;
- поиск по координатам реализован через ввод координат и перенос центра карты на них;
- для базовых карт реализованы краткие геокодированные списки.

Реализованы следующие функции визуализации:

- двухоконный режим навигации с вариантом увеличенного размера окон карт (вторая карта отображается за пределами экрана);
  - наложение векторной карты формата KML на растровую;
  - отображение различных форматов координат центра экрана (градусы-минуты-секунды и десятичные градусы).
- Особенности реализации функций порталности:
- использование ряда современных карт (Google, OpenStreetMap и др.) через варианты подключения карт;
  - использование варианта 3D глобуса для комплексирования с данными геопортала «David Rumsey Map Collection» и отображения нескольких карт на глобусе;
  - указание URL для карт, подготовленных в тайловом формате Google Map, через режим карт пользователей;
  - указание URL карты из внешних источников через режим подключения векторных карт формата KML.
- Реализованы следующие прикладные функции:
- нанесение векторных объектов на карту и их редактирование (знаков, линий, многоугольников, прямоугольников, эллипсов с возможностью настройки их стиля);
  - режим изменения размера окна карты от уменьшенного (для использования на внешних страницах) до увеличенного с отображением второй карты за пределами экрана;
  - дополнительное согласование карт по координатам контрольной точки (точка задается на современной и архивной карте и рассчитывается разность координат между ними, которая вводится в качестве поправки при последующих перемещениях карт);



**Рис. 2**  
Пример отображения карты района г. Сочи на геопортале

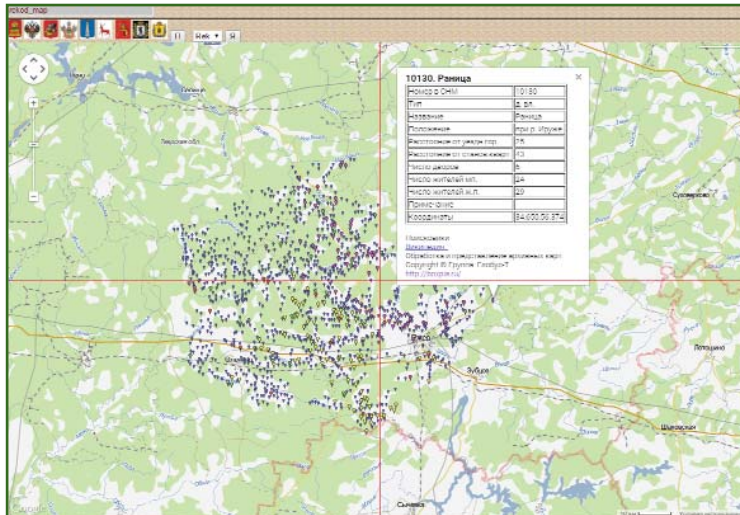
— указание координат для нанесения на карту множества точек (первоначально режим использовался при геокодировании списков населенных мест XIX века);

— механизм связи электронных таблиц (Excel) и ресурса посредством вставки в таблицы координат и генерации URL с параметрами позиционирования и множества меток с применением макросов Visual Basic;

— механизм генерирования в электронных таблицах (Excel) с геокодированными списками и семантической информации векторных карт в формате KML;

— возможность фиксировать именованные закладки для последующего возвращения положения карты на них. Координаты закладок можно включать в URL (кнопка «U») для нанесения знаков, вызов сформированного URL выполняется кнопкой «W»;

— механизм подключения внешних сервисов прокладки маршрута с использованием данных с закладок: кнопки «mO», «mY», «mG» — маршрут в OpenStreetMap, Yandex, Google картах по 1-й и 2-й закладкам; кнопки «mY2», «mG2» — маршрут в Yandex, Google картах по всему массиву закладок.



**Рис. 3**  
Населенные места Ржевского уезда 1862 г. на современной карте

▼ **Прикладные возможности ресурса «Обработка и представление архивных карт»**

Приведем некоторые примеры прикладных возможностей данного ресурса.

