

#6
2017

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ГЕОПРОФИ

14
лет



Платиновый спонсор



Золотой спонсор

ПЕРВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
АРКТИКИ

ИТОГИ 2017 ГОДА

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ
КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ

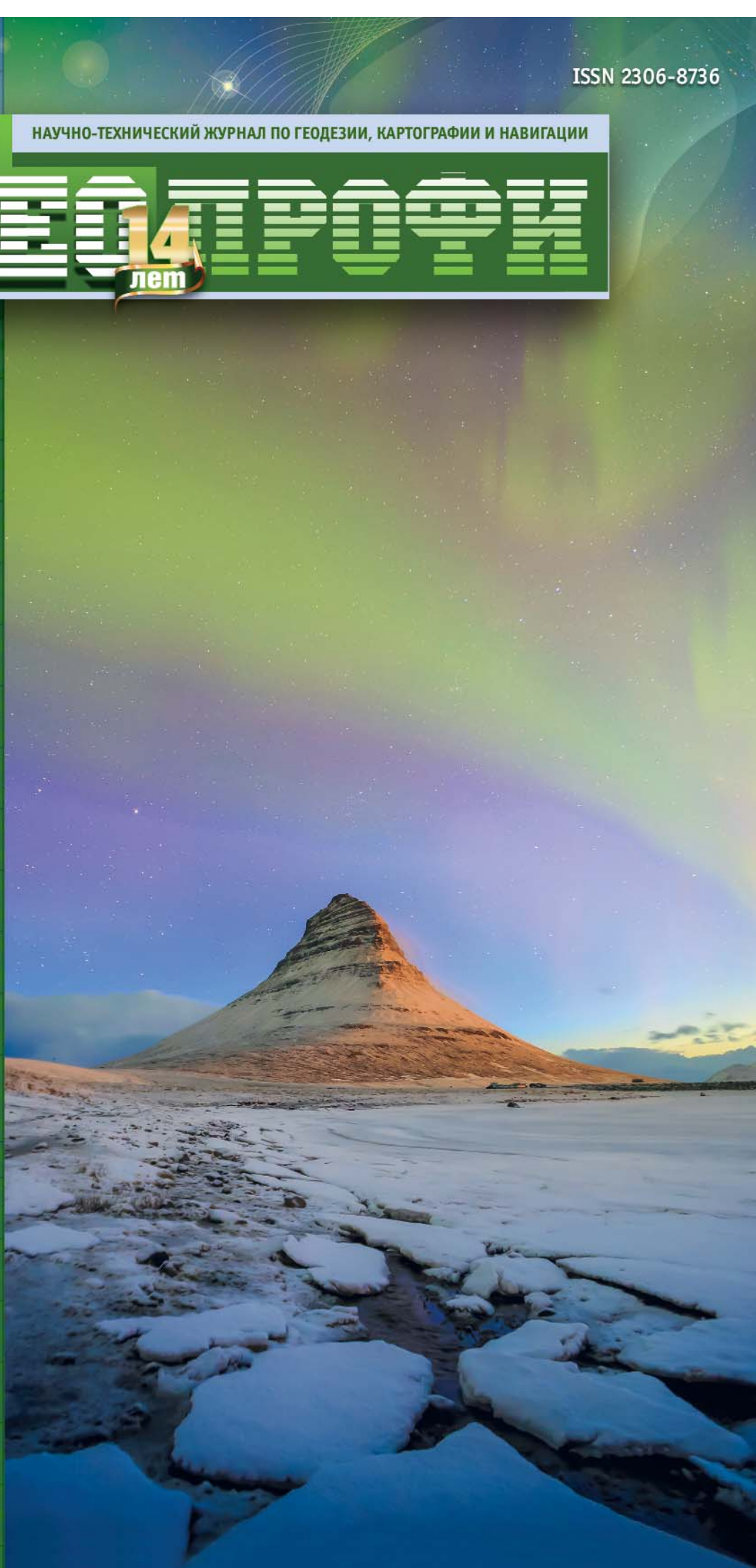
НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ
КАМЕРЫ PHASE ONE IXU

ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ
JAVAD TRIUMPH-LS

ЭПОХА ЧАРЛИ ТРИМБЛА

ВЫСТАВКА РАРИТЕТНЫХ
ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ

НИВЕЛИР. ОТ КОНТАКТНОГО
УРОВНЯ ДО КОМПЕНСАТОРА



S-Max GEO

ГНСС-приемник



РУСНАВГЕОСЕТЬ

НОВАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ

ПРОСТО.
ВЫГОДНО.
УДОБНО.

СДЕЛАНО В РОССИИ
ТУ 6571-002-67987719-2016



117420, Москва,
Профсоюзная улица, 57, 723
Тел.: +7 (499) 678-20-63
Факс: +7 (499) 678-20-89
www.rusnavgeo.ru

55° 39' 47".58 N
37° 32' 52".21 E
221m, 64cm

Уважаемые коллеги!

Журнал «Геопрофи» с порядковым номером 90 подводит определенный итог пятнадцатилетнему периоду его издания.

Создавая журнал полезным и интересным для специалистов производственных предприятий, разработчиков и поставщиков оборудования, программных средств и технологий, преподавателей, аспирантов и студентов учебных заведений, редакция определила его тематику, обозначив следующими рубриками: «Технологии», «Нормы и право», «Образование», «Профессиональный праздник», «Путешествие в историю», «Особое мнение», «Юбилей», «Профессиональные объединения», «Мир увлечений», «Интернет-ресурсы», «Календарь событий» и «Новости». Выбранные рубрики позволили систематизировать отдельные публикации и организовать поиск материалов на сайте www.geoprofi.ru, который является хранилищем всех номеров журнала, статей и информации об авторах в электронном виде. Наиболее емкий раздел — «Технологии» в настоящее время насчитывает более 630 публикаций различной направленности.

Отсутствие тематического классификатора вызывает определенные трудности при поиске на сайте интересующих материалов, поэтому мы решили частично устранить этот пробел и проанализировать тематику статей, опубликованных в 2017 году.

Основная часть публикаций посвящена российским БАС: сертификации, эффективности, различным областям применения (обследование и мониторинг воздушных ЛЭП, кадастровые работы, цифровое моделирование и др.). Зарубежные БАС представлены в разделе «Новости».

Нашли отражения вопросы, связанные:

- с кадастровой деятельностью, включая нормативно-правовое обеспечение и перспективы развития, применение ГНСС и цифровых технологий;

- с техническим регулированием в сфере геодезии, картографии и пространственных данных.

Рассмотрены российские и зарубежные космические системы ДЗЗ, возможности данных ДЗЗ с КА серии «РЕСУРС-П», состояние и перспективы спутниковой гидрометеорологической разведки в Арктике.

Ряд материалов посвящен:

- метрологическому обеспечению авиационных измерительных систем геодезического назначения, проблемам подготовки кадров в области метрологии, целесообразности технического обслуживания тахеометров;

- фотограмметрическому программному обеспечению, включая облачные сервисы и цифровую реальность, цифровым камерам среднего формата и российскому стереомонитору;

- программному обеспечению для создания цифровых моделей местности и проведения полевых ГНСС-измерений, российской геоинформационной платформе;

- возможностям спутникового геодезического оборудования российского производства;

- опыту использования различных ГНСС-приемников, сканирующего тахеометра;

- созданию союза операторов сетей высокоточного спутникового позиционирования.

По инициативе платинового спонсора журнала — компании Trimble опубликована серия статей, посвященных эпохе Чарли Тримбла.

Золотым спонсором журнала — компанией JAVAD GNSS подготовлен технический обзор возможностей ГНСС-приемника JAVAD TRIUMPH-LS и рассказано об истории сотрудничества с американскими геодезистами.

В отдельных публикациях показаны перспективы работы в России компаний Trimble и Hexagon Geosystems.

Благодаря поддержке компаний «ГЕОСТРОЙЫСКАНИЯ» и «Геодезические приборы» подготовлены и опубликованы материалы о проведении выставки раритетных геодезических приборов в штаб-квартире РГО в Санкт-Петербурге и эволюции инструментов для геометрического нивелирования.

Представляют интерес публикации, связанные с освоением Арктики, 30-летним опытом организации топографо-геодезических работ при археологических исследованиях в Восточном Крыму, а также созданием высокоточных картографических трехмерных моделей Сингапура и Хельсинки.

Размещены материалы о выпускниках и педагогах Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I и дополнительной образовательной программе в «Петровском колледже» (Санкт-Петербург).

Как показывает опыт нашей работы, тематика публикуемых статей во многом зависит от активной позиции авторов и компаний, а задача редакции — правильно расставить акценты. Желаем авторам, рекламодателям и читателям журнала в 2018 году интересных проектов, позволяющих реализовать свой потенциал и получить как моральную, так и финансовую отдачу.

Редакция журнала

Единственное ограничение - Ваши возможности



GNSS приемник SP90m

Думали ли Вы, что сможете работать в любом месте в любое удобное Вам время? Больше препятствий не существует.

Мощный, прочный, надежный и универсальный GNSS приемник Spectra Precision SP90m позволяет решать широкий спектр задач позиционирования в реальном времени и постобработке.

Широкие коммуникационные возможности включают интерфейсы Bluetooth, WiFi, УКВ радиомодем, 3.5G GSM модем и два MSS канала L-диапазона для приема поправок сервиса Trimble RTX.



Универсальный, прочный и надежный

- 480 каналов
- Технология Z-Blade
- 2 антенных входа
- Расчет курса
- Спроектирован в России

Тримбл РУС
119333, Россия, Москва
Ул. Фотиевой 5, стр.1
Тел. +7 (495) 234 5964 доб. 1001
www.spectraprecision.com



Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

Trimble (Платиновый спонсор),
JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»,
«Руснавгеосеть»,
АО «Роскартография»,
«Геодезические приборы»,
Phase One Industrial,
КБ «Панорама», «Ракурс»,
«УГТ-Холдинг», ПК «ГЕО»,
ГУП «Мосгоргеотрест»,
Центр геодезии, картографии и ИПД

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 «Урал-Пресс» 010688

Тираж 3000 экз. Цена свободная

Номер подписан в печать 11.12.2017 г.

Печать Издательство «Проспект»

ОТ РЕДАКЦИИ

ИТОГИ 2017 ГОДА 1

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

В.В. Глушков
ОНИ ШТУРМОВАЛИ ПОЛЯРНЫЕ ШИРОТЫ 4

Л.С. Назаров, А.А. Алтынов, В.В. Грошев
**РАЗВИТИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ.
НИВЕЛИР** 48

НОРМЫ И ПРАВО

С.В. Кузнецов, В.З. Усатин
**К ВОПРОСУ О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ
В СФЕРЕ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ** 12

ТЕХНОЛОГИИ

Ю.Г. Райзман
**НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАМЕР СРЕДНЕГО ФОРМАТА
ДЛЯ АЭРОСЪЕМКИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ** 18

П.К. Гарнер
**ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРИЕМНИКА JAVAD TRIUMPH-LS.
ЧАСТЬ 2** 22

М.Ю. Михайлов
**ОТ БУМАЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПЛАНОВ К ЦИФРОВЫМ
ТЕХНОЛОГИЯМ** 26

А.М. Шагаев, В.И. Глейзер, М.Д. Алексеев, А.В. Стрельников
**ВЫСТАВКА РАРИТЕТНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ
В ШТАБ-КВАРТИРЕ РГО В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ** 36

Г. Шрок
ЧАРЛИ ТРИМБЛ — ПИОНЕР В ОБЛАСТИ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ 40

НОВОСТИ

СОБЫТИЯ 29

ОБОРУДОВАНИЕ 35

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

55

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

56

ОНИ ШТУРМОВАЛИ ПОЛЯРНЫЕ ШИРОТЫ

В.В. Глушков (МФТИ)

В 1977 г. окончил геодезический факультет Военно-инженерной академии им. В.В. Куйбышева, в 1983 г. — очную адъюнктуру в 29-ом Научно-исследовательском институте Министерства обороны СССР. В 2004–2009 гг. — заместитель директора по научной работе в Институте истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН. Одновременно в 2004–2015 гг. — профессор Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ). В 2015–2016 гг. — профессор Московского технологического университета (МИРЭА), с 2017 г. — профессор Московского физико-технического института (государственного университета). Доктор географических наук, доктор технических наук.

К 80-й годовщине начала работы первой советской дрейфующей станции «Северный полюс-1»

В 1929 г. профессор В.Ю. Визе — участник многих северных экспедиций, в том числе экспедиции старшего лейтенанта флота Г.Я. Седова на парусно-паровой шхуне «Святой великомученик Фока» в 1912–1914 гг., геофизик, метеоролог и океанолог, опираясь на опыт выдающегося полярного исследователя Ф. Нансена, предложил относительно дешевый и эффективный способ изучения Арктики с помощью научно-исследовательских станций, размещенных на дрейфующих льдах. *«Проект устройства постоянного жилья на дрейфующих льдах Центральной Арктики, казавшийся [ранее] нелепым..., теперь, после завоевания человеком воздуха и изобретения радио, стал вполне осуществим...»*, — писал по этому поводу В.Ю. Визе в 1930 г. [1].

В 1931 г. на конференции Международного общества воздухоплавательных судов «Аэро-арктик» он *«поставил вопрос»* о создании дрейфующей станции и все участники поддержали его. Однако немецкая фирма по строительству дирижаблей Luftschiffbau Zeppelin GmbH не выразила желания предоставить для этой цели воздушный корабль, и реализация этой за-

мечательной идеи состоялась только шесть лет спустя, с появлением отечественной полярной авиации, способной летать в высоких северных широтах [2].

13 февраля 1936 г. на заседании Политбюро ЦК ВКП (б) — после обсуждения с авторитетными полярными исследователями и летчиками вопроса о создании дрейфующей станции — Главному управлению Северного морского пути (Главсевморпути), начальником которого в то время был академик О.Ю. Шмидт, было поручено организовать экспедицию в следующем году, а Наркомату тяжелой промышленности СССР — построить самолеты, необходимые для ее воздушного обеспечения [1].

И работа буквально закипела. Дело это было совершенно новое, неизведанное. Никто до этого не дрейфовал на арктических льдинах в научных целях, да и не совершал на них посадок самолетов в столь необычных физико-географических и климатических условиях. О каких-либо рекордах в то время не задумывались — речь шла о планомерном освоении Арктики в интересах социально-экономического развития народно-

го хозяйства страны и укрепления ее обороноспособности. Ну а если такие рекорды в процессе работы и имели место, то исключительно в рамках выполнения тех или иных ответственных правительственных заданий.

Так, 5 мая 1937 г. пилот Управления полярной авиации Главсевморпути П.Г. Головин на двухмоторном разведывательном самолете «КР-6» с бортовым номером СССР-Н166 первым из советских летчиков совершил полет над Северным географическим полюсом, заранее его не планируя, а решая поставленную руководством практическую задачу. В экипаж самолета, кроме него, входили штурман А.С. Волков, бортмеханики Н.Л. Кекушев и В.Д. Терентьев, радист Н.Н. Стромилов (рис. 1) [3].

Самолет-разведчик, которому предстояло пролететь более 1800 км по арктическому безмолвию, предварительно модернизировали. Было усовершенствовано рабочее место пилота с целью его разгрузки для основного дела — большинство приборов и рычагов, обеспечивавших работу двигателей, перенесли на пульт бортмехаников, самолет оснастили магнитным компасом (правда, во вре-



Рис. 1
А.С. Волков, П.Г. Головин, Н.Л. Кекушев, В.Д. Терентьев (слева направо) [3]

мя полета в высоких широтах из-за большой погрешности им не пользовались), солнечным указателем курса, а также гироскопическими приборами, необходимыми для полета в условиях плохой видимости, и др.

Однако утеплить самолет не удалось, и во время полета внутри него было почти также холодно, как и снаружи. Зато экипаж обеспечили меховыми комбинезонами, шлемами и перчатками, толстыми шерстяными свитерами и нерпичьими торбазами (торбаза — мягкие сапоги из шкур оленя, нерпы и др., шитые мехом наружу). Поскольку кабины летчика и штурмана сильно продувались встречным потоком, они, кроме прочего, имели пыжиковые меховые маски для лица, очки и огромные меховые шубы [3].

Экипажу было поручено выявить в районе Северного полюса ледяные поля, пригодные для посадки тяжелых транспортных самолетов, определить качество работы радиомаяка и получить данные о состоянии погоды — через каждые 20 минут полета радист должен был сообщать о степени слышимости радиомаяка и о погоде на маршруте. Конечная точка была определена на географической параллели 85° с. ш. О полете к Северному

полюсу в задании не было и речи. Это тогда казалось нереальным и очень опасным.

Вылет самолета, заправленного горючим «под завязку» и загруженного всем необходимым на случай аварийной посадки, состоялся 5 мая в 11 ч 32 мин. с аэродрома, оборудованного на острове Рудольфа — самого северного острова Земли Франца-Иосифа, места упокоения российского гидрографа и исследователя Арктики Г.Я. Седова. В 1936 г. там была развернута база первой советской Выскоширотной воздушной экспедиции (ВШВЭ) под кодовым названием «Север-1», руководителем которой был назначен О.Ю. Шмидт.

Полет проходил в штатном режиме, поставленные перед экипажем задачи были успешно решены: в районе Северного полюса обнаружили большое количество ровных ледяных полей, годных для посадки тяжелых транспортных самолетов. Можно было возвращаться на юг. Между тем самолет продолжал лететь на север и, как определил штурман с помощью секстанта по высоте Солнца, он уже находился в точке на параллели 88° с. ш. Поскольку до полюса оставалось «рукой подать», П.Г. Головин принял решение

лететь дальше и поставил об этом в известность руководителя экспедиции. О реакции последнего на это самовольство теперь можно только догадываться. Похоже, на этот счет у него были свои планы. По свидетельству очевидцев, «Шмидт приказал ему вернуться. Головин не послушался...». Однако потом «Шмидт ни словом не упрекнул Головина... Будь Отто Юльевич на месте пилота, наверное, сделал бы то же самое...» [1].

В 16 ч 30 мин. штурман, вновь определив местоположение самолета с помощью секстанта, а также уточнив его по продолжительности полета (5 ч 13 мин.) и по путевой скорости (около 190 км/ч), доложил, что внизу «вершина Земли» — Северный полюс. Об этом тут же было рапортовано руководству.

После виража над полюсом и пятичасового перелета обратно, при касании лыжами взлетно-посадочной полосы аэродрома, оба двигателя самолета остановились — закончился бензин. Самолет по инерции прокатился по снежной поверхности узкого края аэродрома, затем «затряса по буграм, пошел под уклон, к морю. Гул, треск! И тишина... Головин родился в рубашке: лыжи самолета на одну треть повисли над обрывом...» [1]. Удача вновь сопутствовала экипажу П.Г. Головина! Ценные данные воздушной разведки были доставлены по назначению и вскоре использованы при обеспечении полета самолетов ВШВЭ [3].

21 мая 1937 г. в 5 ч 52 мин. тяжелый четырехмоторный транспортный самолет АНТ-6-4М-34Р «Авиаарктика», управляемый командиром авиаотряда Героем Советского Союза М.В. Водопьяновым (2-й пилот М.С. Бабушкин), взлетел с аэродрома на острове Рудольфа и взял курс на север к громадной льдине, обнаруженной ранее П.Г. Головиным. На его борту кроме экипажа находились: руководитель экспедиции



Рис. 2

Руководители, пилоты и члены экипажей самолетов экспедиции «СП-1» слева направо: И.Т. Спирин, М.И. Шевелев, М.С. Бабушкин, О.Ю. Шмидт, М.В. Водопьянов, А.Д. Алексеев, В.С. Молоков (<https://ria.ru>)

О.Ю. Шмидт, флаг-штурман И.Т. Спирин — один из лучших военных авианавигаторов, а также исследователи — И.Д. Папанин (начальник), Е.К. Фёдоров (астроном и геофизик), П.П. Ширшов (гидролог), Э.Т. Кренкель (радист) и «примкнувший к ним временно» кинооператор М.А. Трояновский.