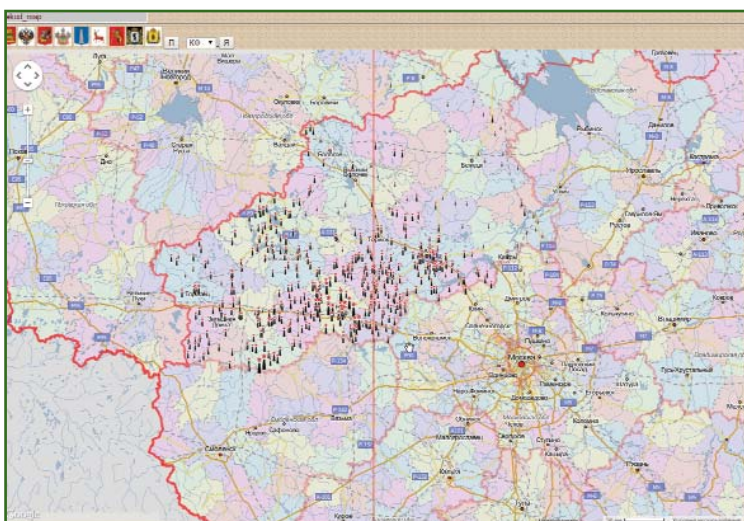
На рис. 3 представлен вариант добавления на современную карту векторных данных населенных мест Ржевского уезда по данным списка населенных мест Тверской губернии 1862 г. (включая семантику).

На векторной карте различными знаками показаны: село, сельцо, деревня. Семантическая

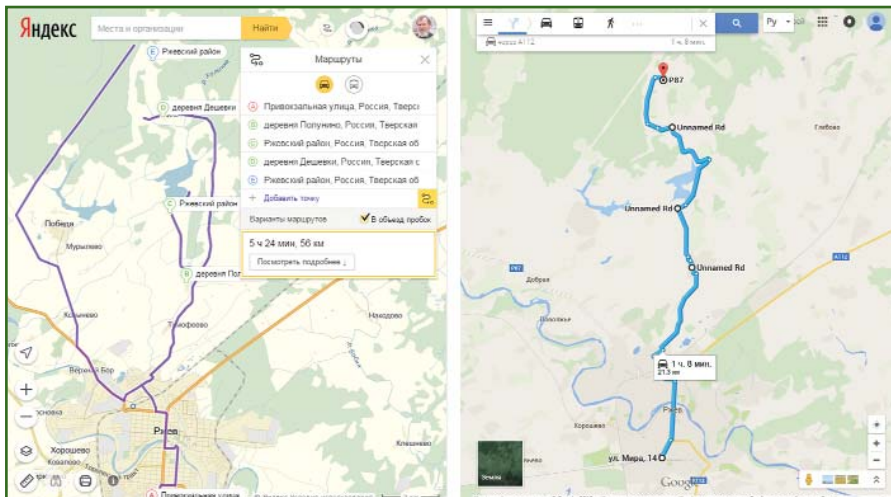
информация по населенным местам содержит данные из списка населенных мест: номер, тип, название, расположение при реке, расстояние от уездного города и становой квартиры, число дворов, число жителей мужского и женского пола, примечание. В семантику добавлены координаты и гиперссылки на обращение к Википедии с названием населенного пункта.

Поуездные карты населенных мест формируются из автоматизированного списка населенных мест в виде электронной таблицы. Модификация программной части генерации файла KML позволяет оперативно переформировывать векторные карты уездов в части знаков, формы представления и содержания семантической информации.

На ресурсе размещен значительный объем карт периода Великой Отечественной войны 1941–1954 гг.: обзорных, фронта, армии. Кроме того, имеется векторная карта воинских захоронений в Тверской области (рис. 4). На этой карте размер условного знака учитывает число погребенных воинов со следующей градацией: 1–5; 6–500; 501–2000; 2001–5000; более 5000.



**Рис. 4**  
Карта воинских захоронений в Тверской области



**Рис. 5**

**Прокладка маршрута: д. Страшевицы — д. Дешевки — д. Полунино — г. Ржев: на портале Яндекс (слева); на портале Google (справа)**

Семантическая информация по конкретному захоронению содержит:

- паспортные данные по данным обобщенного электронного банка данных (ОБД) «Мемориал» (номер, название, место, количество погребенных воинов, схема расположения захоронения);

- URL-ссылки (паспорт захоронения в ОБД «Мемориал», маршрут проезда к захоронению).

Исходная информация по воинским захоронениям аккумулируется в файле электронной таблицы, а затем экспортируется в векторную карту в формате KML. Состав и структура семантической информации по захоронению в процессе исследований расширяется, соответственно автоматически обновляется карта захоронений. В семантической информации наряду с текстовой информацией содержатся растровые изображения (схемы, фотографии и т. д.), а также система URL-ссылок, позволяющих объединять информацию на карте с внешними источниками данных (ОБД «Мемориал», сайты местной администрации, картографические сервисы для показа схемы проезда и де-

тального отображения окрестностей воинского захоронения).

Наличие механизма подключения внешних сервисов к векторным данным геопортала позволяет прокладывать различные маршруты. На рис. 5 представлены результаты прокладки маршрутов по системе точек, связанных с наступлением 30 июля 1942 г. воинских соединений 30-ой армии (с севера на юг): д. Страшевицы — д. Дешевки — д. Полунино — г. Ржев. Система точек и URL для прокладки маршрутов сформированы через механизм закладок, разработанный авторами статьи. Следует отметить, что на портале Яндекс построены три отдельных проезда к д. Дешевки, д. Страшевицы и д. Полунино.

Описанные выше функциональные возможности геопортала «Обработка и представление архивных карт» предоставляют пользователям, выполняющим исследования в этой области, инструментарий, автоматизирующий процесс работы со значительными массивами картографических и атрибутивных данных.

В образовательном и просветительском плане в 2015 г. ре-

сурс использовался в рамках областного конкурса Тверской области «Информационные технологии и архивные карты в краеведческих, географических и исторических исследованиях» [8] и в рамках межвузовской олимпиады «Информационные технологии в географии, геоэкологии, геодезии и кадастре» (<http://geocart.tversu.ru>).

▼ **Список литературы**

1. Кошкарев А.В. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // *Пространственные данные*. — 2008. — № 2.
2. Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Тимонин С.А. Картографические Web-сервисы геопорталов: технологические решения и опыт реализации // *Пространственные данные*. — 2009. — № 3, 4.
3. Беленков О.В. Технология публикации пространственных данных на геопорталах // *Геопрофи*. — 2011. — № 2. — С. 23–25.
4. Кириченко С.Г. Построение геопорталов // *Материалы 9-я Всероссийской конференции «Градостроительство и планирование территориального развития России» (Иркутск, 19–22 июля 2011 г.)*. — [www.gisa.ru/78002.html](http://www.gisa.ru/78002.html).
5. Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Методы обработки и совместного представления архивных и современных карт // *Геопрофи*. — 2010. — № 4. — С. 55–59.
6. V. Shekotilov, O. Lazarev, O. Lazareva, M. Shalaeva, A. Shekotilov, S. Shekotilova, I. Surovceva. Geportal for large-scale archival maps of the provinces and territories of Russia in XIX century. The International Geographical Union conference, Book of Abstracts, Moscow, 2015.
7. Infrastructure for Spatial Information in the European Community. — <http://inspire.ec.europa.eu>.
8. Галочкин В.А., Гапонова С.И., Лазарев О.Е., Щекотилов В.Г. Опыт применения ресурсов с архивными картами, ИТ и ГИС учащимися школ, студентами ссузов, вузов в исследовательских работах по краеведению // *Вестник ТвГУ. Серия. «География и геоэкология»*. — Вып. 1. — 2015. — С. 14–24.



# 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







**Trimble**  
[www.trimble.ru](http://www.trimble.ru)



**Журнал «ГеоПрофи»**  
[www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru)



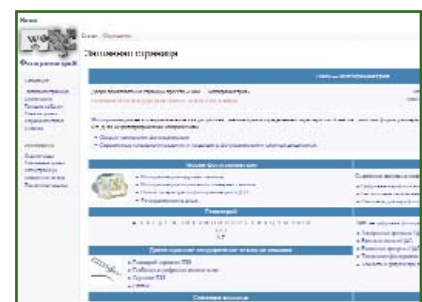
**JAVAD GNSS**  
[www.javadgnss.ru](http://www.javadgnss.ru)