В 11 ч 10 мин. самолет, пройдя по рекомендации О.Ю. Шмидта над Северным полюсом (его местоположение определяли астрономическими методами И.Т. Спирин и Е.К. Фёдоров), через 25 минут впервые в мире совершил посадку на льдину, удаленную от «земной оси» примерно на 20 км. При этом также впервые был применен тормозной парашют — изобретение М.В. Водопьянова, весьма полезное при посадке самолета на льдину [2].

На полярный аэродром, если так можно назвать дрейфующую льдину площадью около 15 км² и толщиной чуть более 3 м, под стрекот кинокамеры М.А. Трояновского первым неторопливо сошел О.Ю. Шмидт, а за ним все остальные, «по табелью о рангах». И.Д. Папанин при этом потопал по льдине ногами, будто проверил ее на прочность, и удовлетворенно улыбнулся в

кинокамеру, мол, «в дрейфе не сдрейфим».

«Кто-то выносит и втыкает в снег шест с флагом, — вспоминает тот знаменательный день Е.К. Фёдоров. — Бутылка коньяка разлита на 13 кружек. Всем по глотку. «Ура!»...» [2].

Неделю спустя, когда прилетели три остальных транспортных самолета экспедиции (командиры Герой Советского Союза В.С. Молоков, А.Д. Алексеев, И.П. Мазурук), к четверке зимовщиков присоединился и пятый — сибирская лайка по кличке Веселый (рис. 2).

Заметим, что через год, после возвращения папанинцев в

Москву, пес Веселый был подарен И.В. Сталину (по его просьбе), а вышедший на экраны документальный фильм М.А. Трояновского «Северный полюс» не только получил мировую известность, но и за счет валютных поступлений окупил все затраты на первую советскую Высокоширотную воздушную экспедицию [2, 4].

6 июня, перед отлетом самолетов обратно на остров Рудольфа, когда лагерь полярников был уже обустроен и все приборы готовы к работе, состоялся митинг. Под трехкратный ружейный салют и международный пролетарский гимн «Интернационал» были подняты Государственный флаг СССР и флаг с изображением «вождя народов товарища Сталина».

7 июня «уже полным ходом шла работа, — записал в свой дневник Э.Т. Кренкель. — Начали мы с самого тяжелого — принялись мерить Ледовитый океан, определяя его глубину и температуру воды на разных уровнях... Трос бежал вниз, а мы, как приклеенные, стояли подле лебедки. Интересно! Продолжался спуск... два часа сорок минут. Приборы достигли глубины 4290 метров (при длине троса 5000 м. — Прим. автора)!... На этом интересное и закончилось...» [2]. Заметим,



Рис. 3

П.П. Ширшов и И.Д. Папанин проводят исследования (<https://ria.ru>)

что это было первое в истории арктических исследований измерение глубины дна Северного Ледовитого океана в районе полюса.

Так начала действовать первая в мире дрейфующая полярная станция — «Северный полюс-1» («СП-1»), проводимые научные исследования на которой положили начало планомерному изучению территории полярных широт (рис. 3–5). В ознаменование начала работы первой дрейфующей советской полярной научно-исследовательской станции «Северный полюс-1» Указом Президента РФ от 21 мая 2013 г. № 502 был ус-

тановлен профессиональный праздник — День полярника, отмечаемый ежегодно 21 мая.

19 июня в 5 ч утра Э.Т. Кренкель получил радиотелеграмму с борта самолета АНТ-25 (командир В.П. Чкалов, второй пилот Г.Ф. Байдуков, штурман А.В. Беляков), летящего через Северный полюс в США и регулярно обеспечиваемого со станции «СП-1» метеосводками, следующего содержания: «Идем по 58-му меридиану к полюсу. Справа — циклон, слева — ровный облачный слой...» [2]. Спустя сорок минут в затянутом облачностью небе раздался гул пролетающего самолета. Это

было уже третье покорение полюса советскими летчиками в течение полутора месяцев.

27 июня 1937 г. О.Ю. Шмидту «за руководство организацией дрейфующей станции «Северный полюс»...», И.Д. Папанину «за успешную научно-исследовательскую работу и умелое руководство станцией «Северный полюс»...», летчикам П.Г. Головину «за образцовое выполнение задания правительства и героизм...», А.Д. Алексею, И.П. Мазуруку, М.С. Бабушкину «за мужество и героизм...» Указом Президиума Верховного Совета СССР было присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина. М.В. Водопьянов, Э.Т. Кренкель, Е.К. Фёдоров и П.П. Ширшов были награждены орденом Ленина, а А.С. Волков — орденом Красной Звезды. Награды получили и другие участники ВШВЭ [2, 3, 5].

К концу 1937 г., через семь месяцев самоотверженной работы папанинцев, льдина со станцией «СП-1» вышла из Центрального арктического бассейна и, попав в Восточно-Гренландское течение, стала двигаться с нарастающей скоростью, вращаясь, давая трещины и постепенно разрушаясь.

1 февраля 1938 г. за стенами палатки полярников послышался звук, напоминающий гул моторов сотен тяжелых самолетов. Вскоре раздался неприятный для слуха скрип. Как выяснилось, это в льдине, в восьми метрах от палатки, образовалась узкая трещина, которая вскоре достигла ширины около пяти метров. К сожалению, она была не единственной.

Вечером того же дня в Главсевморпуть была послана радиограмма за подписью И.Д. Папанина, в которой говорилось, что «в районе станции поле разорвало трещинами от полуметра до пяти метров. Находимся на обломке поля длиной 300, шириной 200 метров.



Рис. 4
Радист Э.Т. Кренкель за работой (www.nat-geo.ru)



Рис. 5
Е.К. Федоров записывает данные метеонаблюдений (www.nat-geo.ru)

Отрезаны две базы..., технический склад... Наметила трещина под жилой палаткой... Координаты сообщу дополнительно... В случае обрыва связи просим не беспокоиться...» [1].

Из анализа складывающейся обстановки стало ясно, что папанинцам требуется экстренная помощь. Спасение четырех советских людей рассматривалось тогда, как важное государственное дело. Для этого была создана соответствующая правительственная комиссия под председательством Народного комиссара пищевой промышленности СССР А.И. Микояна.

Для оказания помощи терпящим бедствие был определен линейный ледокол «Ермак». Однако «дедушка ледокольного флота», до того времени блестяще проявивший себя в Арктике, находился в ремонте. На нем еще предстояло отремонтировать подводную часть корпуса, сменить часть наружной обшивки, провести капитальный ремонт главных паровых машин и вспомогательных механизмов, испытать на водонепроницаемость отсеки. После обращения руководителей Ленинграда к рабочим Балтийского завода с призывом в кратчайший срок завершить ремонт все силы были брошены на решение этой непростой задачи. Работали круглосуточно, и «Ермак», став рекордсменом по раннему сроку начала навигации, вскоре вышел на спасение отважной четверки. Но путь был не близкий и не легкий даже для такого мощного ледокола [6].

В начале февраля к лагерю папанинцев пошли работающие в Арктике ледокольные гидрографические пароходы «Таймыр» и «Мурман». Попытался прорваться к ним и небольшой зверобойный парусно-моторный бот «Мурманец», который с самого начала дрейфа обеспечивал связь между станцией «СП-1» и материком, но его за-

терло льдами. Задача спасателя ему была явно не по силам.

Поскольку все упомянутые ледокольные суда шли очень медленно, а для посадки самолета требовалось большое ледовое поле, которого вблизи станции «СП-1» не было, свою помощь предложили воздухоплаватели.

5 февраля, в соответствии с решением специального экстренного заседания в ЦК ВКП (б), для выручки полярников был выделен самый большой в стране дирижабль отечественного производства «СССР-В6» (1-й командир Н.С. Гудованцев, 1-й штурман А.А. Ритсланд). В 1937 г. на этом аппарате был установлен мировой рекорд по продолжительности полета без дозаправки — 130,5 ч, и он готовился к перелету Москва — Новосибирск.

В тот же день дирижабль с 19 самыми опытными на то время аэронавтами взлетел и отправился в тренировочный полет по маршруту Москва — Мурманск — Москва. Все механизмы и системы корабля, летящего со средней скоростью около 100 км/ч, работали исправно. Днем 6 февраля дирижабль, управляемый вахтенной сменной в составе 2-го командира И.В. Панькова и 2-го штурмана Г.Н. Мячкова (штурвал глубины) и 4-го помощника командира В.И. Почекина (штурвал направления), благополучно прошел Петрозаводск и Кемь, а уже вечером (в 18 ч 58 мин.), в 27 км от станции Кандалакша на Кольском полуострове, попал в зону сильного снегопада, летел фактически вслепую и в темноте врезался в гору. От столкновения он взорвался, 13 членов

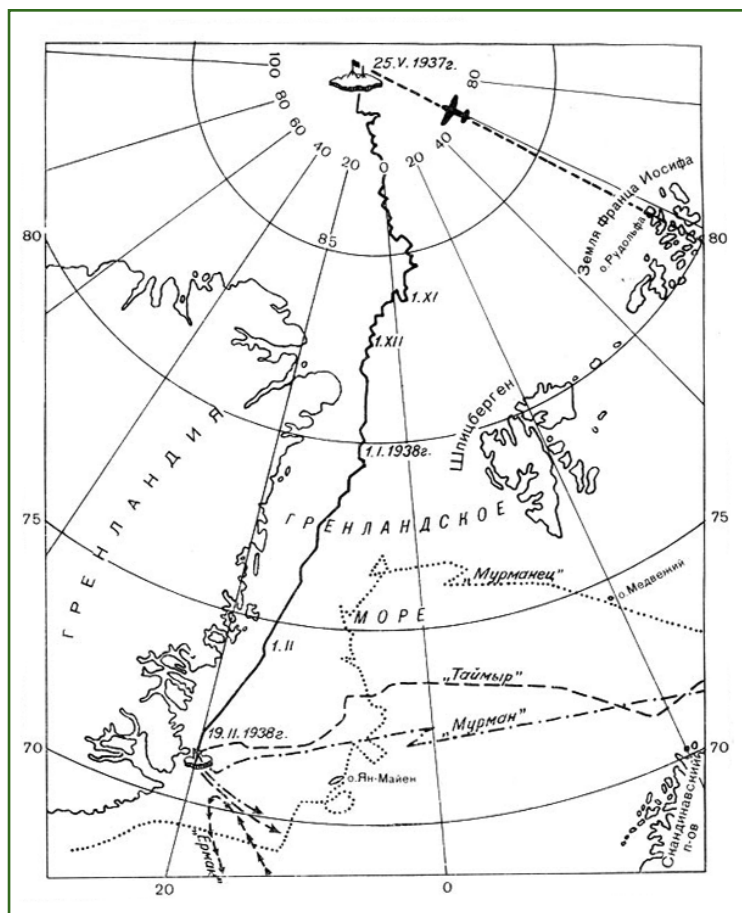


Рис. 6

Маршруты дрейфующей станции «СП-1» и судов «Ермак», «Таймыр», «Мурман» и «Мурманец» [8]

экипажа, находившихся в кабине, погибли в огне. Спаслись с ранениями различной степени тяжести только те, кто находился в хвосте дирижабля и в мотогондоле. Причиной катастрофы стали ошибка в прогнозе погоды бортового синоптика, несовершенные приборы навигации, а также устаревшая 10-верстная топографическая карта, на которой вместо злополучной горы было показано болото [2, 7].

8 февраля в Москву из Арктики была послана очередная тревожная радиограмма: «В районе станции продолжает разламываться обломки полей протяжением не более 70 метров. Трещины 1–5 метров, разводья до 50. Льдины взаимно перемещаются. До горизонта лед 9 баллов, в пределах видимости посадка самолетов невозможна. Живем в... палатке на льдине 50 на 30 метров. С нами трехмесячный запас, аппаратура, результаты...» [1].

15 февраля пароходы «Таймыр» и «Мурман» были уже в 50–60 км от лагеря полярников. В тот же день лагерь обнаружил летчик Г.П. Власов, вылетевший с «Таймыра» на самолете-разведчике Р-5.

Ночью 19 февраля к остаткам некогда громадной льдины подошли сначала «Таймыр», а затем и «Мурман». Это были 274 сутки ее дрейфа. За это время она прошла от Северного полюса в «генеральном направлении» на юго-запад до Датского пролива около 2100 км и находилась у берегов Гренландии (рис. 6).

«Выйдя из палатки, мы увидели упершийся в небо луч прожектора, — вспоминает И.Д. Папанин. — Потом он начал бродить по горизонту: нас нащупывали, но не могли найти... В час дня пароходы задымили вовсю, они были уже совсем близко. В два часа они достигли кромки льда, пришвартовались к ней. В бинокль было видно, как люди спешат



Рис. 7

Встреча папанинцев с экспедицией по эвакуации. На переднем плане слева направо: П.П. Ширшов, Э.Т. Кренкель, И.Д. Папанин, Е.К. Фёдоров (<http://russiantourism.ru>)



Рис. 8

Макет палатки станции «СП-1» на экспозиции в Российском государственном музее Арктики и Антарктики (www.polarmuseum.ru)

спуститься на лед. Не могу сдержаться, отворачиваюсь, текут слезы радости... К нам шли люди со знаменами... С двух сторон подходили таймырцы и мурманцы... Нас начали обнимать и качать...» [2] (рис. 7).

Участники экспедиции связали в пачки тетради с результатами наблюдений и другими ценными для науки записями (их вес составлял более 50 кг), упаковали фотопленки. Метеоприборы оставили, чтобы перед отъездом выполнить последние наблюдения.

Утром моряки собрали разбросанное по льду снаряжение, выкопали занесенную снегом палатку и перенесли все это на «Таймыр». Благодаря такой предусмотрительности, палатка, изготовленная специально для полярников на московском заводе «Каучук», была сохранена, а ее макет в настоящее время находится в Санкт-Петербурге, в экспозиции Российского государственного музея Арктики и Антарктики [2] (рис. 8).

21 февраля команда подошедшего ледокола «Ермак» и О.Ю. Шмидт приняли папанин-

цев на борт с «Таймыра» и «Мурмана». Там они находились по двое, как почетные гости. Затем ледокол направился в Ленинград, куда прибыл 15 марта [6].

Два дня спустя участники экспедиции уже были в Москве. Их ожидала дорога, усыпанная цветами и листовками с поздравлениями от москвичей. В Георгиевском зале Кремля папанинцев встречали 800 почетных гостей. Все разместились за уже накрытыми столами. За отдельным столом вместе с членами Политбюро ЦК ВКП (б) во главе с И.В. Сталиным находились папанинцы. Официальная часть завершилась праздничным концертом, по домам разъехались под утро [2].

Дрейф папанинцев был поистине героическим и, пожалуй, по уникальности достоин занесения в «Книгу рекордов Гинесса», если бы она в то время существовала. Однако главным в их деятельности были не рекорды, а результаты нелегкой, повседневной работы в экстремальных условиях, позволившие получить новые знания и наметить направления дальнейших исследований.

«Отмечу очень кратко то новое, что принесла науке работа станции «СП-1», — вспоминает И.Д. Папанин. — Так, стало известно, что Ледовитый океан представляет собой глубокую впадину на поверхности Земли... Наши измерения позволили обрисовать профиль океанского дна по направлению от полюса к Атлантическому океану... Измерения силы тяжести позволили оценить кривизну этой части планеты и составить некоторое представление о ее глубинном геологическом строении... Определения магнитного склонения... немедленно использовались на практике. Только зная склонение, можно пользоваться магнитным компасом...»

Наблюдения опровергли господствующее в то время убеждение, что над Центральной

Арктикой находится обширный и устойчивый антициклон, постоянно прикрывающий Северный полюс шапкой холодного воздуха. Оказалось, что циклоны проходили через полюс не реже, чем вдоль окраинных морей Северного Ледовитого океана, нередко у нас на льдине было теплее, чем в Москве...

Было найдено постоянное течение на поверхности океана, имеющее скорость около одной мили в сутки у полюса и значительно большую при выходе в Атлантический океан. Удалось определить и дополнительный снос льдины под действием ветра, дующего в том или ином участке океана. Полученные сведения очень скоро нашли свое применение, с ними считаются и сегодня, когда оценивают движение... ледовых массивов, столь необходимое для ледовых прогнозов, для того, чтобы найти наивыгоднейшие пути кораблям...» [1].

Много нового в познании природы Арктического бассейна дали океанографические наблюдения. Так, за время дрейфа П.П. Ширшовым было «взято 38 полных гидрологических станций» между полюсом и географической параллелью 76 с. ш., обнаружен западный склон подводного хребта — порога Нансена, лежащего между Гренландией и Шпицбергом, и др. [2].

6 марта 1938 г. общему собранию Академии наук СССР были представлены результаты, полученные полярниками во время дрейфа на станции «Северный полюс-1». Они были удостоены высокой оценки специалистов. «Наблюдения первой советской дрейфующей станции внесли крупнейший вклад в сокровищницу мировой науки», — отмечал В.Ю. Визе, один из главных инициаторов этого уникального мероприятия, оценивая значение выполненных работ отважной четверкой. «Они открыли взору ученого

часть земного шара, остававшаяся до того неисследованной...» [2].

За научные достижения И.Д. Папанину, П.П. Ширшову, Е.К. Фёдорову и Э.Т. Кренкелю Высшей аттестационной комиссией без защиты диссертаций была присуждена ученая степень доктор географических наук, а за подвиг в арктических широтах — присвоено звание Героя Советского Союза с вручением ордена Ленина (как уже отмечалось, И.Д. Папанину это звание было присвоено еще 27 июня 1937 г., поэтому его наградили только орденом Ленина) [2].

Через некоторое время на заседании Совета Народных Комиссаров СССР И.Д. Папанин был утвержден в должности 1-го заместителя начальника Главсевморпути, П.П. Ширшов был назначен директором Арктического института, Е.К. Фёдоров — его заместителем, а Э.Т. Кренкель стал членом коллегии Главсевморпути.

Открывалась новая страница биографий папанинцев, в которых были не только успех и радости, но порой неудачи и горести [2]. Но это, как говорится, уже другая история.

▼ Список литературы

1. Папанин И.Д. Лед и пламень. — М.: Политиздат, 1986.
2. Бурлаков Ю.К. Папанинская четверка: взлеты и падения. М.: Европейские издания, 2007. — 224 с.
3. Маслов М. Первые на Северном полюсе // Мир авиации. — 1999. — № 4.
4. Трояновский Марк Антонович. — <https://ru.wikipedia.org>.
5. Шмидт Отто Юльевич. — <https://ru.wikipedia.org>.
6. Павлюченко В.Ф. Первый русский полярный ледокол // Судостроение. — 1979. — № 3.
7. О катастрофе дирижабля «СССР-В6» // Сборник статей. — М., 1938.
8. Дерюгин К.К. Советские океанографические экспедиции / Под ред. академика В.В. Шулейкина. — Л.: Гидрометеиздат, 1968.

SOKKIA

ООО «Геодезические приборы»

Официальный представитель Topcon и Sokkia на Северо-Западе России.

GRX2

Универсальный ГНСС приемник

- 226 универсальных каналов
- Встроенные модемы УКВ + GSM/3G
- Прочный корпус из магниевого сплава

Серия IX

Скоростной роботизированный тахеометр

- Высокоскоростные сервоприводы
- Высокоточный дальномер
± (1.0 мм + 2 ppm) на призму
± (2.0 мм + 2 ppm) без отражателя
- До 800м без отражателя
- Сверхбыстрый мощный процессор



г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Монетная, д. 16
(812) 363-43-23, 363-19-46
www.geopribori.ru

К ВОПРОСУ О ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГУЛИРОВАНИИ В СФЕРЕ ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

С.В. Кузнецов (АО «Роскартография»)

В 1979 г. окончил Пушкинское высшее училище радиоэлектроники ПВО по специальности «эксплуатация радиоэлектронных средств», а в 1987 г. — Московский институт электронного машиностроения по специальности «прикладная математика». После окончания училища проходил службу в ВС СССР и ВС РФ. С 2001 г. работал в Объединенном институте физики Земли им. О.Ю. Шмидта, с 2002 г. — в ФГУП «Государственный научно-внедренческий центр геоинформационных систем и технологий», с 2012 г. — в ООО «Оборонкадастр». С 2017 г. работает в АО «Роскартография», в настоящее время — заместитель директора научно-технологического центра.

В.З. Усатин (АО «Роскартография»)

Окончил Московский автомобильно-дорожный институт по специальности «инженер» и Московскую государственную юридическую академию по специальности «правовед». Работал на предприятиях Федеральной службы геодезии и картографии России, Росреестра. В настоящее время — начальник отдела научно-технической информации научно-технологического центра АО «Роскартография».

▼ **Нормативно-техническое обеспечение картографо-геодезических работ. Обязательные и добровольные к исполнению требования**

Техническое регулирование в соответствии с определением Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (далее — Федеральный закон № 184-ФЗ) [1] является правовым регулированием отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания), производства,

строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Значительный объем технических требований в сфере геодезии и картографии содержат нормативные правовые акты (НПА) и нормативно-технические документы (НТД), устанавливающие нормы и правила выполнения геодезических и картографических работ, требования к конечной продукции. В ретроспективе указанные требования были установлены обязательными к исполнению НПА и НТД, в том числе, документами, вошедшими в систему геодезических и картографических инструкций, норм и правил (ГКИНП). Эти НПА и НТД были утверждены Главным управлением геодезии и картографии СССР, его правопреемником — Федеральной службой геодезии

и картографии России, позже — Министерством транспорта РФ, и на основании современных полномочий — Министерством экономического развития РФ. В настоящее время состав действующих НПА и НТД на проведение топографо-геодезических и картографических работ включает более шестисот документов. Избыточность, а в ряде случаев противоречивость и неактуальность содержащихся в них общеобязательных требований, создавали технико-экономические и административные барьеры для субъектов геодезической и картографической деятельности.

С принятием Федерального закона № 184-ФЗ было осуществлено реформирование системы технического регулирования. Этот закон установил, что общеобязательными являются технические регламенты, а также национальные стандарты (ГОСТ) и требования НПА к продукции и процессам ее жизнен-

ного цикла только в части, соответствующей целям:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;

- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

В результате с 2003 г. большинство обязательных требований НПА, НТД и стандартов на геодезическую и картографическую продукцию, а также отраслевых стандартов подлежат применению исключительно на добровольной основе.

В 2008 г. в рамках Программы разработки технических регламентов, утвержденной Правительством РФ, был подготовлен проект технического регламента «О требованиях к геодезической и картографической продукции, материалам и данным, их производству и реализации». Этот проект содержал минимально необходимые обязательные требования к ряду характеристик топографических карт и планов, геодезическим сетям, процессам их создания, а также к процессам использования нормализованных наименований географических объектов и к отображению государственной границы РФ на картографических материалах. Однако разработка данного проекта была прекращена по причине сокращения перечня технических регламентов, входящих в программу.

Постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. № 982 [2] была предпринята еще одна попытка установить обязательные требования, на этот раз посредством включе-

ния отдельных видов картографической продукции в «Единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации» (33 вида продукции) и в «Единый перечень продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии» (118 видов продукции). Каждый из видов продукции должен был соответствовать прямо и исчерпывающе определенным требованиям НПА и ГОСТ. По истечении нескольких месяцев Постановлением Правительства РФ от 13 ноября 2010 г. № 906 [3] все виды картографической продукции из указанных перечней были исключены.

С введением в действие Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон № 162-ФЗ) [4] появились новые правила, позволяющие в определенных условиях устанавливать отдельные обязательные к исполнению требования национальных стандартов. А именно, в соответствии со статьей 27 указанного закона нормативные правовые акты могут содержать ссылки на официально опубликованные национальные стандарты и информационно-технические справочники. Применение таких ссылок в нормативных правовых актах допускается в целях обеспечения выполнения технических и функциональных требований нормативного правового акта, утвержденного федеральным органом исполнительной власти или государственной корпорацией, уполномоченных на установление соответствующих требований. Эта возможность, предоставленная Федеральным законом № 162-ФЗ, достаточно перспективная, но, к сожалению, в отрасли геодезии и картографии пока не используется.

Система стандартизации в области геодезии, картографии и геоматики на протяжении многих лет не пересматривалась. Происходит процесс устаревания (отставания) национальных стандартов от технических правил и рекомендуемой практики, принимаемых международными организациями по стандартизации, такими как Международная организация по стандартизации (ISO — International Organization for Standardization) и международная некоммерческая организация, ведущая деятельность по разработке стандартов в сфере геопространственных данных и сервисов, созданная в 1994 г., — OGC (Open Geospatial Consortium). Также имеется ряд несоответствий в ГОСТ на картографическую продукцию. Например, стандарты на родственные по видовому признаку цифровые и электронные топографические карты содержат противоречия в терминологии и отдельных требованиях.

Вступившим в силу с 2017 г. Федеральным законом от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее — Федеральный закон № 431-ФЗ) [5] прямо предусмотрено введение в действие 42 НПА, 18 из которых должны содержать отдельные обязательные технические правила, в том числе определяющие требования к:

- структурам государственных геодезической, нивелирной и гравиметрической сетей, их созданию, а также нормы плотности размещения пунктов, порядок мониторинга их характеристик, правила установления охраняемых зон пунктов этих сетей;

- программным и техническим средствам сетей дифференциальных геодезических станций;

— содержанию технического проекта геодезической сети специального назначения, форме и составу отчета о ее создании и каталога координат пунктов указанной сети;

— периодичности обновления государственных топографических карт и планов, а также масштабы, в которых они создаются;

— государственным топографическим картам и планам, включая требования к составу сведений, отображаемых на них, к условным обозначениям этих сведений, требования к точности государственных топографических карт и планов, формату их представления в электронной форме;

— точности и форматам представления в электронной форме специальных карт;

— составу сведений единой электронной картографической основы;

— сведениям о пространственных данных (пространственным метаданным);

— программам картографических атласов;

— техническим и программным средствам федерального и региональных порталов пространственных данных (информационным системам);

— техническим и программным средствам государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы.

К настоящему времени в соответствии с Федеральным законом № 431-ФЗ введены в действие постановления и распоряжения Правительства РФ; Минэкономразвития России и Минобороны России завершают введение в действие других предусмотренных законом НПА, содержащих обязательные требования. Также Правительством РФ определен перечень федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на установление требова-

ний к содержанию 16 видов специальных карт. Перечисленные подзаконные НПА не охватывают всю необходимую область регулирования и не содержат в достаточном объеме нормы, обеспечивающие единую техническую политику и единство измерений. Особую озабоченность вызывает норма Федерального закона № 431-ФЗ (статья 32, пункт 5), согласно которой положения принятых до 2017 г. нормативных актов органов государственной власти СССР, РСФСР и Российской Федерации, регулирующие отношения в сфере геодезии и картографии, действуют до 1 января 2018 г. Соответственно, данные НПА в ближайшее время утрачивают юридическую силу, и любые нормативные, методические или договорные ссылки на них будут юридически несостоятельными. По имеющейся информации разработка новых нормативных документов (кроме прямо предусмотренных Федеральным законом № 431-ФЗ) взамен утрачивающих силу не запланирована.

Помимо предусмотренных подзаконных актов с прямо указанными предметами регулирования, положения статьи 5 Федерального закона № 431-ФЗ определяют прочие полномочия на установление нормативных требований:

— требования к геодезическим и картографическим работам и их результатам устанавливаются Минэкономразвития России, а также по согласованию с ним другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их компетенции;

— установление требований к геодезическим и картографическим работам, выполняемым в целях обеспечения обороны, отнесены к исключительной компетенции Минобороны России.

Обоснование, разработка и введение в действие ряда актуализированных НПА в соответствии со статьей 5 Федерального закона № 431-ФЗ позволяет предотвратить утрату необходимых для отрасли нормативно-технических требований.

▼ **Необходимость обязательных требований в области геодезии и картографии**

Одну из главных проблем в отрасли порождают результаты работ, выполненных по разнородным, неактуальным или неполным техническим правилам. При отсутствии или противоречивости общеобязательных правил возникает высокий риск получения «конфликтных» и неточных данных, что приводит к введению в обращение продукции и пространственных данных, содержащих недостоверные и противоречивые описания пространственных объектов, в том числе топологически взаимосвязанных. В конечном итоге подобные ситуации способны повлечь: причинение имущественного вреда (например, в отношениях, связанных с объектами кадастрового учета, природопользования, землеустройства и территориального планирования); нарушение условий безопасной деятельности (например, в строительстве, транспортной навигации, при мониторинге и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и т. п.). Важное значение, связанное с защитой государственного суверенитета и интересов, имеют требования в отношении геодезической и координатной основы РФ, геодезического и картографического обеспечения делимитации и демаркации Государственной границы РФ, контроля ее правильного отображения на картах и планах; процессов нормализации наименований географических объектов, ведения и использования соответствующего государственного каталога.

В настоящее время действуют инструкции по передаче на русский язык географических наименований с языков народов Российской Федерации — 28 шт., стран СНГ — 10 шт., зарубежных стран — 57 шт. и 6 общих руководств по наименованиям географических объектов, которые требуют переработки с учетом современных условий.

Необходимость введения в действие актуализированных НПА можно также пояснить на следующих примерах имеющихся и возникающих с 2018 г. направлений совершенствования нормативного регулирования в отношении государственного и муниципального заказа на выполнение геодезических и картографических работ:

1) на стадии планирования работ и определения соответствующих параметров заказа:

— технико-экономические показатели, тарифы и расценки (сметные укрупненные расценки на отдельные виды работ, предельные цены и нормы времени);

— состав этапов работ по государственному заказу и нормативные сроки их выполнения, учитывающие сезонные условия различных территорий для проведения полевых работ, дистанционного зондирования Земли;

2) на стадии выполнения работ:

— требования к процессам производства, техническому и метрологическому обеспечению;

— требования к выполнению и методам внутреннего (промежуточного) контроля качества;

3) на стадии приемки результатов работ и их включения в фонды пространственных данных — единые для заказчиков и исполнителей работ по государственным и муниципальным заказам, иных органов и лиц, уполномоченных на подтверждение соответствия, держателей государственных и ведомственных фондов пространственных данных требования к

процессам приемки по качеству, методы оценки соответствия продукции установленным требованиям, в том числе государственных и муниципальных контрактов.

▼ **Контроль соблюдения установленных требований и подтверждение соответствия**

Контроль осуществляется в следующих формах:

— федерального государственного надзора в области геодезии и картографии за соблюдением требований к выполнению геодезических и картографических работ и их результатам, осуществляемого территориальными органами Росреестра;

— контроля требований, установленных для членов саморегулируемых организаций (СРО) законодательством и внутренними документами СРО;

— инспекционного контроля в рамках функционирования систем сертификации их уполномоченными участниками;

— приемочного контроля результатов работ, созданных на основании контрактов и договоров, заказчиками работ или уполномоченными ими организациями (органами);

— приемочного контроля результатов работ при их включении в состав фондов, архивов, информационных ресурсов организациями, уполномоченными на их ведение.

Подтверждение соответствия установленным требованиям на территории Российской Федерации может носить добровольный или обязательный характер. Добровольное подтверждение соответствия осуществляется в форме добровольной сертификации. Обязательное подтверждение соответствия осуществляется в формах обязательной сертификации и декларирования соответствия.

Для подтверждения качества продукции, в том числе резуль-

татов работ, выполняемых по заказу Росреестра, Минобороны России, иных федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на создание государственных топографических карт и государственных топографических планов, специальных карт, а также по заказу органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, в соответствии со статьей 21 Федерального закона № 184-ФЗ могут создаваться системы добровольной сертификации.

Ранее, при Федеральной службе геодезии и картографии России, действовала Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции, которая фактически прекратила функционирование в 2012 г. В настоящее время сертификацию геодезической и картографической продукции на добровольной основе осуществляют две системы: «Военный регистр» и «Тестгеосервис».

Функционирование этих систем добровольной сертификации во взаимодействии с Минобороны России показывает на практике, что если правила сертификационных испытаний для целей подтверждения соответствия картографической продукции требованиям государственных контрактов согласованы с государственным заказчиком, то это позволяет обеспечить воспроизводимость результатов сертификации и доверие к ним при ведомственной приемке. В результате наличие сертификатов соответствия позволяет в значительной мере формализовать и упростить приемку результатов работ государственным заказчиком.

Развитие нормативной базы систем добровольной сертификации, в том числе правил и методик подтверждения соответ-

ствия, способствует разработке на их основе национальных стандартов, сводов правил, стандартов организаций.

▼ **Текущие цели и задачи совершенствования технического регулирования в сфере геодезии, картографии и пространственных данных**

Целью работ по совершенствованию нормативно-технического регулирования в отрасли должно стать устранение пробелов и противоречий нормативного правового и нормативно-технического регулирования, обеспечение актуальности установленных требований, создание прозрачной системы технических требований и правил оценки соответствия, понятной всем субъектам геодезической и картографической деятельности.

Основными направлениями работ по созданию современной отраслевой нормативно-технической базы являются следующие.

1. Проведение анализа состояния нормативной базы в сфере геодезии, картографии и пространственных данных, а также наименований географических объектов, систематизация и классификация обязательных требований к объектам технического регулирования (далее — ОТР) и формирование двух групп ОТР:

— для первой группы ОТР устанавливаются минимально необходимые обязательные требования, обеспечивающие единство измерений, безопасность, защиту имущественных интересов, предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей;

— для второй группы ОТР устанавливаются добровольные для применения требования, обеспечивающие повышение уровня безопасности и качества геодезической и картографической продукции (для цифро-

По предварительным оценкам из около шестисот пока действующих нормативно-технических документов на геодезическую и картографическую продукцию:

— 24% могут быть переработаны в новые нормативные правовые акты и в национальные стандарты;

— 29% могут быть переработаны в стандарты организаций;

— 47% не могут быть использованы, так как их содержание полностью устарело и не соответствует современному уровню научно-технического развития.

вой формы представления — также интероперабельность продукции).

2. Планирование мероприятий по разработке или пересмотру нормативных документов, методических рекомендаций и национальных стандартов.

3. Разработка предложений в структуру и содержание нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти в соответствии с их компетенцией.

4. Пересмотр отдельных национальных стандартов, их гармонизация с рекомендуемой практикой международных организаций по стандартизации, разработка и введение в действие новых:

— национальных стандартов (в порядке взаимодействия с техническим комитетом по стандартизации ТК 394 [6] или ТК 404 [7]);

— стандартов организаций (целесообразно с использова-

В 2017 г. Технический комитет по стандартизации ТК 394 «Географическая информация / геоматика» провел активную работу по подготовке предложений в Программу национальной стандартизации. Подготовлены к введению в действие 4 проекта национальных стандартов на основе международных стандартов серии ИСО 19100.

нием экспертной оценки технического комитета по стандартизации ТК 394 или ТК 404).

5. Рассмотрение вопроса о целесообразности создания системы обязательного подтверждения соответствия техническим требованиям в форме обязательной сертификации и декларирования соответствия.

6. Развитие систем добровольной сертификации, формирование методов оценки соответствия на различные виды геодезической и картографической продукции, обеспечение взаимодействия систем добровольной сертификации с исполнительными органами государственной власти, государственными и муниципальными заказчиками геодезических и картографических работ.

▼ **Список литературы**

1. Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.) «О техническом регулировании».

2. Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. № 982 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, и единого перечня продукции, подтверждение соответствия которой осуществляется в форме принятия декларации о соответствии».

3. Постановление Правительства РФ от 13 ноября 2010 г. № 906 «О внесении изменений в Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2009 г. № 982».

4. Федеральный закон от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

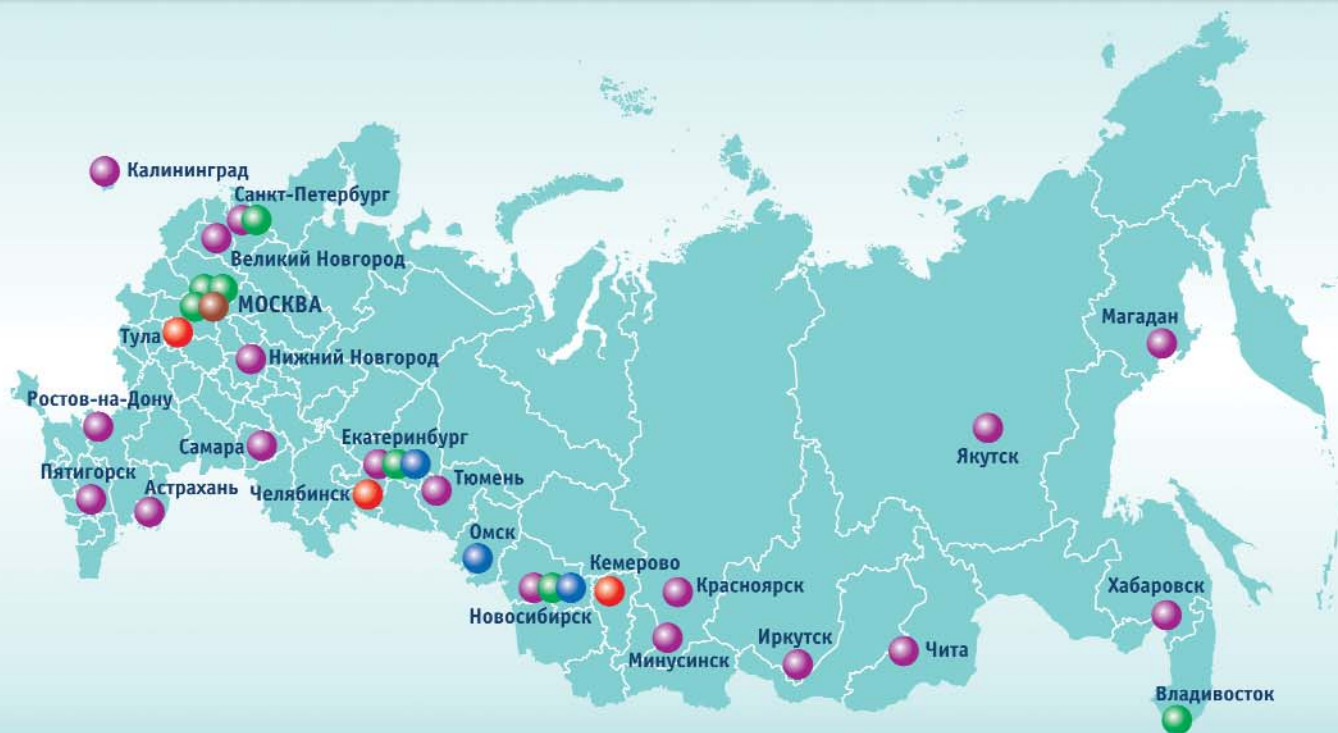
5. Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ (ред. от 03.07.2016 г.) «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

6. Технический комитет по стандартизации ТК 394 «Географическая информация / геоматика». — <http://tc394.ru>.

7. Технический комитет по стандартизации ТК 404 «Геодезия и картография». — <http://tc404.ru>.