**ГК «Иннотер»**  
[www.innoter.com](http://www.innoter.com)



**«УГТ-Холдинг»**  
[www.ugt-holding.com](http://www.ugt-holding.com)




**Вики — Фотограмметрия**  
[www.racurs.ru/wiki](http://www.racurs.ru/wiki)



**КГПК «Терра»**  
[www.gisterra.ru](http://www.gisterra.ru)



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



**«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»**  
[www.gsi.ru](http://www.gsi.ru)



**«Геодезические приборы»**  
[www.geopribori.ru](http://www.geopribori.ru)



**Конференция «Г.М.А.»**  
[www.con-fig.com](http://www.con-fig.com)



**GIS-Forum**  
[www.gisforum.ru](http://www.gisforum.ru)

**ФЕВРАЛЬ**

▼ **Москва, 18–19\***

VII Международная научно-практическая конференция **«Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка. На рубеже веков»**  
 FIG, ISM, ОАО «Роскартография»  
 Ассоциация предприятий индустрии беспилотных авиационных систем, МИИГАиК, СГУГиТ, ИрГТУ  
 Тел: (926) 294-03-41  
 E-mail: info@con-fig.com  
 Интернет: www.con-fig.com

**АПРЕЛЬ**

▼ **Москва, 13–15\***

Юбилейный Международный GIS-Forum **«Интеграция геопространства — будущее информационных технологий»**  
 Компания «Совзонд»

Тел: (495) 988-75-11  
 E-mail: info@gisforum.ru  
 Интернет: www.gisforum.ru

▼ **Новосибирск, 20–22\***

XII Международная специализированная выставка и научный конгресс **«Интерэкспо ГЕО-Сибирь»**  
 СГУГиТ, «ИнтерГео-Сибирь»  
 Интернет: www.expo-geo.ru

▼ **Москва, 10–11\***

XI **Международный навигационный форум.** Международная выставка навигационных систем, технологий и услуг **«Навитех-2016»**  
 «ПрофКонференции», Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС — Форум»  
 Тел: (495) 641-57-17  
 E-mail: office@proconf.ru  
 Интернет: www.glonass-forum.ru, www.navitech-expo.ru

**ОКТАБРЬ**

▼ **Гамбург (Германия), 11–13**

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами **INTERGEO 2016**  
 HINTE GmbH, DVW  
 E-mail: dkatzer@hinte-messe.de  
 Интернет: www.intergeo.de

▼ **Москва, 18–20\***

13-я Международная выставка оборудования и программного обеспечения для геодезии и геоинформационных систем **GeoForm 2016**  
 Международная группа компаний ITE  
 Тел: (495) 935-81-00  
 Факс: (495) 935-81-01  
 E-mail: geoforexpo@ite-expo.ru  
 Интернет: www.geoexpo.ru

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



Международный  
**GIS-Forum**  
 «Интеграция геопространства — будущее информационных технологий»

13–15  
 апреля 2016



Информационные партнеры:



Организатор — компания «Совзонд»  
 Тел.: +7 (495) 988-7511 (доб. 823) | Факс: +7 (495) 988-7533 | E-mail: info@gisforum.ru | Web-site: www.gisforum.ru



# ГМА

геодезия  
маркшейдерия  
аэросъемка

← На рубеже веков

## VII Международная научно-практическая конференция

# 18-19 февраля 2016 МОСКВА, НОВОТЕЛЬ

### VII Международная конференция «Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка.»

#### ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Международная федерация геодезистов (FIG)
- Международный союз маркшейдеров (ISM)
- ОАО "Роскартография"
- Союз маркшейдеров России
- Объединение профессионалов топографической службы
- Ассоциация предприятий индустрии беспилотных авиационных систем
- Московский государственный университет геодезии и картографии
- Сибирский государственный университет геосистем и технологий
- Национальный исследовательский иркутский государственный технический университет

#### ТЕМЫ:

- Современные методы сбора геопространственных данных
- Новейшие технологии обработки геопространственных данных
- Разработка, проектирование и внедрение высокоточных систем позиционирования и передачи данных
- Географические информационные системы
- Основные тенденции развития рынка геоинформационных технологий в России и за рубежом
- Научно-исследовательские работы и практика внедрения технологий сбора и обработки геопространственных данных.
- Программы по подготовке и переподготовке специалистов по сбору и обработке геопространственных данных.