ГРУППА КОМПАНИЙ АО "РОСКАРТОГРАФИЯ"



18

АЭРОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ

3

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ
ФАБРИКИ

3

МАРКШЕЙДЕРСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЯ

7

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ

1

КАРТОСОСТАВИТЕЛЬСКОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ

- ▶ ВСЕ ВИДЫ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ
- ▶ КАДАСТР, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО
- ▶ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СНИМКОВ
- ▶ АЭРОФОТОСЪЕМКА И ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ И ТЕРРИТОРИЙ
- ▶ ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ
- ▶ СОЗДАНИЕ И ОБНОВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ КАРТ И ПЛАНОВ
- ▶ РАЗРАБОТКА, ВНЕДРЕНИЕ И СОПРОВОЖДЕНИЕ ВЕДОМСТВЕННЫХ И ОТРАСЛЕВЫХ ГИС
- ▶ КАРТОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕМАРКАЦИИ И ДЕЛИМИТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГРАНИЦЫ

109316, Москва,
Волгоградский проспект,
д. 45, стр. 1

Тел. +7(499) 177-50-00

www.roscartography.ru
e-mail: info@roscartography.ru

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАМЕР СРЕДНЕГО ФОРМАТА ДЛЯ АЭРОСЪЕМКИ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Ю.Г. Райзман (Phase One Industrial, Дания)

В 1980 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист», а в 1985 г. — аспирантуру ЦНИИГАиК по специальности «фотограмметрия». После окончания аспирантуры работал в Ташкентском аэрогеодезическом предприятии ГУГК СССР, с 1992 г. — в Геодезической службе Израиля, с 2008 г. — в компании VisionMap Ltd. (Израиль). С 2017 г. по настоящее время — научный консультант компании PhaseOne Industrial и директор компании GeoCloud.Shop.

Использование цифровых камер для аэрофотосъемки с последующей фотограмметрической обработкой данных приобрело значительный импульс после 2000 г. Было разработано и представлено множество различных камер и систем, предназначенных для этих целей. Но, после 15 лет интенсивного развития, лишь немногие из них активно применяются для создания картографической продукции. В настоящее время среди цифровых систем с кадром среднего формата ведущее место занимают камеры, выпускаемые компанией Phase One Industrial (Дания) — рис. 1.

С развитием технологий ПЗС (CCD — charge-coupled device) и КМОП (CMOS — complementary metal-oxide-semiconductor) цифровые камеры среднего формата прошли большой путь от камер с размером матрицы 40–60 Мпикселей до 80–100 Мпикселей. Кроме того, были разработаны и внедрены высококачественные метрические объективы с широким диапазоном фокусных расстояний. Это позволило эффективно использовать результаты наклонной (перспективной) аэросъемки, получаемые с помощью камер Phase One, в различных проектах по картографированию не-

больших по площади городских и сельских территорий, а также при мониторинге площадных и линейных объектов инфраструктуры.

При аэросъемке для целей картографирования используются камеры среднего формата и широкоформатные камеры. В данной статье представлен сравнительный анализ производительности цифровых камер среднего формата Phase One iXU и двух наиболее популярных широкоформатных цифровых камер — UltraCam Eagle и DMC III.

Существует два основных типа картографируемых территорий — городская и сельская местность, а в качестве готовой фотограмметрической продукции требуются — ортофото,

плотная цифровая модель местности (DSM — digital surface model) и стереоизображения.

Наиболее популярной картографической продукцией для городской среды является полупристинное ортофото. Такая продукция характеризуется очень узким углом ортофото (эффективный угол съемки, задающий допустимый уклон зданий на ортофото) и высоким уровнем визуализации, с минимумом скрытых, затененных областей в плотной городской застройке (подробнее см. Геопрофи. — 2012. — № 2. — С. 17–20. — Прим. ред.).

При съемке городских территорий размер пикселя на местности (GSD) должен составлять от 3 см до 15 см, а углы ортофото для получения ортофотопла-



Рис. 1

Общий вид цифровой камеры среднего формата Phase One iXU

Параметры аэросъемки

Размер пикселя на местности, см	Угол ортофото, °	Уклон зданий, %	Скорость полета, км/ч	Минимальное боковое перекрытие, %
3	14	12	185	20
5	17	15	220	20
8	20	18	260	20
10	23	20	300	20
15	28	25	330	20

на — находится в диапазоне 12–25%. Наперед заданный угол ортофото (или уклон зданий от вертикали на

12–25%. Наперед заданный угол ортофото (или уклон зданий), размер пикселя на мест-

ности и минимально допустимое боковое перекрытие — это те параметры, которые позволяют создать геометрически идентичные ортофотопланы (с тем же уклоном зданий) при аэросъемке разными камерами. Они могут и должны использоваться как основные исходные данные при сравнении различных типов камер.

Оценка производительности камер обычно заключается в анализе следующих критериев: площади территории, снятой за час полета, расстоянии между маршрутами полета, времени, необходимом для полета в районе области интересов (всей площади территории, подлежащей съемке) или количества маршрутов полета в районе области интересов. Более объективный критерий, не зависящий от скорости самолета, — это расстояние между маршрутами полета.

Для сравнительных расчетов использовались параметры аэросъемки, приведенные в таблице. На рис. 2–4 в виде диаграмм и таблиц представлены результаты оценки производительности камер среднего формата и широкоформатных камер при аэросъемке городских и сельских территорий, выполненной на основе этих параметров. Фокусные расстояния камер на рис. 2–5 приведены в скобках.

На рис. 2 видно, что камеры среднего формата и широкоформатные камеры обеспечивают аналогичное расстояние между маршрутами полета при одинаковых требованиях к углу ортофото / уклону зданий при аэросъемке городских территорий для создания ортофотопланов с размером пикселя на местности от 3 см до 15 см.

На рис. 3 приводится время полета, необходимое для покрытия территории интересов размером 5x5 км, что позволяет сделать следующий вывод. Про-

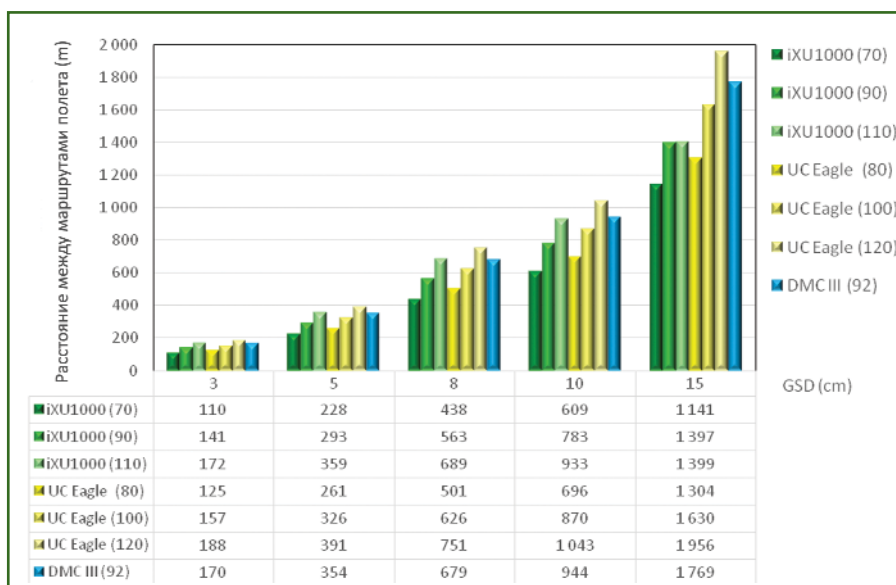


Рис. 2
Расстояние между маршрутами полета при аэросъемке городских территорий

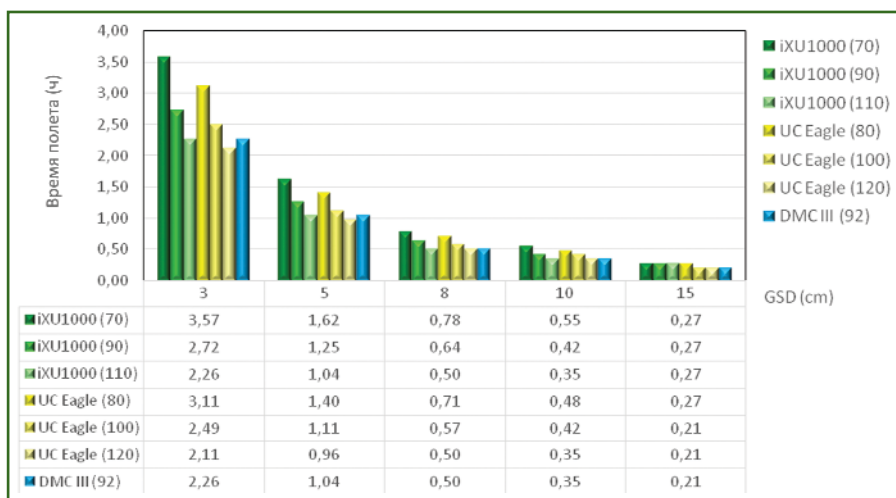


Рис. 3
Время полета, необходимое для покрытия территории интересов размером 5x5 км, при аэросъемке городских территорий

изводительности камер среднего формата и широкоформатных камер сопоставимы при одинаковых требованиях к углу ортофото / уклону зданий при аэросъемке городских территорий для создания ортофотопланов с размером пикселя на местности от 3 см до 15 см.

На рис. 4 представлены расстояния между маршрутами полета при проведении аэросъемки для получения другой фотограмметрической продукции: ортофото для сельской местности, плотной цифровой модели местности или стереоизображений. Полет проходит без особых ограничений на угол ортофото с минимальным перекрытием между маршрутами в 20% и максимальным использованием площади матрицы (CCD / CMOS). В этом случае камеры Phase One iXU обеспечивают 50% производительности UltraCam Eagle и 45% — DMC III, не зависимо от размера пикселя на местности. Однако, принимая во внимание относительно низкую стоимость камер Phase One iXU, их применение для аэросъемки средних по размеру городских территорий и сельской местности будет экономически выгодным.

Широкий диапазон сменных метрических объективов с различными фокусными расстояниями позволяет использовать камеры Phase One iXU на разных высотах полета, с большинством типов летательных аппаратов и для решения многочисленных задач (рис. 5).

Последнее поколение цифровых камер среднего формата Phase One iXU с малым размером пикселя (4,6 мкм), большой площадью матрицы (100 Мпикселей), максимальной частотой кадров в секунду (1,6) и временем экспозиции до 1/2500, набором метрических объективов с различными фокусными расстояниями (50, 70, 90, 110, 150 мм) и относительно низкой ценой может использоваться при

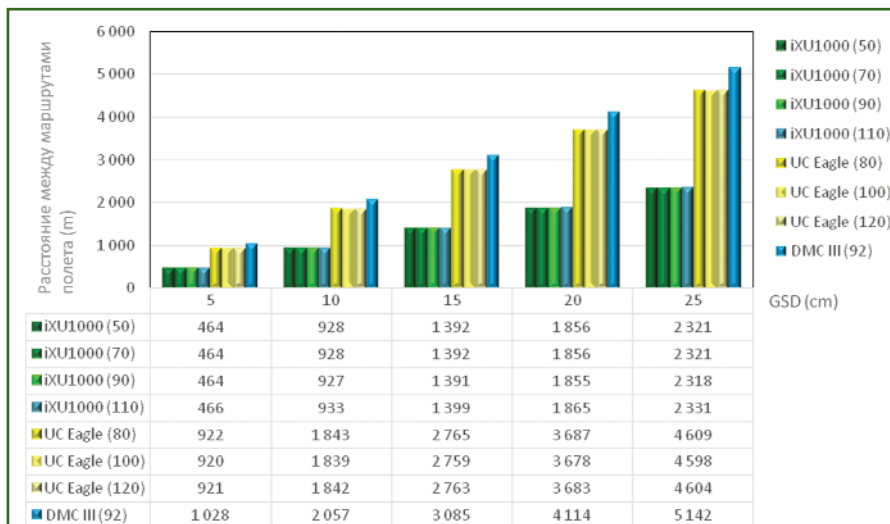


Рис. 4

Расстояние между маршрутами полета с перекрытием в 20% при аэросъемке сельской местности

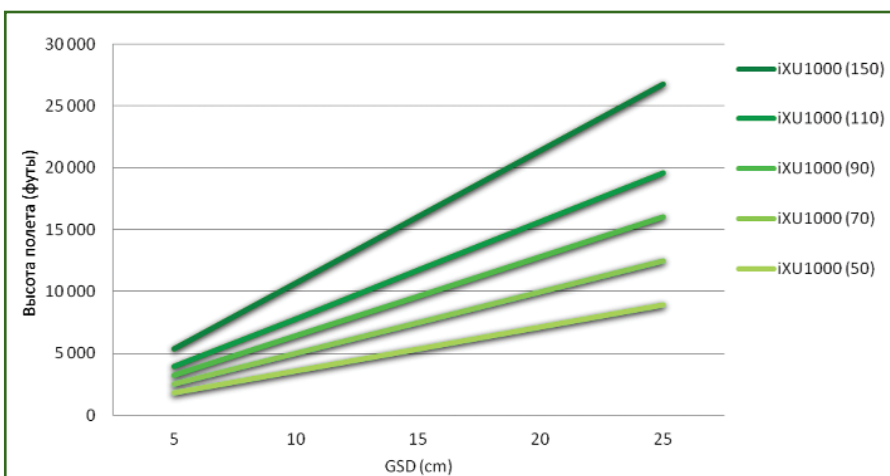


Рис. 5

Зависимость высоты полета при аэросъемке камерами Phase One iXU от их фокусного расстояния и требуемого размера пикселя на местности

аэросъемке для целей картографирования территорий и мониторинга различных объектов.

Камеры Phase One iXU широко применяются при наклонной (перспективной) съемке и в системах лазерного сканирования как дополнительное оборудование, а также в качестве автономных камер для картографических проектов.

Небольшой вес (2 кг) и компактные размеры камер позволяют устанавливать их на сверхлегкие самолеты, небольшие вертолеты, мультикоптеры и беспилотные летательные аппа-

раты, что значительно снижает эксплуатационные расходы.

Камеры среднего формата Phase One iXU представляют собой эффективную альтернативу широкоформатным камерам при аэросъемке малых и средних по площади городских и сельских территорий для создания различной картографической продукции в цифровом виде и при съемке транспортных коридоров для мониторинга протяженных линейных объектов — воздушных линий электропередачи, автомобильных и железных дорог.

PHASEONE INDUSTRIAL

Phase One Industrial 190MP Аэросъёмочная Система



Компания Phase One Industrial разработала новую и полностью интегрированную аэросъёмочную систему PhaseOne 190MP обеспечивающую снимок большого размера в 190 Мегapixel и позволяющую выполнение аэросъёмочных проектов с высокой производительностью и высокой фотограмметрической точностью.

Система объединяет самые современные аппаратные и программные компоненты, в том числе:

- Аэрокамера iXU-RS1900 с двойным 90-миллиметровым объективом - новейшая разработка Phase One, предлагающая метрическую камеру большого формата
- IX Controller MKIII - прочный, безвентиляторный компьютер управления системой Phase One 190MP
- IX Capture - программное обеспечение управления аэрокамерой
- Стабилизирующая платформа SOMAG DSM400 - специально разработана для системы Phase One 190MP
- Система GNSS/IMU - система POS AV Arplanix, обеспечивающая прямую привязку аэрофотоснимков
- Система управления полетом TopoFlight - позволяет планирование аэросъёмки и навигацию самолета во время аэрофотосъёмки
- 4-полосная конфигурация - дополнительная конфигурация для одновременного получения цветного и ИК изображения, включает в себя сдвоенный 90-миллиметровый объектив для получения цветного изображения и 50-миллиметровый объектив для ИК изображения обеспечивая, таким образом, 4-полосное (R, G, B, NIR) или CIR изображение.



industrial.phaseone.com

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПРИЕМНИКА JAVAD TRIUMPH-LS. ЧАСТЬ 2*

Патрик К. Гарнер (Patrick C. Garner)

Профессиональный геодезист из штата Массачусетс (США), занимается частной практикой более 35 лет. Возглавляет компанию Patrick C. Garner Co., Inc. Проводит технические семинары, выполняет кадастровые экспертные оценки территорий населенных пунктов, работает в качестве эксперта-свидетеля в судах. Преподает на 18-ти онлайн-курсах непрерывного обучения компании RedVector, многие из которых посвящены юридическим и техническим вопросам в области землеустройства.

Первая часть статьи была посвящена компании JAVAD GNSS, ее основателю — Джаваду Ашджаи, а также команде специалистов, которые разработали, изготовили и довели до совершенства приемник TRIUMPH-LS (см. Геопрофи. — 2017. — № 5. — С. 46–49. — Прим. ред.). Во второй части будет рассмотрен мой опыт работы с этим приемником, его уникальные технические возможности и характеристики.

▼ Программное обеспечение

Как было отмечено ранее, программное обеспечение (ПО) J-Field для приемника TRIUMPH-LS было разработано на основе требований практикующих геодезистов. На первом этапе развития программы использовался опыт работы с устройством группы технической поддержки (группы 5PLS). Затем, после начала продаж, был совершен радикальный поворот: к сотрудничеству были приглашены геодезисты, работающие на всей территории США.

За четыре года компания JAVAD GNSS получила большое количество отзывов и рекомендаций. В ПО были добавлены новые полезные функции, сделаны усовершенствования в аппаратной части. В настоящее время J-Field отвечает всем основным запросам геодезистов. С

компанией продолжает сотрудничать команда профессиональных геодезистов, которая обеспечивает текущую техническую поддержку и участвует в развитии программного обеспечения.

На протяжении всего времени знакомства с приемником TRIUMPH-LS я внимательно следил за выпускаемыми обновлениями. Иногда, это были исправления допущенных ранее ошибок и недочетов в предыдущих версиях. Однако, чаще компания выпускает в виде обновления то, что другие производители называют очередным релизом программы.

Существующая версия ПО работает под управлением операционной системы Windows Compact 7. В ближайшее время

планируется переход на Linux, что позволит разработчикам увеличить производительность прибора в целом и расширит возможности в написании независимых драйверов отдельных устройств.

С первого взгляда может показаться, что программное обеспечение приемника слишком сложное и объемное. По мере его изучения становится ясно, что оно четко структурировано, организовано с учетом последовательности топографической съемки. Для себя я отметил, что как только начинаешь понимать основные принципы построения интерфейса, то и частные детали не вызывают затруднений.

ПО J-Field позволяет добиться впечатляющих результатов

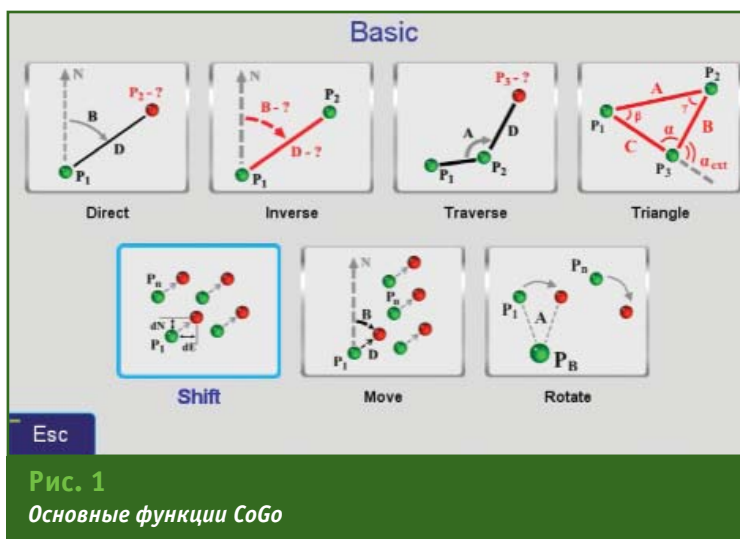


Рис. 1
Основные функции CoGo

* Статья «JAVAD TRIUMPH-LS Rover — A Technical Review. Part 2» подготовлена Патриком К. Гарнером (Patrick C. Garner) и опубликована в журнале The American Surveyor (September 2017, Volume 14, Number 9). Перевод статьи выполнен и предоставлен компанией JAVAD GNSS.

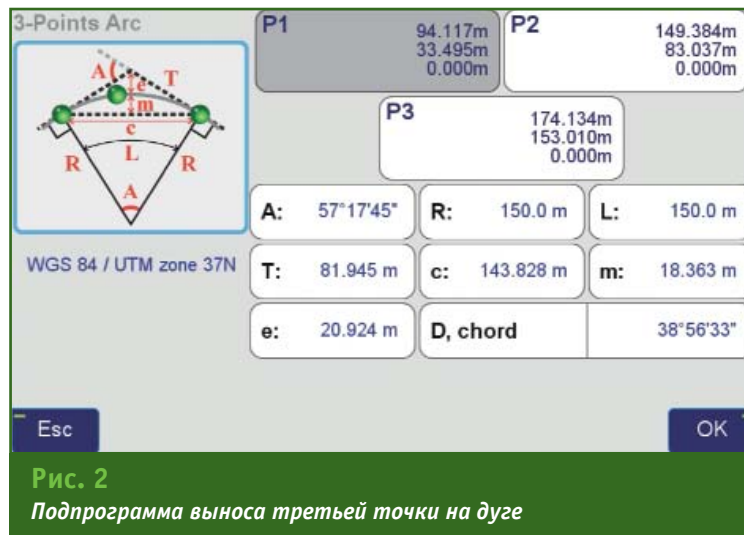


Рис. 2
Подпрограмма выноса третьей точки на дуге

при выполнении различных видов геодезических работ. Но, чтобы овладеть всеми возможностями устройства нужно приложить немало усилий.

CoGo. Функции координатной геометрии — CoGo (Coordinate Geometry), встроенные в программное обеспечение приемника, позволяют решать базовые задачи, такие как линейные и угловые засечки, створные измерения, вынос точек в натуру и др., а также вычислять площади (рис. 1). Эти задачи являются стандартными, поэтому необходимо научиться пользоваться данными функциями.

Съемка. В ПО J-Field для определения координат точек на местности предназначен раздел «Съемка» (Actions), который является его основным модулем. Предварительно настроенные стили проведения полевых измерений включают — межевание, топографическую съемку, вынос в натуру и др. (рис. 2). Каждая опция определяет соответствующие настройки, предназначенные для оптимизации конкретных параметров, таких как время, точность или удобство сбора данных, сформированные на основе опыта значительного числа исполнителей работ. Универсальный характер настроек, однако, не отменяет их персонализацию, которую может выполнить опытный пользователь.

Настройки включают ввод параметров точности как в плане, так и по высоте, необходимое количество непрерывных эпох наблюдений, минимальное время записи данных, учет компенсации наклона приемника, параметры RTK, доверительные интервалы статистик и т. д. Специалисты могут создавать и сохранять собственные стили съемки, предназначенные для решения нестандартных задач. Почти все пользователи, с которыми мне приходилось беседовать, пользуются индивидуальными настройками. Преимущество сохраненных настроек заключается в том, что их можно применить в процессе съемки, чтобы при необходимости быстро отреагировать на изменившуюся ситуацию по заранее оп-

ределенному и проверенному алгоритму.

Я обнаружил, что одним из чрезвычайно полезных инструментов при съемке в режиме RTK является так называемая «кластеризация» — группировка близких друг к другу значений. Например, если требуется определенная точность координат, кластеризация позволяет выполнять серии измерений на точке стояния, а затем группировать полученные данные, чтобы определить наиболее точное местоположение. Процедура кластеризации заключается в уравнивании координат на основе вычисления статистик и может применяться, когда необходима более высокая точность, или в условиях неуверенного приема спутниковых сигналов.

Профессиональный геодезист из штата Кентукки Мэтт Сайбол (Matt Sibole), который входит в группу 5PLS, рассказал мне, что при определении границ участков он обычно выполняет минимум по три независимых измерения, а затем использует опцию кластеризации для получения максимальной точности. Кстати, TRIUMPH-LS генерирует отчеты по уравниванию для контроля точности полученных координат в формате PDF.

Вынос точек. Программное обеспечение приемника позволяет проводить вынос точек в

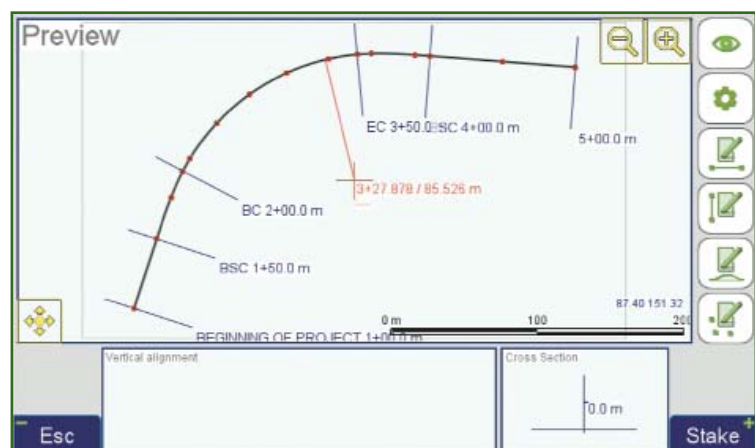


Рис. 3
Пример выноса точек проектируемой дороги

натуру (восстанавливать местоположение межевых знаков) стандартными средствами, в основном, схожими с теми, что предлагают другие производители. Функции выноса точек в натуру обширны и включают необходимый инструментарий как при проведении кадастровых работ, так при обеспечении строительства (рис. 3).

▼ Функции камеры

С помощью TRIUMPH-LS можно решать и фотограмметрические задачи, используя две встроенные камеры и собственное программное обеспечение. Калибровка горизонтально направленной камеры позволяет повысить точность определения угла с точностью до 10'. В результате появляется возможность не только вычислять координаты точек, которые физически недоступны, но и наносить на план объекты сложной конфигурации без непосредственного определения всех элементов спутниковым методом. Дополнительная камера, направленная вертикально вниз, может применяться для документирования точек, на которых выполнялась съемка, а также при выносе точек в натуру.

▼ Техническая поддержка

Признаюсь, мне приходилось много раз обращаться в службу технической поддержки производителей спутниковой аппаратуры, в том числе через местных дилеров. Но зачастую я получал только разочарование, так как помощь была или недостаточной, или поступала несвоевременно. Техническая поддержка компании JAVAD GNSS — лучшая среди тех, с которыми я когда-либо встречался. Она оказывается несколькими способами. Наиболее важной для меня оказалась группа 5PLS. В период моего обращения команда состояла из шести практикующих геодезистов, успешно занимающихся своей деятельностью, которые находились в разных уголках

США. Так как у меня был план как можно более полно освоить TRIUMPH-LS, возникало много вопросов — я пообщался, практически, с каждым из них. Их энтузиазм воодушевлял меня, а их знания были неисчерпаемы. Общение с коллегами по профессии оставило только чувство благодарности за их отзывчивость и высокий уровень консультаций.

Кроме того, компания JAVAD GNSS предлагает функцию удаленной поддержки пользователя через Интернет, которая называется RAMS. Она заключается в том, что специалисты могут получить удаленный доступ к приемнику пользователя и помочь правильно настроить аппаратуру, решить возникшие вопросы. Это очень полезная возможность, позволяющая значительно сэкономить время, особенно, если во время проведения полевых работ появилась проблема, которая требует срочного разрешения. Такое часто возникает, если полевая бригада не имеет достаточного опыта. Приложение RAMS можно установить на мобильный телефон или компьютер в офисе, чтобы решать все вопросы в режиме реального времени. Я установил RAMS на свой iPhone. Имеется также приложение для платформы Android.

Нельзя не упомянуть онлайн-форум для владельцев приемников компании JAVAD GNSS. На нем обычно обсуждаются вопросы, которые могут быть интересны широкому кругу пользователей, в том числе претензии к оборудованию и программному обеспечению. Форум очень живой, быстро и стабильно развивается; создано сообщество пользователей, многие из которых ежедневно присутствуют на Интернет-площадке.

Обновления программного обеспечения могут загружаться в TRIUMPH-LS автоматически или вручную, после соответствующего уведомления. Все проис-

ходит быстро и бесплатно. За то время, что я работал с приемником, обновления выходили регулярно, 1–2 раза в месяц. Это оказалось очень удобной функцией, которую я высоко оценил.

В дополнение к печатным версиям полного и краткого руководства пользователя, компания JAVAD GNSS разместила на YouTube серию видеоуроков. Отличные видео представлены Шоном Биллингсом (Shawn Billings), профессиональным геодезистом из штата Техас, имеющим многолетний опыт работы. Ш. Биллингс является членом группы 5PLS и играет ключевую роль в разработке программного обеспечения J-Field. Более двенадцати видеороликов охватывают многие темы, включая гибридный RTK, CoGo, фотограмметрию, локализацию систем координат, настройку RTK для базы и ровера, работу с сервисом облачной постобработки данных DPOS.

В J-Field имеются также справочные окна, связанные со всеми функциями программного обеспечения. Если срочно необходима информация о настройках устройства или его функционале, то они могут пригодиться.

Кроме всего прочего, компания JAVAD GNSS проводит семинары-тренинги по всей территории США, чтобы как можно больше геодезистов могли принять в них участие.

▼ Интересные вспомогательные функции

Одна из удобных и полезных функций в приемнике TRIUMPH-LS — «Держи и Наклоняй» (Lift and Tilt). Датчики приемника фиксируют наклон вехи и включают/выключают запись данных автоматически, в зависимости от положения приемника. Когда веха (или бипод) с приемником установлена вертикально, начинаются измерения. Стоит наклонить веху на 15°, как запись данных в файл приостанавливается. Это быстрое, интуитивное и однозначное действие. Съемку

линейных объектов, например, положение оси или края дороги, можно выполнить в считанные минуты. Используя эту возможность, мне, например, удалось провести измерения на 30 точках подъездной дороги примерно за пять минут. Так как точки были заранее отнесены к линейному объекту, то дорога корректно отображалась на дисплее приемника в режиме реального времени (рис. 4).

Используя функцию «Держи и Наклоняй», я также выполнил топографическую съемку. Оказалось, что наклонять вежу гораздо удобнее и быстрее, чем постоянно нажимать «Старт» и «Стоп». Как сказал Нейт Дириан (Nate Dearyan), «TRIUMPH-LS — это команда из четырех человек в одном приборе».

Компанией JAVAD GNSS запатентован алгоритм проверки RTK, предназначенный, в первую очередь, для повышения достоверности фиксированного решения при слабых спутниковых сигналах, когда из-за переотражений от деревьев и зданий многолучевость становится серьезной проблемой.

В TRIUMPH-LS имеется наиболее полная база данных координатных преобразований и моделей геоидов, в том числе, динамических координатных систем. В дополнение к глобальным и региональным проекциям

предлагается мощный инструментарий создания пользовательских систем координат путем локализации. Большая часть времени на семинаре, в котором я участвовал, была посвящена именно этой функции.

Обмен файлами данных выполняется с помощью Bluetooth и Wi-Fi через DropBox, Google Диск или USB. В ПО J-Field реализован импорт данных в форматы DXF, DWG, Shp, Text/CSV, PDF и другие.

▼ **Заключение**

Для геодезиста TRIUMPH-LS — это инструмент, предназначенный прежде всего для высокоточных измерений. Его функции необычны для специалиста, привыкшего к ГНСС-приемникам других компаний, но достаточно эффективны и заслуживают освоения. Способность получать надежное фиксированное решение RTK в местах с сильно ограниченным доступом спутниковых сигналов, возможно, не имеет себе равных. Многие пользователи подтверждают, что они перешли на TRIUMPH-LS и отказались от приемников других производителей именно из-за этого фактора.

TRIUMPH-LS может работать в режиме RTK как с собственной базовой станцией, так и с сигналами постоянно действующих сетей (RTN), передающих необ-

ходимые данные в режиме реального времени. Например, если приемник в режиме RTK теряет радиосигнал базы, то он легко может переключиться в режим RTN или наоборот, менее чем за минуту.

Приведу слова Даррена Клемонса (Darren Clemons) из штата Кентукки, владельца небольшой геодезической компании. «TRIUMPH-LS предоставляет большие возможности для проверки и отслеживания действий сотрудников, чем когда бы то ни было. Когда мы использовали оборудование других производителей, геодезисты передавали в офис материалы, содержащие только координаты. Теперь, благодаря TRIUMPH-LS, можно оценить их работу со всех сторон, причем на каждой отдельной точке. В отчетах можно просмотреть копии экрана и фотографии местности, которые исполнители присоединяют к снимаемым точкам, получить информацию о PDOP, количестве спутников и эпох, точности определения координат измеренных точек».

Добавлю, что у компании JAVAD GNSS имеются дилеры во всех штатах США, большинство из которых профессиональные геодезисты. В этом проявляется политика компании JAVAD GNSS — требования к оборудованию и ПО устанавливают профессиональные геодезисты, а оценивают их реализацию практикующие геодезисты.

Компания JAVAD GNSS ориентирована, в первую очередь, на качество выпускаемого ГНСС-оборудования. Основатель компании, один из гигантов этой отрасли, лично вложил свой многолетний опыт в создание приемника вплоть до дизайна каждого винта. TRIUMPH-LS достоин занять место среди спутниковых приемников любой компании по мере ее расширения или в рамках замены оборудования, особенно, если ее сотрудники вынуждены часто работать в сложных условиях.

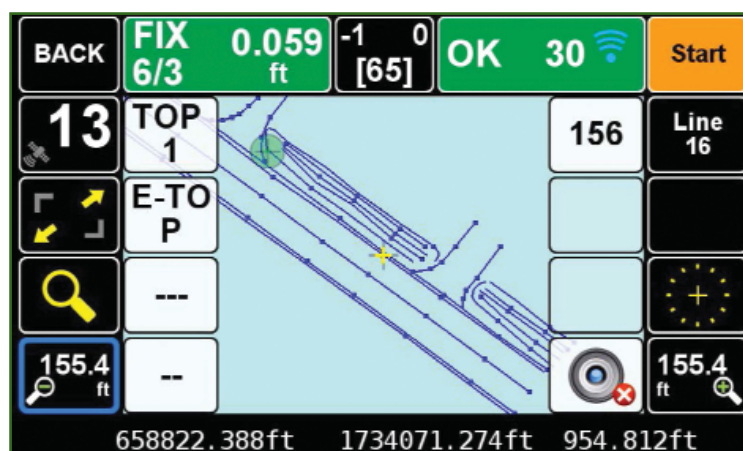


Рис. 4
Пример вычерчивания линий, созданных с использованием опций «Точка», «Линия» и «Кривая» при съемке

В России профессии землемера, межевщика, топографа и геодезиста всегда были не просто востребованными, а почетными и уважаемыми. Быть грамотным специалистом и нести ответственность перед государством и ее гражданами — не каждому по плечу. В настоящее время кадастровые инженеры работают в условиях регулярно меняющегося законодательства и постоянного роста требований к ним как к профессионалам, представляющим услуги по подготовке документов для государственной регистрации прав на объекты недвижимости. Такая специфика деятельности предполагает наличие способности быстро осваивать цифровые технологии и современные средства измерений, внедрять новые подходы для обеспечения изменяющихся норм и правил и при этом сохранять самое главное — установленные государством требования к качеству выполняемых кадастровых работ и доверие граждан.

Обсуждению путей решения этих актуальных проблем был посвящен Шестой Всероссийский съезд кадастровых инженеров, прошедший в Москве 17–20 октября 2017 г. (см. с. 32). В нем принимал участие М.Ю. Михайлов, кадастровый инженер из Сочи, статья которого публикуется в этом номере журнала. Он приобрел лицензию на программный модуль «ТехноКад-Экспресс Технический план» и стал победителем лотереи, проведенной компанией «ТехноКад» среди своих клиентов, получив в качестве приза возможность бесплатного участия в работе съезда кадастровых инженеров. Для М.Ю. Михайлова посещение мероприятия стало приятным сюрпризом, позволившим пообщаться с коллегами из разных регионов России, разобраться в существующих проблемах и перспективах кадастровой деятельности.

Редакция журнала

ОТ БУМАЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПЛАНОВ К ЦИФРОВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

М.Ю. Михайлов («ОПТИМУМ», Сочи)

В 1999 г. окончил факультет экологии и природопользования Международного экологического (ноосферного) университета по специальности «экология и природопользование». В 2000–2002 гг. работал в ООО фирма «Экос», в 2003–2016 гг. — в Филиале ГУП КК «Крайтехинвентаризация краевое БТИ» по г. Сочи, в 2010–2014 гг. — в ОАО «Газпром социнвест». С 2017 г. работает в ООО «ОПТИМУМ», в настоящее время — кадастровый инженер.

Мне впервые удалось принять участие в работе Всероссийского съезда кадастровых инженеров, который оставил не только приятное впечатление, но и, на мой взгляд, действительно оказался полезным по нескольким причинам.

Во-первых, это форум, на котором можно было перенять опыт наиболее успешных коллег, задать им вопросы и получить конкретные ответы, а с другой стороны — поделиться своим опытом с теми, кому это интересно. В этом году это особенно актуально, в связи с большим количеством изменений, введенных Федеральным законом от

13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» вступившим в силу с 1 января 2017 г.

Во-вторых, на съезде можно было из первых рук получить информацию о предстоящих изменениях нормативной базы, регулирующей деятельность кадастровых инженеров, об изменениях в работе Росреестра. Имелась возможность задать вопрос непосредственно официальным представителям Минэкономразвития России и Росреестра, а также руководству и экспертам Ассоциации «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инже-

неров», СРО кадастровых инженеров.

В-третьих, на съезде были представлены разработки ведущих IT-компаний, специализирующихся на создании программного обеспечения и сервисов для кадастровых инженеров. Специалисты этих компаний продемонстрировали предлагаемые решения, отвечали на вопросы пользователей и, в свою очередь, узнавали о наиболее важных проблемах и пожеланиях кадастровых инженеров по развитию программного обеспечения. Это происходило в удобной для общения форме — в формате «круглых столов» и в виде

мастер-классов. Было полезно ознакомиться со всеми возможностями используемого программного обеспечения, наиболее эффективной практикой создания межевых и технических планов, других электронных документов.

Программное обеспечение, позволяющее обработать результаты работ, подготовить электронные документы, осуществить обмен электронными документами с органом регистрации прав, играет значительную роль для кадастрового инженера. Оглядываясь назад, становится ясно, что с каждым годом эта роль возрастает.

Много лет назад, начиная свою трудовую деятельность в организации технической инвентаризации, я использовал программное обеспечение только как удобный способ подготовки чертежей и оформления бумажных документов. Еще не существовало единых баз данных об объектах недвижимости, о правах на них, не были разработаны и утверждены форматы электронных документов. Программное обеспечение было вспомогательным средством, и его выбор не имел существенного значения. Результатом работ был бумажный документ.

В настоящее время ситуация принципиально иная. Основным видом документа в сфере кадастрового учета и регистрации прав на недвижимость стал документ в цифровой форме (рис. 1). Росреестром создана инфраструктура, обеспечивающая получение, обработку и выдачу электронных документов, единый информационный ресурс и сервисы, предоставляющие актуальные сведения об объектах недвижимости, правах на них, кадастровые планы территорий. Доступны картографические материалы, космические снимки высокого разрешения, использование которых повышает качество и скорость выполнения работ. Современное программное обеспечение для кадастрового инженера должно увязывать все эти требования и возможности воедино, предоставлять многофункциональный инструмент, позволяющий с наименьшими затратами оформить результаты работ, подготовить электронные документы, доставить их в орган регистрации прав, проконтролировать процесс рассмотрения и получение юридически значимого результата. Качество программного обеспечения напрямую определяет производительность и результат работы кадастрового инженера, тем самым, влияя на качество услуг, предоставляемых гражданам.