По всем вопросам, связанным с участием в конференции,  
обращайтесь в оргкомитет по электронной почте: [info@con-fig.com](mailto:info@con-fig.com)  
Официальный сайт конференции: [www.con-fig.com](http://www.con-fig.com)

#### Генеральные спонсоры



Jena Instrument



#### Спонсоры



### ULTRACAM

**Xenics**  
Infrared Solutions



**ГЕОДЕЗИЯ  
И КАРТОГРАФИЯ**

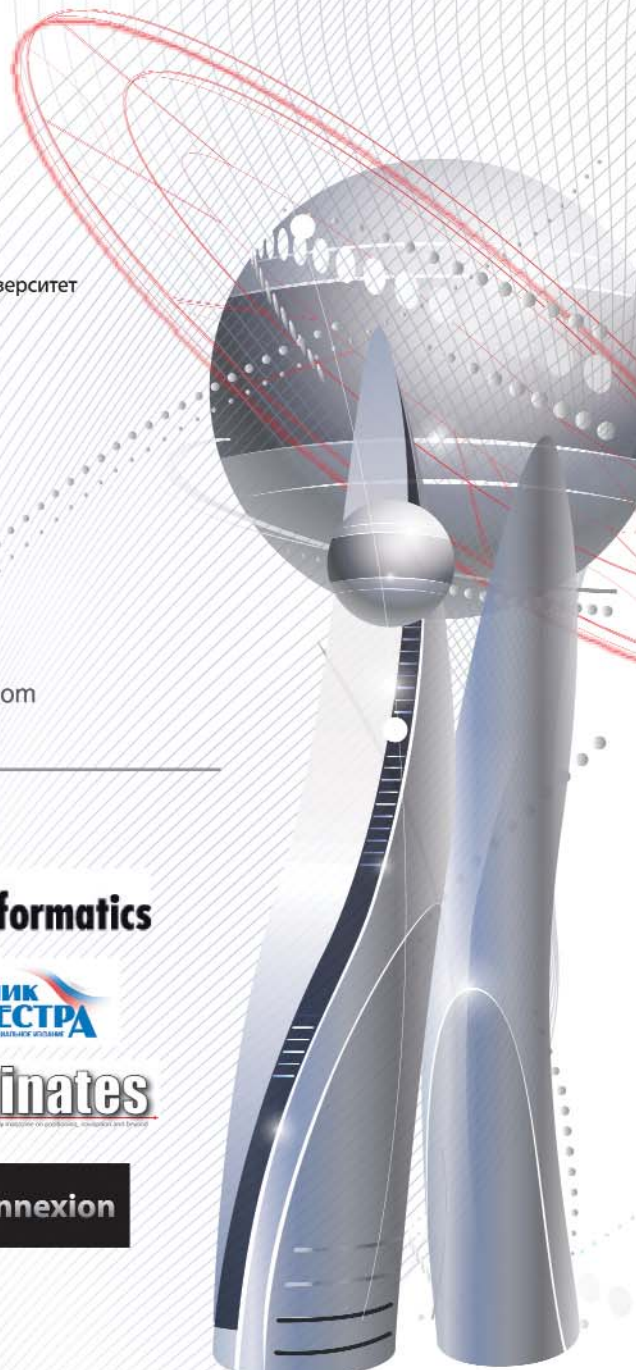
#### Медиа партнеры

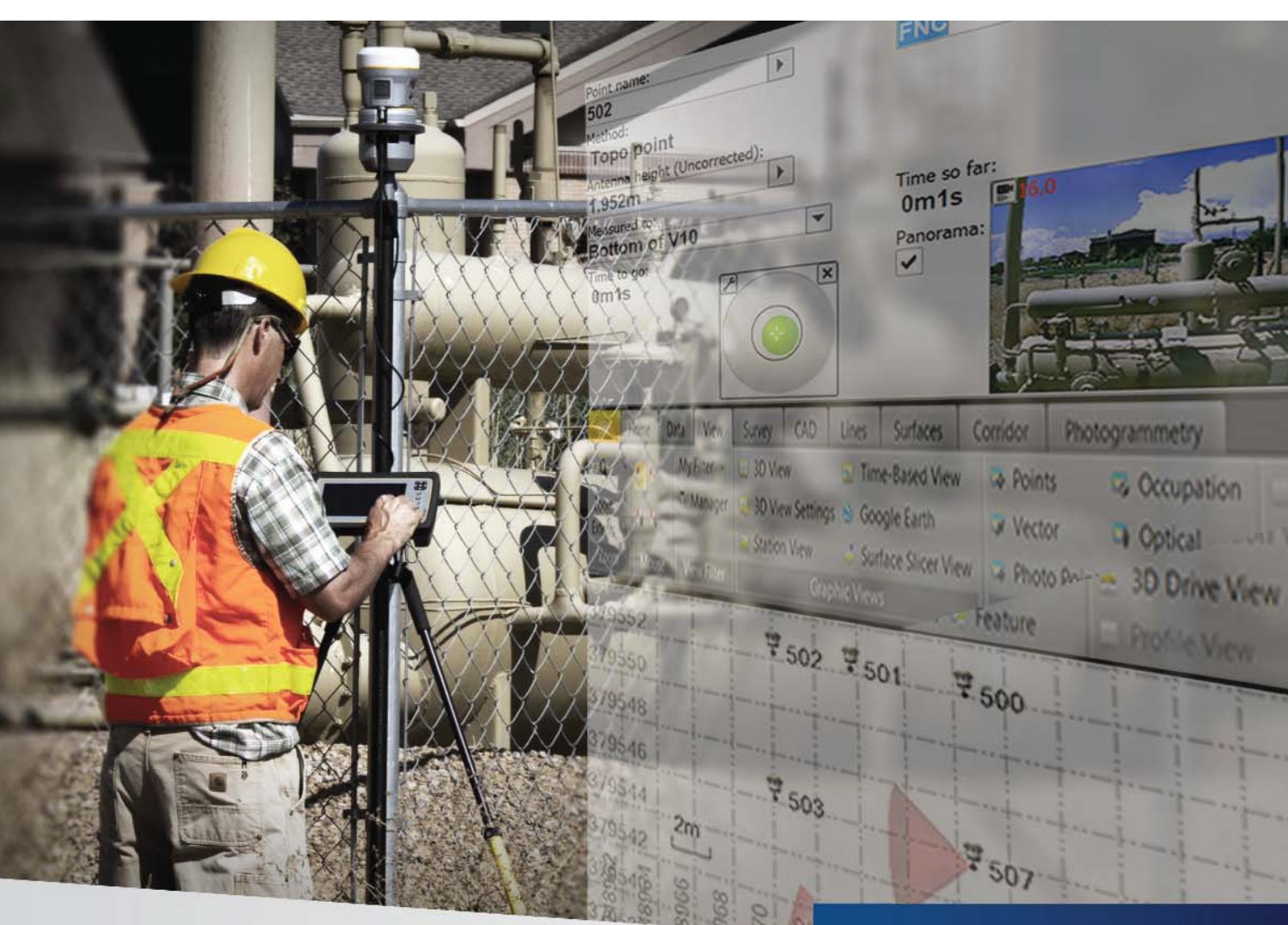
### GEO Informatics

**Вестник  
РОСРЕЕСТРА**  
ИНВЕСТИЦИОННОЕ КОСМОС

**Coordinates**  
The monthly magazine on geodesy, navigation and surveying

**GeoConnexion**





## ИЗОБРАЖЕНИЯ, КОТОРЫЕ НЕ ОСТАВЯТ МЕСТА ДЛЯ ВОПРОСОВ

Пропустили важные объекты и вынуждены возвращаться в поле для повторной съемки? Фотоизмерительная станция Trimble® V10 поможет выполнить работу с первого раза: полученные с ее помощью круговые панорамные цифровые изображения являются основой для измерений и документирования окружающей обстановки.

Сочетание Trimble V10 с электронным тахеометром или геодезическим приемником ГНСС Trimble обеспечивает координатную привязку снимков и позволяет осуществить съемку труднодоступных или опасных участков.

Затем в камеральных условиях выполняется автоматизированная обработка изображений для извлечения координат и свойств интересующих объектов с помощью программного обеспечения Trimble Business Center.

Достоверность и полнота полученных Trimble V10 изображений способствует обоснованности принятых в офисе решений, как если бы они были сделаны непосредственно на месте.

Узнайте о возможностях Trimble V10 на сайте [www.trimble.com/V10](http://www.trimble.com/V10)

### Trimble V10

Панорамная фотоизмерительная станция



Наглядные и подробные данные, недостижимые для традиционных способов съемки



Сокращение затрат на повторную съемку благодаря возможностям измерений в камеральных условиях



Составление наглядных отчетов об условиях и ходе работ на участке



Высокая точность съемки при совместной работе с геодезическими инструментами Trimble



Подготовка подробных отчетных материалов в ПО Trimble Business Center