Имея многолетний опыт кадастровой деятельности, я использовал программы различных разработчиков. Типичной была ситуация, когда для разных задач эффективным было применение программ разных производителей. Среди прочих, использовалось и программное обеспечение компании «ТехноКад», хорошо зарекомендовавшее себя при постановке на учет зданий и сооружений в г. Сочи, на олимпийских объектах в Красной Поляне.

В этом году для выполнения работ как на объектах индивидуального жилищного строительства, так и на промышленных со-

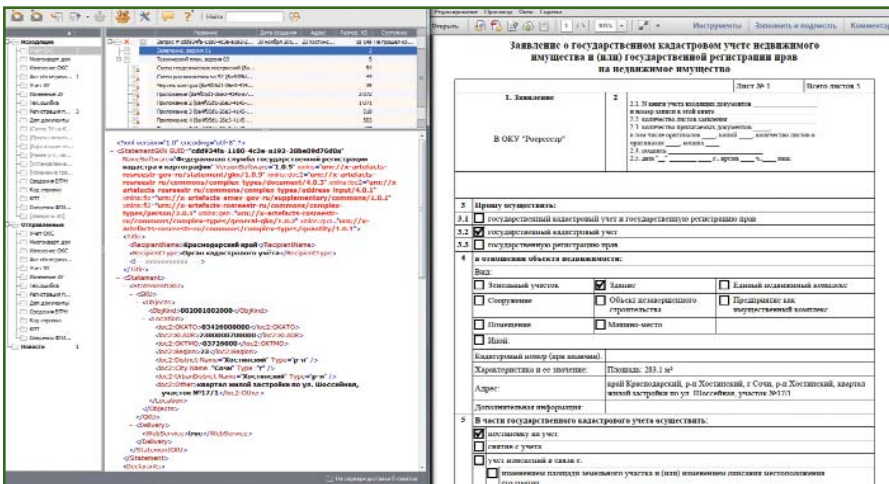


Рис. 1
Пример заявления о постановке на кадастровый учет здания в цифровой форме

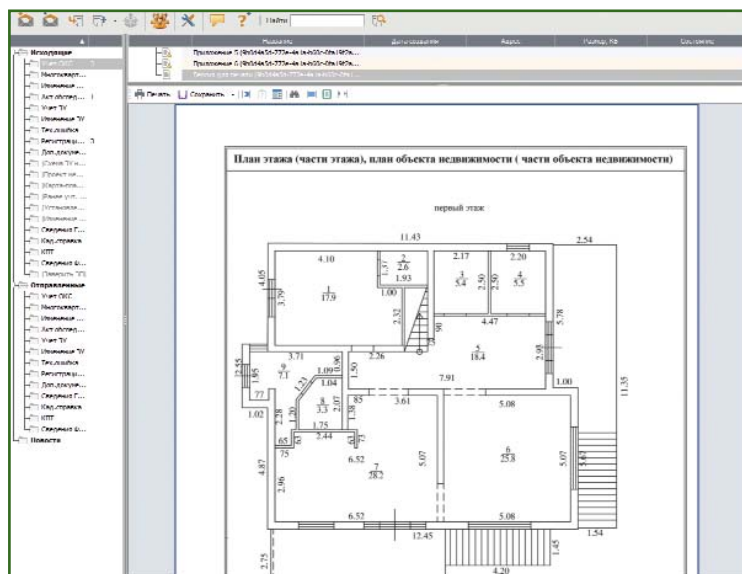


Рис. 2
Пример технического плана жилого дома в электронном виде



Рис. 3

М.Ю. Михайлов (в центре) на стенде компании «ТехноКад»

оружениях и объектах инфраструктуры, например, инженерных коммуникаций, я приобрел лицензию на программный модуль «ТехноКад-Экспресс Технический план». Он позволяет мне создавать технические планы для постановки на государственный кадастровый учет объектов капитального строительства, а также осуществлять отправку подготовленных заявлений в орган регистрации прав (рис. 2).

Участие в заседаниях и «круглых столах» съезда позволило мне поближе познакомиться с возможностями программных решений компании «ТехноКад» (рис. 3). В нашей организации, наряду с модулем «ТехноКад-Экспресс Технический план», широко используется «ТехноКад-Экспресс Межевой план», и было интересно узнать о расширенном функционале связки «ТехноКад-Экспресс» с «ТехноКад-Гео». Данное программное обеспечение реализует все этапы подготовки заявления о государственном кадастровом учете земельных участков и объектов капитального строительства, включая графическую часть межевого и технического планов.

Традиционное средство формирования, доставки и контроля заявлений и запросов в Росреестр теперь дополнено полноценным графическим редакто-

ром с такой востребованной функцией, как пространственный анализ. Реализована возможность подготовки не только графической части межевых, технических планов, но и карт (планов), схем расположения земельного участка на кадастровом плане территории и других результатов кадастровой деятельности. При этом обеспечивается выявление пересечений, повторяющихся точек, отсутствия замыкания контуров, самопересечения границ контура, пересечения внешних и внутренних границ контура и многое другое.

Кроме того, в «ТехноКад-Экспресс» впервые реализована возможность подачи заявлений на регистрацию права в электронном виде для большинства случаев: регистрация по договору купли-продажи, регистрация аренды, договора долевого участия в строительстве, ипотеки, а также одновременная подача заявлений на государственный кадастровый учет и государственную регистрацию права.

Обеспечены формирование и отправка нескольких заявлений на регистрацию права собственности на земельные участки, образуемые в результате раздела, одного пакета документов на регистрацию права собственности на разные объекты недвижимости (в случае образования не-

скольких новых объектов из одного исходного). При необходимости в состав пакета документов также включается заявление о прекращении права на исходный объект, как это требуется в некоторых регионах.

Компанией «ТехноКад» запущен сервис по выдаче электронной подписи правообладателям объектов недвижимости. Данная возможность радикально упрощает взаимодействие заявителя, кадастрового инженера и органа регистрации прав. Получение заявителем электронной подписи позволяет полностью перейти на электронный документооборот с Росреестром как при обращениях о государственном кадастровом учете, так и при регистрации прав или одновременном кадастровом учете и регистрации прав.

Работа съезда завершена, но задать вопрос и получить консультацию всегда можно на форуме кадастровых инженеров, недавно созданном и поддерживаемом специалистами компании «ТехноКад». Здесь публикуются новости об обновлениях программного обеспечения и сервисов компании «ТехноКад», видеоролики обучающих вебинаров, а также регулярно размещаются методические материалы, письма Минэкономразвития России, Росреестра, ФГБУ «ФКП Росреестра». Это позволяет кадастровым инженерам всегда быть в курсе происходящего в сфере их деятельности, получить ответ на возникший вопрос и узнать о практике других регионов.

В завершении хотелось бы отметить, что благодаря новым технологиям появились возможности, которые было трудно представить всего десять лет назад. Удобное программное обеспечение и сервисы исключают множество причин для приостановлений и отказов и позволяют сосредоточиться на качестве работ, проводимых кадастровыми инженерами, оправдывая ожидания граждан.

СОБЫТИЯ

▼ **Конференции «Технологии CREDO без границ» (Тула, Воронеж, Нижний Новгород, Вологда, Тюмень, Ростов-на-Дону, Саратов, 27 сентября — 16 ноября 2017 г.)**

Компания «Кредо-Диалог» провела серию конференций «Технологии CREDO без границ» в семи городах РФ, в которых приняло участие 294 специалиста из 136 организаций.

На конференциях были представлены программные решения КРЕДО для обработки данных инженерных изысканий и проектирования объектов строительства, состоялись презентации новых разработок компании «Кредо-Диалог». Параллельно с технологиями КРЕДО обсуждались преимущества различных вариантов оснащения организаций программным обеспечением, предлагаемых компанией «Кредо-Диалог»: аренда, подписка, временные версии и др. Специалисты также узнали о возможных формах обучения и повышения квалификации, получили практические советы по использованию технологии КРЕДО в своей работе и много другой полезной информации.

Компания «Кредо-Диалог» благодарит всех участников конференций, которые присоединились к диалогу «пользователь — разработчик».

По информации компании «Кредо-Диалог»

▼ **17-я Международная научно-техническая конференция «От снимка к цифровой реальности: дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия» (Хадера, Израиль, 16–19 октября 2017 г.)**

Свободный обмен информацией между специалистами разных стран исключительно важен для успешного развития техно-

логий. Учитывая это, одной из отличительных черт конференции компании «Ракурс» стала ее обширная география. За 16 лет конференцию принимали 14 стран мира, а ее участниками стали представители 35 государств.

На этот раз местом проведения конференции был выбран Израиль, входящий, по версии Bloomberg, в пятерку самых инновационных стран мира. Научно-технические достижения представителей Израиля в различных областях неоспоримы. В частности, на мировом рынке геоматики заслуженное место занимают такие известные израильские компании, как VisionMap, OFEK, ImageSat International и многие другие.

В этом году, кроме компании «Ракурс», организатором конференции выступило Израильское общество фотограмметрии и дистанционного зондирования.

Спонсорскую поддержку оказали: Госкорпорация «РОСКОСМОС» — платиновый спонсор, DigitalGlobe (США) — золотой спонсор, SI Imaging Services (Республика Корея) и Phase One Industrial (Дания) — серебряные спонсоры.

Научно-практическую поддержку оказали профессиональные объединения: Международное общество фотограмметрии и дистанционного зондирования (ISPRS), ГИС-Ассоциация и Меж-

региональная общественная организация «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства».

Более 70 специалистов, представлявших 40 организаций из 7 стран мира, приняли участие в мероприятии, на котором прозвучало 30 докладов представителей Греции, Израиля, Кипра, Республики Корея, России и США.

Открывая конференцию, В.Н. Адров, генеральный директор АО «Ракурс», подчеркнул, что в этом году конференция проводится под новым именем, которое отражает изменившиеся за последние годы тенденции представления и использования пространственной информации. Следует отметить, что большая часть докладов и результаты дискуссии еще раз показали неоспоримость выбранного нового названия конференции, по мнению участников, оно отражает текущий вектор развития геотехнологий.

К участникам конференции с приветственными словами обратились: Р. Регев (Государственное агентство картографии, геодезии, кадастра и геоинформатики Израиля), А. Пелед (Израильское общество фотограмметрии и дистанционного зондирования) и В.А. Заичко (Госкорпорация «РОСКОСМОС»).

Программа конференции включала 7 секций, на которых





рассматривались актуальные научные и практические вопросы в области дистанционного зондирования Земли и фотограмметрии.

Секция «Инновации в фотограмметрии и картографии» прошла с уклоном в сторону решения текущих государственных задач. Я. Фелюс (Агентство картографии, геодезии, кадастра и геоинформатики Израиля) рассказал о новых инновационных технологиях и подходах, используемых в Израиле, а С.В. Серебряков (АО «Роскартография») — в России.

На секции «Новые тенденции и технологии в фотограмметрии» доклады выстроились в логическую последовательность. Свое видение современных тенденций развития фотограмметрических технологий представил А.М. Чекурин («Ракурс»), В.Н. Адров продолжил тему обзором фотограмметрических технологий создания 3D пространственной основы цифровой реальности. Дополнил его презентацию А.Г. Чибуничев (МИИГАиК) докладом о новом методе построения плотного облака точек по множеству снимков методом

полуглобального отождествления. Примеры использования новых технологий и методов получения трехмерных моделей привел А. Афлало (Simplex Mapping Solutions, Израиль).

Секция «Фотограмметрия — от алгоритмов к продуктам» началась с докладов представителей компании PhaseOne Industrial Д. Калински и Ю.Г. Райзмана, которые дали подробную характеристику новой серии аэрокамер PhaseOne, предназначенных для проведения профессиональных аэрофотосъемочных работ. Об успехах прикладного использования фотограмметрических технологий PHOTOMOD рассказали А.В. Войтенко («Кадастръсъемка», Иркутск), Я. Янирис (Греция) и В.И. Архипов («Леспроект», Санкт-Петербург). Их доклады были посвящены темам мониторинга объектов транспорта углеводородов, археологических изысканий, лесной таксации. Большой интерес вызвала презентация Д.В. Кочергина («Ракурс») о новых возможностях ЦФС PHOTOMOD версии 6.3.

Секция «Космические системы дистанционного зондирова-

ния Земли — от снимка к аналитике» была посвящена прикладным аспектам использования данных ДЗЗ. В этом году к странам-лидерам ДЗЗ из космоса — Израилю, Республике Корея и США присоединилась Россия. В.А. Заичко представил инновационные проекты по развитию российской системы ДЗЗ, реализуемые Госкорпорацией «РОСКОСМОС». Он подчеркнул, что текущая группировка спутников ДЗЗ уже позволяет выстраивать сервисные модели оказания услуг конечным потребителям. О.А. Гомозов (АО «НИИ ТП») продемонстрировал значение данных ДЗЗ для цифровой экономики. Примеры использования данных из космоса и оказание услуг на их основе представил А. Имас (ImageSat International). Об успехах системы космической съемки Республики Корея рассказал У.Х. Чои (SI Imaging Services).

На секции «Российская система ДЗЗ» была широко представлена действующая группировка российских космических аппаратов дистанционного зондирования сотрудниками АО «РКЦ «Прогресс» («Ресурс-П»), АО «Корпорация «ВНИИЭМ» («Канопус-В-ИК»), НЦ ОМЗ АО «РКС» («Канопус-В») и компании «Иннотер» (съемочная система «Аврора» КА «Аист-2Д»). Подводя итог работы секции, В.А. Заичко отметил, что все данные, получаемые российскими аппаратами ДЗЗ из космоса, доступны для поставки зарубежным клиентам без ограничений. Госкорпорация «РОСКОСМОС» сформирова-



ла сеть дилеров и сняла юридические барьеры для продвижения российских снимков в другие страны и хорошо понимает, что выход на мировой рынок — это небыстрый и нелегкий процесс, поэтому готова к активному взаимодействию со всеми участниками рынка для закрепления позиций российских данных на мировой арене. Госкорпорация «РОСКОСМОС» также высказала заинтересованность в дальнейшей поддержке конференции.

Впервые тема облачных технологий в фотограмметрии и ДЗЗ была поднята на конференции в 2016 г. В этом году А.Ю. Сечин («Ракурс») рассказал о практической реализации ЦФС PHOTOMOD в облачных сервисах. Интерес к использованию этих сервисов в геоинформационных технологиях прозвучал в докладе компании GeoCloud из Израиля, а В.Е. Гершензон (ГИС Центр, АНО ВО «Университет Иннополис», Казань) познакомил с

перспективами использования облачных сервисов для геоматики, развиваемых в Республике Татарстан. Облачные сервисы — это небольшая часть новой реальности по работе с данными ДЗЗ. А. Лопез (DigitalGlobe) представил новую парадигму геопространственной индустрии, которая заложена в облачном сервисе GBDX.

На секции «Новые технологии и программные продукты обработки ДДЗЗ» М.А. Болсуновский («Совзонд») поделился возможным будущим отрасли ДЗЗ, В.Н. Лобзенёв («Центр инновационных технологий») проанализировал изменения требований к создаваемому программному обеспечению, которые выдвигает новая категория пользователей — цифровое поколение Z, В.С. Баринберг (ГК «СКА-НЭКС») представил сервисную модель развития геоиндустрии, а С.Е. Канюков («ПРАЙМ ГРУП») рассказал об опыте решения задач батиметрии на основе совре-

менных данных дистанционного зондирования Земли.

Большое количество информации, не всегда однозначной, требует осмысления и обсуждения в кругу профессионалов. Ставшие уже традиционными заседания в формате «круглых столов» в этом году были посвящены облачным технологиям и тенденциям развития фотограмметрических технологий.

Круглый стол «Облачные технологии в фотограмметрии и ДЗЗ» отразил точку зрения многих участников, согласно которой применение облачных технологий не вызывает существенных технических проблем, а вот с коммерческой стороны новые решения ставят вопросы как перед поставщиками, так и перед потребителями услуг. Тем не менее, общий настрой представителей частного бизнеса и государственных организаций достаточно позитивный, и уже можно уверенно констатировать, что облачные технологии вскоре

PHOTOMOD

Фототриангуляция

Цифровые модели рельефа


2D и 3D векторизация, картографирование

3D моделирование

Ортопроектирование и создание мозаик

Новая версия ЦФС PHOTOMOD 6.3:

- Новый метод паншарпенинга
- Новые инструменты стереовекторизации
- Автоматическое построение истинного ортофотоплана (TrueOrtho)
- Рост производительности ортопроектирования на городские и горные территории
- Экспорт RPC-коэффициентов
- Новый формат отчета об ошибках
- Улучшенная фототриангуляция данных БПЛА
- Обновленный интерфейс PHOTOMOD UAS
- ...и многое другое



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

займут важное место в производственных циклах обработки и предоставления геопространственной информации.

Результатом обсуждения тенденций развития фотограмметрии стало обозначение перспектив использования новых сенсоров, платформ и алгоритмов обработки данных для получения геопространственной информации. Во-первых, это комплексирование сенсоров: фотокамера + лидар + тепловизор, проведение съемок в различных спектральных диапазонах. Во-вторых, ориентация фотограмметрии и геоинформационных систем в целом на робототехнику и автономные системы. И, в-третьих, возрастающая роль социальных сетей и краудсорсинговых проектов как источников исходных геопространственных данных.

По уже сложившейся доброй традиции, помимо научной и деловой программ, участников конференции ожидали очень интересные неофициальные мероприятия. Хорошо зарекомендовавшие себя развлекательно-познавательные «Уроки» на этот раз были проведены в виде интеллектуальной 3D игры-дегустации, основу которой составляли 3D модели. Трехмерные модели Иерусалима, созданные в ЦФС РНОТОМОД, были получены на основе обработки данных аэро- и космической съемки, предоставленной VisionMap, Госкорпорацией «РОСКОСМОС» и SI Imaging Services. В ходе игры участники познакомились с основными достопримечательностями одного из районов Иерусалима — Старого города, а также смогли по достоинству оценить вкус израильского вина, по праву считающегося одним из лучших в мире.

Ярким финалом конференции стал заключительный галаужин. В традиционном розыгрыше ЦФС РНОТОМОД фортуна улыбнулась Я. Янирису и компании «Леспроект».

По информации компании «Ракурс»

▼ **Шестой Всероссийский съезд кадастровых инженеров (Москва, 17–20 октября 2017 г.)**

Организаторами съезда выступили: Ассоциация «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров» — Ассоциация «Национальная палата кадастровых инженеров», Ассоциация «Саморегулируемая организация кадастровых инженеров» — А СРО «Кадастровые инженеры», Ассоциация Саморегулируемая организация «Профессиональный центр кадастровых инженеров» — А СРО «ПрофЦКИ» и Ассоциация СРО «Балтийское объединение кадастровых инженеров» — А СРО «БОКИ».

Спонсорскую поддержку оказали: ГБУ МосгорБТИ, ООО «Технокад», ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», ООО «Программный центр» (Киров), Учебно-Консалтинговый Центр «Лицей» (Тверь).

Главной темой съезда стала «Кадастровая деятельность в России: опыт настоящего и взгляд в будущее».

В съезде участвовали кадастровые инженеры из 62 регионов РФ, СРО кадастровых инженеров, а также представители Минэкономразвития России, Росреестра, ФГБУ «ФКП Росреестра», Ассоциации «Национальная палата кадастровых инженеров», Правительства Москвы и Московской области, Торгово-промышленной палаты РФ, Совета по са-



морегулированию предпринимательской и профессиональной деятельности Торгово-промышленной палаты РФ, Агентства стратегических инициатив, Государственного университета по землеустройству, Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК), Совета Европейских геодезистов (CLGE), Ассоциации официально уполномоченных геодезистов Германии (BDVI), Ассоциации геодезистов Молдавии, ГУП «Национальное кадастровое агентство» (Республика Беларусь), индивидуальные предприниматели, руководители организаций, осуществляющих кадастровую деятельность, специалисты организаций, специализирующихся на разработке технологического и программного обеспечения для кадастровых инженеров.

18 октября в Большом Концертном зале гостиницы «Космос» состоялось пленарное заседание, на котором присутство-

вало более 650 делегатов. В онлайн трансляции пленарное заседание посмотрели более 3000 человек.

С приветствиями в адрес участников съезда выступили: В.С. Кислов, президент Ассоциации «Национальная палата кадастровых инженеров», В. Кириак, генеральный секретарь CLGE, президент Ассоциации геодезистов Молдавии, К.Н. Апрельев, председатель Совета по саморегулированию предпринимательской и профессиональной деятельности Торгово-промышленной палаты РФ, С.А. Жуков, президент Ассоциации беспилотных летательных аппаратов, В.А. Еремин, заместитель руководителя аппарата Национального объединения изыскателей и проектировщиков, и И.И. Майданов, руководитель Управления Росреестра по Москве.

Участники мероприятия делились опытом, обменивались мнениями и обсуждали актуальные вопросы кадастровой сферы в

рамках пленарного заседания, 6 тематических заседаний в формате «круглых столов», 2 семинаров, а также 3 мастер-классов и экспресс-форсайта.

В рамках съезда прошел российско-германский семинар «Деятельность национального объединения кадастровых инженеров в Германии», который провел К. Кипке, представитель BDVI, кадастровый инженер, дипломированный инженер, руководитель геодезической компании.

В выставке, проходившей в рамках съезда, приняли участие: А СРО «Кадастровые инженеры», А СРО «БОКИ», А СРО «ПрофЦКИ», журнал «Кадастр недвижимости», журнал «Геопрофи», ООО «Технокад», ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» и ООО «Программный центр».

С подробным отчетом и материалами съезда можно ознакомиться на сайте <http://ki-rf.ru>.

По информации А СРО «Кадастровые инженеры»



ООО «УГТ-Холдинг»

<http://ugt-holding.com>

**Поставка
Ремонт
Обучение
Метрология**



**Trade-in
Рассрочка
Лизинг
Тех. поддержка**

<p>Екатеринбург (343) 210-91-91</p> <p>Санкт-Петербург (812) 910-91-20</p> <p>Москва (495) 935-79-90</p> <p>Самара (846) 276-35-55</p>	<p>Уфа (347) 256-92-20</p> <p>Новосибирск (383) 233-50-09</p> <p>Красноярск (391) 272-97-72</p> <p>Нижний Новгород (831) 211-33-31</p>
--	--

▼ **Технологии CREDO в Таджикистане**

В Душанбе с 9 по 11 ноября 2017 г. прошли сразу три международных мероприятия: IV Съезд дорожников СНГ, заседание Межправительственного совета дорожников (МСД) и Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии для дорожной отрасли». Специалисты дорожной отрасли из разных стран обсуждали вопросы сотрудничества и координировали свои действия по развитию транспортных коридоров и улучшению состояния автомобильных дорог.

Компанию «Кредо-Диалог» представляли главный конструктор КРЕДО Г.В. Величко и ведущий инженер дорожного направления В.С. Каредин.

В своем докладе В.С. Каредин представил возможности комплекса КРЕДО для проектирования автомобильных дорог в горной местности на примере реальных объектов. Созвучно ему было выступление Л.М. Алибегашвили, руководителя ГПИ «Кыргыздортранспроект» — партнера компании «Кредо-Диалог». Он рассказал о проектировании дороги 2-й технической категории «Север-Юг» от г. Балыкчы до г. Жалал-Абад общей протяженностью 433 км в условиях труднодоступной горной местности. Участников мероприятий впечатлили смелые инженерные решения, воплощенные в проекте с помощью автоматизированных технологий.

Программа мероприятий включала также торжественную часть, во время которой состоялось награждение специалистов, внесших значительный вклад в развитие дорожной отрасли и укрепление межгосударственных связей. На этой церемонии решением Межправительственного совета дорожников медалью имени А.В. Минина, учрежденной МСД 9 сентября 2015 г., был награжден Г.В. Величко за высокие достижения в

своей работе и преданность дорожному делу.

По информации компании «Кредо-Диалог»

▼ **Семинар «Современное геодезическое оборудование и технологии» (Москва, 9 ноября 2017 г.)**

Семинар был организован компанией «Геодезия и Строительство» — официальным дистрибьютором Nikon и Spectra Precision в Центральном федеральном округе РФ. В нем приняли участие специалисты производственных организаций, выполняющие различные виды геодезических работ. Основной целью мероприятия стало знакомство его участников с новинками, которые были представлены на выставке INTERGEO 2017 — тахеометрами Nikon серии X, 480-канальным ГНСС-приемником Spectra Precision SP90m и офисным программным обеспечением SPSO v.4.00.

Тахеометры Nikon серии X — это инженерные тахеометры, оснащенные широким спектром функций, в числе которых: новый дальномер, позволяющий измерять расстояния до 800 м в безотражательном режиме, оптическая система с автоматической фокусировкой изображения, два полноразмерных сенсорных дисплея (при КЛ и КП), обеспечивающих удобство при работе со встроенным полевым программным обеспечением Survey Pro, Survey Basic и Layout Pro. Компактные размеры и малый вес тахеометров облегчает как проведение измерений в полевых условиях, так и их транс-



портировку и хранение. Защита корпуса по классу IP66 надежно предохраняет приборы от негативных воздействий окружающей среды, а технология Trimble L2P и защита PIN-кодом — от несанкционированного использования. Тахеометры Nikon серии X выпускаются в нескольких модификациях с угловой точностью: 1", 2", 3" и 5" с оптическим или лазерным центриром.

ГНСС-приемник Spectra Precision SP90m — это мощное, универсальное, сверхпрочное и надежное устройство, подходящее для решения любых задач, связанных со спутниковым позиционированием — от съемки в режиме статика до создания сетей постоянно действующих базовых станций. SP90m оснащен множеством встроенных средств коммуникации, таких как Bluetooth, Wi-Fi, сотовый модем, а также имеет два канала L-band для приема дифференциальных поправок сервиса Trimble RTX. Приемник можно использовать как полевую базу-



вую станцию, постоянно действующую опорную станцию (CORS), RTK- или RTX-ровер, интегрировать в бортовые сети транспортных средств и т. д. Запатентованная технология Z-Blade GNSS centric позволяет получать все доступные сигналы навигационных спутников для быстрого и надежного позиционирования в режиме реального времени. К приемнику SP90m можно подключить две ГНСС-антенны для точного определения курса транспортных средств, что исключает необходимость использования второго ГНСС-приемника.



Отдельный доклад был посвящен хорошо зарекомендовавше-

му себя ГНСС-приемнику Spectra Precision SP80. Также были представлены бюджетные решения Spectra Precision — тахеометры FOCUS 2 и цифровой нивелир FOCUS DL-15.

Завершающим стал доклад о сканирующем тахеометре Trimble SX10, в котором рассказывалось о возможностях прибора, реализованных в нем технологий и опыте его применения в России.

Все участники семинара получили очередной номер журнала «Геопрофи».

По информации ГК «Геодезия и Строительство»

ОБОРУДОВАНИЕ

▼ TRIUMPH-F1 — беспилотная авиационная система и геодезический ГНСС-приемник

На выставке INTERGEO 2017 компания JAVAD GNSS представила

давно ожидаемую беспилотную авиационную систему (БАС) — квадрокоптер TRIUMPH-F1 и провела его демонстрационные полеты.

Являясь известным производителем геодезических ГНСС-приемников, компания начинает движение в сторону БАС с одного из хорошо себя зарекомендовавших геодезических приемников TRIUMPH-1. Перевоплощенный TRIUMPH-1 получил 8 моторов и фотокамеру и предстал в виде квадрокоптера весом 5,9 кг.

TRIUMPH-F1 — это полноценный профессиональный геодезический приемник, который может летать с максимальной горизонтальной скоростью 50 км/ч. Он способен выполнять как основные функции геодезического ГНСС-приемника, так и аэрофотосъемку с точной пространственной привязкой.

Фотокамера, построенная на матрице с полнокадровым переносом, позволяет проводить съемку в сложных погодных условиях, эффективно справляясь с «качкой» во время полета. Длительность полета TRIUMPH-F1 составляет около 20 минут. При

этом аппарат поставляется с тремя комплектами батарей, замена которых происходит с минимальными затратами времени, после чего можно вернуться к прерванной программе и продолжить полет.

Аэрофотосъемка с помощью TRIUMPH-F1 проводится в полностью автоматическом режиме. От пользователя требуется задать желаемую область съемки (это можно сделать заранее в офисе, а в полевых условиях лишь выбрать нужный проект) и дать команду на «старт». БАС отправится в заданную область, выполнит аэрофотосъемку и вернется в исходную точку. Оператору не требуется контролировать процесс полета, хотя, разумеется, в любой момент он может прервать автоматический полет, перейти к ручному управлению с помощью контроллера, дать команду на остановку или возвращение. Если для завершения плана полета заряда батарей окажется недостаточно, TRIUMPH-F1 самостоятельно прервет полет и вернется в точку взлета.

По информации компании JAVAD GNSS



ВЫСТАВКА РАРИТЕТНЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ В ШТАБ-КВАРТИРЕ РГО В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

А.М. Шагаев («ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»)

В 1980 г. окончил дорожно-строительный факультет Московского автомобильно-дорожного института (в настоящее время — Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет — МАДИ) по специальности «мосты и тоннели». После окончания института был призван в кадры ВС СССР. С 1982 г. работал в тресте «Монтажтермоизделия», с 1984 г. — в ГПИ «Союздорпроект», с 1990 г. — в кооперативе, с 1991 г. — в Московском филиале Ленинградского научно-производственного объединения «Росгеопроект». В 1994 г. с группой единомышленников основал компанию «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» и стал ее генеральным директором. В настоящее время — председатель Совета директоров ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ».

В.И. Глейзер («Геодезические приборы», Санкт-Петербург)

В 1968 г. окончил Ленинградский электротехнический институт (в настоящее время — Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет) по специальности «гироскопические приборы и устройства». После окончания института работал инженером в ЦНИИ «Аврора», а с 1971 г. — во Всесоюзном НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ), занимая должности от старшего научного сотрудника до заведующего лабораторией и главного метролога. С 2001 г. работает в компании «Геодезические приборы», в настоящее время — заместитель генерального директора. Заведует кафедрой геоинформационных технологий (на базе ООО «Геодезические приборы») Института землеустройства и строительства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, профессор. Преподаватель дополнительной образовательной программы СПб ГБОУ СПО «Петровский колледж».

М.Д. Алексеев («Геодезические приборы», Санкт-Петербург)

В 2000 г. окончил Самарскую государственную архитектурно-строительную академию с присвоением квалификации магистр техники и технологий по направлению «строительство». С 1992 г. работал в Объединенной комплексной экспедиции № 124 Средневолжского АГП, с 1995 г. — в Средневолжском АГП. С 2001 г. работает в компании «Геодезические приборы», в настоящее время — генеральный директор.

А.В. Стрельников (Русское географическое общество)

В 2005 г. окончил исторический факультет Санкт-Петербургского государственного университета о специальности «историк». С 2004 г. работал в отделе истории русской культуры Государственного Эрмитажа, с 2010 г. — в Комитете по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры Санкт-Петербурга. С 2011 г. по настоящее время — заместитель директора департамента исполнительной дирекции Русского географического общества (штаб-квартира в Санкт-Петербурге).

В настоящее время трудно не заметить усиление роли геодезии в дорожном и промышленно-гражданском строительстве, при реставрационных и архитектурных работах, в области авиа- и кораблестроения, везде, где требуется полу-

чение пространственных данных. Современная геодезическая техника эргономична и высокопроизводительна, но ее грамотная эксплуатация требует глубоких знаний. Для решения этой задачи в учебные планы вузов, осуществляющих

подготовку по специальности «геодезия», с 1971 г. была введена дисциплина «геодезическое инструментоведение». Вместе с тем в учебниках по этой дисциплине и близким к ней предметам не уделяется должного внимания этапам



развития геодезического приборостроения.

В то же время старинные геодезические приборы и инструменты, изготовленные искусными механиками, неизменно вызывали и вызывают живой интерес как у старшего поколения специалистов, так и у молодежи [1–3]. Ранее, в 2011 и 2014 гг., ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» (ГСИ) и ООО «Геодезические приборы», демонстрируя на конференциях современные геодезические приборы, включали в экспозицию уникальные экспонаты из коллекции музея ГСИ [4]. В настоящее время эта коллекция насчитывает более 650 экземпляров оборудования, собранного сотрудниками компании на протяжении последних 20 лет.

В связи с этим родилась идея организовать отдельную выставку музейных реликвий, представляющих различные этапы становления геодезического приборостроения, и провести ее на базе штаб-квартиры Русского географического общества (РГО) в Санкт-Петербурге, придав ей просветительский характер. Идея была поддержана К.В. Чистяковым, вице-президентом РГО. В 2016 г. началась организационная, а затем техническая работа по формированию экспозиции. Было выбрано 180 экспонатов XIX–XX веков из коллекции музея ГСИ. Монтаж выставки занял несколько дней, так как понадобилось перевезти приборы из Москвы, подготовить соответствующие витрины и стенды, установить экспонаты.

Выставка раритетных геодезических приборов прошла с 14 сентября по 5 октября 2017 г. В ее торжественном открытии приняли участие более 70 представителей различных организаций: Русского географического общества, геодезических, изыскательских и строительных предприятий, Комитета по градостроительству и архи-

тектуре Санкт-Петербурга, Пулковской обсерватории, университетов и колледжей, Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии и др. С приветствиями к участникам церемонии обратились: вице-президент РГО К.В. Чистяков, председатель Совета директоров ГСИ А.М. Шагаев, старший научный сотрудник Политехнического музея Л.С. Назаров, президент Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии А.С. Богданов. Выступающие подчеркнули важность, своевременность и уникальность проводимого мероприятия, тесную связь выставки со всеми науками о Земле и ее основные цели: привлечение внимания геодезической общественности к истории геодезического приборостроения в России и за рубежом, а также максимальное содействие учебному процессу в высших и средних профессиональных учебных заведениях. После приветственных слов был открыт доступ к экспозиции, и все присутствующие стали ее первыми посетителями.

В начале выставки были размещены нивелиры во всем многообразии конструкторских решений и идей, воплощенных как в серийных образцах, так и изготовленных по индивидуальным заказам. Среди них: нивелир гидростатический (Франция, Париж, XIX век), различные конструкции нивелиров с перекладной трубой XIX века, глухие нивелиры начала XX века, один из первых инструментов, в котором была реализована идея использования маятникового компенсатора, и многие другие. В числе экспонатов имелись миниатюрные нивелиры, позволяющие измерять высоты в условиях горного производства. Значительные разделы выставки были посвящены приборам, предназначенным для мензурной съемки, средствам линейных измерений, а особое внимание — уделено приборам для

измерения горизонтальных и вертикальных углов. Экспонаты нескольких стендов, относящиеся к разным историческим периодам, позволили проследить сложный и интересный путь развития геодезических и маркшейдерских угломерных инструментов. Приведем несколько наименований из значительного перечня представленных приборов: астролябия А. Шперлинга (1865 г.), пантометр с вертикальным лимбом (Россия, Москва, М. Таубер, К. Цветков и К°, 1910–1916 гг.), теодолит с металлическим лимбом на одной опоре с буссолью (Россия, Варшава, Г. Герлях, 1900–1915 гг.), гониометр (СССР, Москва, Геофизика, 1930-е гг.).

Отдельно демонстрировались теодолиты отечественного и зарубежного производства второй половины XX века, в том числе, один из первых электронных теодолитов Оптического экспериментального завода ВНИМИ. Приборный ряд геодезических и маркшейдерских средств измерений замыкали современные электронные тахеометры и спутниковое оборудование. Экспозицию дополняли различные аксессуары и инструменты для проведения камеральных работ. Среди них следует выделить уникальный исторический экспонат — транспортёр геодезический, изготовленный в XVIII веке.

Некоторые экземпляры были представлены в сочетании с графическими схемами приборов, облегчающими понимание функционирования того или иного средства измерений. В состав экспозиции также включили подлинные документы и учебники, авторство которых принадлежит классикам геодезической науки.

Выставка была открыта ежедневно, с 11 до 19 часов. Посетители могли познакомиться с экспонатами самостоятельно или в рамках экскурсий, которые проводили специалисты компании

«Геодезические приборы». Материалы экскурсий были подготовлены А.М. Шагаевым и Л.С. Назаровым. За время работы выставки было проведено около 80 экскурсий. Наряду с этим, на базе Центрального лектория им. Ю.М. Шокальского, было прочитано шесть лекций по следующим направлениям:

- производство геодезического оборудования в дореволюционной и современной России;
- история развития геодезической службы в России с 1917 г. по 2017 г.;
- великая технологическая революция в области геодезии и навигации.

Лекционный материал, рассчитанный на достаточно широкую аудиторию, позволил дополнить информацию, представленную на выставке. Так, было подробно рассказано об основных производителях геодезических инструментов в России, начиная с XIX века, среди которых:

- государственные учреждения в Российской империи: Военно-топографическое депо Главного штаба (Санкт-Петербург), Гидрографический департамент Морского министерства (Санкт-Петербург), Пулковская обсерватория (Санкт-Петербург);

— частные предприятия в Российской империи: специальная фабрика геодезических инструментов Г. Герлаха (Варшава), производство Ф. Швабе (Москва), Фабрика физико-механиков Е.С. Трындина и сыновей (Москва), Механические мастерские М. Таубер, К. Цветков и К° (Москва);

- государственные предприятия в СССР: Экспериментальный оптико-механический завод (Москва), Уральский оптико-механический завод (Екатеринбург), завод «Арсенал» (Киев), завод маркшейдерских инструментов (Харьков), Оптический экспериментальный завод ВНИМИ (Ленинград), прибо-



ростроительный завод (Изюм) и др.

Следует отметить, что лекции вызвали большой интерес, особенно, у преподавателей учебных заведений, аспирантов и студентов.

Ежедневно с экспозицией знакомились от 80 до 100 человек, а общее количество посетителей за 22 дня работы выставки составило около 2000. Среди них: преподаватели, аспиранты и студенты 11 вузов, преподаватели и студенты 8 учреждений среднего профессионального образования и учителя с учащимися 2 школ Санкт-Петербурга. Наибольшее количество экскурсантов составили студенты Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, активно посещали экспозицию студенты и преподаватели Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского МО РФ. Проявили интерес к выставке также студенты Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Российского государственного гидрометеорологического университета, Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, факультета среднего профессионального образования Санкт-Петербургского горного университета, Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, Ленинградского государственного университета имени А.С. Пушкина. Среди посетителей экспозиции и слушателей лекций были и студенты средних профессиональных учебных заведений, например, таких как Колледж управления и эконо-

мики «Александровский лицей», Петровский колледж, Санкт-Петербургский архитектурно-строительный колледж, Колледж туризма и гостиничного сервиса, Санкт-Петербургский техникум отраслевых технологий, финансов и права, Колледж «Петро-СтройСервис». Знакомство с экспонатами стало интересным событием для учащихся и преподавателей географии Второй Санкт-Петербургской гимназии и школы № 206. Кроме специалистов из Санкт-Петербурга выставку посетили представители различных городов РФ, например, Великого Новгорода, Краснодара, Москвы, Тюмени, а также других стран.

Наиболее ярким и запоминающимся для организаторов стал завершающий день работы выставки. Именно в этот день ее посетила принцесса Таиланда Маха Чаكري Сириндхорн. Во время экскурсии она проявила большой интерес к экспонатам, а также пообщалась с сотрудниками компании «Геодезические приборы», принимавшими участие в организации встречи. Следует отметить, что принцесса является членом Национального географического общества Таиланда, а также почетным профессором исторической географии Китайского юго-западного университета и имеет представление о геодезии. На память о посещении экспозиции высокая гостья увезла с собой настольный календарь «Старинные геодезические приборы», изданный ГСИ специально к этому мероприятию.

Подводя итоги, РГО, а также компании «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» и «Геодезические приборы», убедились в правильности принятого ими решения о проведении полномасштабной выставки, отражающей историю развития геодезических средств измерений. Книга отзывов об экспозиции свидетельствует об огромном интересе к прошедшему мероприятию.

Она насчитывает 127 положительных, а в отдельных случаях восторженных отзывов, отражающих впечатления и мнения посетителей выставки. С полным содержанием книги отзывов можно ознакомиться на сайте www.gsi.ru.



Авторы статьи выражают глубокую признательность Л.С. Назарову за большую методическую помощь в организации экспозиции, Ю.Г. Соколову за оперативную видеосъемку материалов о выставке, специалистам РГО Т.Г. Николаевой и С.К. Кужугет за содействие при проведении мероприятий в рамках выставки, а также от своего имени и от имени организаторов благодарят всех коллег за добрые пожелания и высокую оценку проделанной работе.

▼ Список литературы

1. Назаров Л.С., Алтынов А.А., Грошев В.В. Развитие геодезического приборостроения. Нивелир // Геопрофи. — 2017. — № 1. — С. 50–53.
2. Назаров Л.С., Алтынов А.А., Грошев В.В. Развитие геодезического приборостроения. Нивелир // Геопрофи. — 2017. — № 3. — С. 48–51.
3. Новые поступления в музей маркшейдерского дела // Маркшейдерский вестник. — 2017. — № 4 (119). — С. 23–27.
4. Денисов Ф.Ф., Богданов А.С. «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» 20 лет // Геопрофи. — 2014. — № 4. — С. 34–36.

ЧАРЛИ ТРИМБЛ — ПИОНЕР В ОБЛАСТИ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ*

Гавин Шрок (Gavin Schrock) — журнал хуНt (США)

▼ После гаража

Было ли начало их деятельности чем-то похоже на старты компаний в Кремниевой Долине, которые мы видели в кино? Чарли сказал: «Это было до стремительных дней бума Интернет-бизнеса; все было не таким. Мы не имели достаточных средств и были вынуждены работать в гараже».

Кит Мура-смит предложила следующее пояснение к тем дням неопределенности: «Выживание компании в первые 10 лет до того, как стать публичной — всегда нелегкое дело. Бывали ситуации, когда требовался настоящий героизм — иногда от Чарли и его отца, а иногда — ото всех нас. Приемник LORAN-C не мог привлечь крупных инвесторов, поскольку в то время будущая жизнеспособность системы GPS была не столь определенной. Нашим основным стилем стала работа без посторонней помощи. В начале 1980-х годов компания столкнулась с перспективой вынужденного увольнения. Было решено сохранить рабочие места, предложив сократить зарплату руководителям на 25%, менеджерам — на 15%, а остальным сотрудникам — на 5%, и пообещав вернуть все потери в будущем. С появлением прибыли компания каждому все выплатила, в первую очередь — рядовым сотрудникам, затем — менеджерам и, наконец, руководителям. К концу первого десятилетия у компании было больше патентов на GPS-оборудование, чем у всех ее конкурентов вместе взятых».

Как пояснил Чарли, стартовые условия способствовали инновациям. «Мы никогда бы не смогли построить наш бизнес, опираясь на модель планирования и бюджетирования всего на год или два вперед».

Новая компания быстро выросла в мощный источник решений в области навигации и геопозиционирования. И, как отметила Кит Мура-смит: «Более ста запатентованных решений позволили сделать оборудование, основанное на системе GPS, жизнеспособным и чрезвычайно полезным как при решении специальных задач, так и на массовых рынках. Появление технологии «кинематика в режиме реального времени» дало возможность компании Trimble выполнять частые обновления приемников GPS. Высокоинтегрированные чипсеты позволили значительно снизить энергопотребление и затраты на производство приборов, а новые материалы, промышленный дизайн и прикладное программное обеспечение — адаптировать их к нуждам пользователей для работы в различных условиях и областях деятельности».

▼ История и направление

На планы компании оказало значительное воздействие и другое событие: трагическая катастрофа многоэтажного транспортного космического корабля Challenger 28 января 1986 года.

Чарли пояснил: «У нас оставалось несколько дней до выпуска приемников на рынок

гражданской авиации. Очевидно, когда случилась катастрофа, все пропало» — потеря трех новых GPS-спутников, находившихся на борту Challenger, поставила под вопрос дальнейшее развитие программы GPS в целом. Это почти полностью остановило разработки, но также выдвинуло на передний план новые идеи.

«Произошедшие события стимулировали разработку продукции для геодезических измерений», сказал Чарли. «Это был единственный рынок, для которого было достаточно и семи спутников GPS, и работа в данном направлении могла обеспечить дальнейший рост компании. Годом ранее мы начали серьезное изучение возможности использования фазы несущей частоты навигационного сигнала GPS для измерения расстояний в государственной опорной геодезической сети США первого разряда. Но при проведении таких работ, как минимум, необходимо было обеспечить погрешность в один сантиметр на длину линии в один километр. В это время в GPS-приемниках использовался кодовый метод (во многих GPS-приемниках массового применения, имеющих низкую точность, и потребительских устройствах все еще применяется такой метод). Есть знаменитая цитата: «Если вы выполняете измерения и получаете один и тот же результат два раза подряд, он верен. Это самый надежный метод, известный человечеству».

* Окончание. Начало в «Геопрофи» № 2-2017, с. 32–35 и № 4-2017, с. 37–41.

Чарли знал, что подобное утверждение не подходит топографам и геодезистам. «Мы провели измерения двумя приемниками, один из которых находился у сотрудника компании Рона Хайэтта (Ron Hyatt) дома, а второй — на расстоянии семи миль (11,265 км) на нашем предприятии, и получили два стабильных решения с разностью в 11 см. Проблема была связана с тем, что нам не удалось добиться точности в один сантиметр на один километр».

Требование к точности геодезических измерений стимулировало следующий уровень разработки. «У нас был заказ от Калифорнийского департамента транспорта на восемь-девять приемников с поставкой в конце квартала. Мы изготовили приборы, но приняли решение не отгружать их, поскольку не могли удовлетворить требование к заданной точности измерений. Примерно через три недели я был в ситуации, когда за-

держка с отгрузкой затрудняла дела — мы были почти без денег. Это было в апреле; проблеме мы решили в мае». В мае 1986 г. появился первый геодезический GPS-приемник, пред-

ставляющий собой большой белый ящик. Позднее, при участии Рона Хайэтта, такой же приемник был поднят на гору Рейнир в штате Вашингтон для измерения ее высоты.

Большие ящики на горе

Чарли горд той ролью, которую его устройства играли в трех успешных экспедициях по определению высоты горы Рейнир, проведенных совместно с Армейским инженерным корпусом (USCAE) и Вашингтонской ассоциацией топографов (LSAW). Чарли вспоминает: «Огромный рюкзак с приемником 4000 и автомобильным аккумулятором на дне был поднят несколькими местными топографами на гору, высотой 12 000 футов (3660 м). Это были измерения, проведенные в сложных и опасных условиях».

Чарли предоставлял устройства для каждой экспедиции, а Рон Хайэтт проводил в Вашингтоне обучение для групп по работе с этими приемниками. В 1989 г. при измерениях использовался комплект из трех устройств 4000, и потребовалось задействовать небольшую «армию» вспомогательного персонала, связывающегося друг с другом с помощью радиостанций HAM для проведения измерений в течение нескольких дней.

Повторные измерения были выполнены в 1999 г. с помощью GPS-приемника Trimble 4800 (приемник, совмещенный с антенной), но на этот раз понадобилась лишь горстка альпинистов.

Высота горы вновь была измерена в 2010 г. с использованием компактного GPS-приемника Trimble R8 (с применением технологии VRS в режиме реального времени, а также статических наблюдений).

Результаты экспедиций 1989 г., 1999 г. и 2010 г. отличались друг от друга всего на несколько сантиметров — и в плане, и по высоте.

GPS-приемник Trimble 4800 был использован также для измерения высоты высочайшей вершины на Земле — горы Эверест в 1999 г.



Рон Хайэтт (справа) возле двухчастного GPS-приемника Trimble 4000 с автомобильным аккумулятором перед его подъемом на гору Рейнир (1989 г.)



Во время измерений из-за сильного ветра местные топографы (добровольцы) вынуждены были меняться, чтобы удерживать антенну на вершине горы Рейнир в вертикальном положении (1989 г.)

Имя Рона Хайэтта хорошо знакомо пользователям первых моделей GPS-приемников, особенно, в сообществе геодезистов. Он отвечал за проект по обеспечению геодезических работ, который требовал совершенно нового уровня решений. Чарли сказал о Роне: «По сути, он был руководителем этого направления, и когда я думаю о том, что мы смогли удовлетворить потребности рынка топографических съемок в оборудовании такого класса, то это удивительно разумно».

Я отметил, что геодезисты нуждались в новых приборах для решения своих задач, а Чарли и его команда помогли им в этом, основательно изменив технологию геодезических измерений. Он усмехнулся и ответил: «Мы создавали устройства для рынка геодезических работ, и одновременно были разрушителями сложившихся стереотипов. А факт, что геодезисты нуждались в новых приборах, мы осознали, когда обосновали стоимость приемника, который значительно повышал производительность геодезических измерений, по сравнению с существующими на тот момент инструментами. Мы нашли компании, которые смогли предоставить заем, что сделало устройства доступными для геодезистов. Комплект из трех приемников (минимальный комплект для создания опорных геодезических сетей) стоимостью в 250 тыс. долларов передавался геодезистам по договору лизинга на три года. Оборудование приносило прибыль, окупалось и переходило в их собственность». Белые (затем — желтые) блоки Trimble 4000 стали символическими для первой волны геодезистов, использующих GPS-приемники (у автора статьи все еще есть один).

В команде не была потеряна значимость их работы, ее члены были уверены, что они должны продолжать создавать иннова-

ции. Чарли отметил: «Первоначально конкуренция не оказывала сильного влияния на разработку нового оборудования, поскольку большинство исследований проводилось по правительственным заказам. Мы работали на собственные средства, что позволило сделать нашу продукцию конкурентоспособной».

Точное время было еще одним из ключевых составляющих для приемников компании. Чарли сказал: «Сообщество определения точного времени (государственные организации, научные и академические институты) все еще пользуется нашими приборами, разработанными ранее. Часть из того, что я сделал — это оригинальные GPS-приемники, высокая стоимость которых была вызвана исполь-

зованием в них кварцевого генератора с частотой 1 МГц и ценой в 1300 долларов. Это был тот же кварцевый генератор, который применялся в атомных часах компании HP, и одно из решений, которое я не изменил в исходном устройстве. Возможность использования более дешевого кварцевого генератора в GPS-приемнике стала бы в то время подлинным прорывом, но это произошло намного позже и было значительным событием. Тем не менее, тот GPS-приемник все еще можно считать выдающимся, особенно для тех, кто заинтересован в точном времени». Я видел, что некоторые из этих устройств до сих пор эксплуатируются в различных учреждениях для измерения времени; научные работники ценят уникальные модели,



GPS-приемник Trimble 4800 на горе Эверест (1999 г.)

GPS — 9 полезных вещей

Кит Мура-смит представила свое мнение о компании в те ранние годы.

«Термин «GPS — 9 полезных вещей» мы придумали для нашего первого учебника «GPS-учебник для начинающих» — популярного карманного справочника, поставляемого с первыми изделиями компании. Сложность объединенного в сеть мира выдвинула новые проблемы в отношении того, как соединить GPS с другими технологиями. Поскольку стандарты связи, компьютерные технологии и прикладные программы быстро развивались, компания Trimble шла в ногу со временем, объединяя информацию о GPS с другими источниками и видами информации с целью сделать данные, получаемые с помощью GPS-приемников, такими же востребованными, как электричество. Компания Trimble была истинным пионером в информационных технологиях, занимаясь другими направлениями и интегрируя их с собственными разработками для сохранения своей позиции в первых рядах информационной революции.

В начале 1982 г. компания Trimble определила свою бизнес-стратегию в виде следующего представления: будучи способными определять местоположение каждого объекта, лица или события — в любой заданный момент времени — мы сможем изменять способ использования информации для решения сложных проблем путем формирования новых моделей мира.

Компания Trimble считала GPS важнейшим технологическим инструментом, который мог позволить миру решать широкий круг проблем. Покрывая планету универсальной сетью, которая может использоваться для определения местоположения людей, объектов и событий с точностью до нескольких сантиметров, и затем, добавив данные атомных часов для синхронизации, отслеживания или фиксации во времени тех же людей, объектов и событий, GPS обеспечит надежную основу для картографирования и управления более полезными моделями мира и его активностью.

Компания Trimble представляла для себя диапазон новых возможных областей применения GPS. Благодаря нашим усилиям, возникли отрасли с огромным потенциалом, а некоторые существующие отрасли получили новую жизнь. Компания Trimble финансировала сотни важных технологических заявок с целью снижения расходов, веса и энергопотребления при увеличении скорости измерений и улучшении характеристик изделий, расширенных включением в них GPS. Этим способом такие разнообразные рынки, как морская навигация, геодезические измерения, горное дело, сельское хозяйство, управление недвижимостью и личная безопасность, смогли расширяться за счет эффективности, обеспечиваемой GPS-информацией.

Компания Trimble с выгодой для себя использовала лидирующее положение в области GPS-технологий и способность встраивать другие современные технологические достижения, сосредоточившись на применениях, которые представляли потребителям решения, обеспечивающие им конкурентные преимущества в своих отраслях. Быстро приспособивая новые технологии и платформы, определяя их потенциальные возможности в ускорении эволюции, превращая GPS в невидимую внутреннюю технологию, компания Trimble продолжала инвестировать в технику и партнерства, которые расширяли промышленное применение GPS для потребителя. Определение времени до сотых долей наносекунды, непредвиденная ранее геодезическая точность в режиме реального времени с высокой повторяемостью — это результаты миллионов часов научно-исследовательских работ, основанных на GPS. Решения компании Trimble сэкономили пользователям во всем мире сотни тысяч долларов за счет увеличения производительности и эффективности, изменили способы ведения бизнеса, оставаясь безопасными, управляя важными активами, связанными с нашей планетой».

которые у них есть, за их долговечность и надежность.

▼ Вторая частота

Вторая частота была следующей чашей Грааля. Чарли пояснил, что глобальная экономика 1980-х годов сыграла интересную роль в стимулировании этой разработки. «Благодаря торговому дефициту 1980-х годов, японская делегация оказалась под настоящим прессом в отношении необходимости роста закупок в США. Мы продали

несколько одночастотных (L1) приемников для сейсмической сети Японии, и я могу вспомнить, как был привлечен к их тестированию на холодных рисовых полях, в то время как Рон Хайэтт собирал данные. Поэтому они приняли решение купить у нас еще GPS-приемники».

Следующий заказ внес большой вклад в технологическом смысле, но оказался связан с жесткими сроками исполнения. Чарли продолжил: «Японцы

осуществляли закупки следующим образом: в течение лета они решали, что хотят, в конце лета выдавали заказ, а поставки мы должны были начать уже в апреле следующего года. И если мы не уложимся в эти сроки, то навсегда будем отстранены от дальнейших заказов на уровне правительства. Нам пришлось решить эту проблему. Японское правительство планировало использовать наши приемники для сейсмических работ, но они

История событий

Основные события, произошедшие в компании Trimble в эпоху Чарли Тримбла, по информации Кит Муры-смит.

▼ 15 ноября 1978 г.

Чарли Тримбл, Кит Мура-смит, Том Коатс и Дэн Бэбитч покинули компанию HP, чтобы основать Trimble Navigation.

▼ 1978–1979 гг.

Первый офис в г. Лос-Альтос (штат Калифорния) площадью 93 м² на втором этаже старого здания театра. Завершены научно-исследовательские работы по системе LORAN и ее подготовке к передаче в производство.

▼ 1980–1986 гг.

Компания переехала в г. Маунтин-Вью (штат Калифорния) на склад площадью 465 м² с бетонными полами и отоплением только в одной части здания.

1980 г.

LORAN-C — первая система с вводом ASF (LORAN компании HP) для определения широты и долготы (потребители использовали временные разности — TD). Самая дорогая система. Области применения: навигация по океану и автодорогам, парусные гонки. Основные потребители — рыболовецкие компании.

1982 г.

Trimble 200 — первая модель на основе системы LORAN с 16-значным алфавитно-цифровым дисплеем с вакуумной люминесценцией. Команда из Австралии установила Trimble 200 на свою яхту и победила в гонках на Кубок Америки. В 1990-х гг. все претенденты на Кубок Америки имели на борту это устройство.

1984 г.

200DL на основе системы LORAN.

5000A — первый коммерческий стандарт для времени/частоты.

4000A — первое коммерческое устройство для геолокации. Использовалось на гидрографических судах для определения положения ранее пробуренных скважин, на которых должны сооружаться нефтепромысловые платформы. Минимальное время наблюдений 4–5 часа (на орбите было мало навигационных спутников GPS).

1985 г.

MILSPEC — первый недорогой GPS-датчик;

400A — первый GPS-датчик для коммерческой авиации.

1986 г.

10X LORAN/GPS — первая система, интегрированная с LORAN и GPS, с водонепроницаемым узлом и дисплеем для управления, предназначенная для морской навигации. Службы Navy Seals используют это устройство в борьбе с торговлей наркотиками. Компания American Presidents Lines, занимающаяся океанскими перевозками, установила это устройство на своих судах.

▼ 1986–1998 гг.

Корпоративная штаб-квартира базируется в г. Саннивейл (штат Калифорния), где были построены дополнительные здания для кампуса Trimble.

1988 г.

4000S — первое GPS-устройство для геодезистов.

4000SD — первый двухчастотный GPS-приемник для рынка геодезических измерений (пять каналов L1 и пять каналов L2, масса приемника 44,5 кг. — *Прим. ред.*).

TrimPack — первое портативное устройство с кодом гражданского доступа для военных.

Приемник 4000A представлен в коллекции Смитсоновского института.

Приемник Trimble используется при геодезических измерениях туннеля Big Dig в Бостоне.

4000SL применяется для контроля за деформациями земляной дамбы.

Решения компании Trimble выбраны для сейсмической сети Японии.

1989 г.

Первый двухчастотный автономный GPS-приемник («желтый ящик») для рынка топографических съемок.

Устройство 4000SL использовано для определения высоты горы Рейнир.

PathFinder — первый GPS-приемник для ГИС.

TransPak — первый многоязычный портативный GPS-приемник.

1990 г.

NavGraphicII — первое GPS-устройство, объединенное с картографической базой данных на CD-ROM и большим графическим плоским дисплеем для морской навигации (получило награду «Лучший новый продукт»).

Japan Carozzeria AVIC-1 — первая спутниковая навигационная система для автомобиля.

VTrack — первая система слежения за автомобилем (судном).

Тысячи устройств TrimPack использованы для военной операций «Буря в пустыне» во время войны в Персидском заливе.

Компания Trimble становится публичной. Nasdaq: TRMB.

1991 г.

NavTracGPS — устройство для морской навигации (получило награду «Лучший новый продукт»).

Acutis — первая «умная» антенна для морской навигации (другие производители могли включать устройства GPS компании Trimble в свои изделия).

Система GPS-OMEGA впервые была сертифицирована FAA (Federal Aviation Administration) для коммерческих авиакомпаний.

1992 г.

Ensign GPS — первый портативный GPS-приемник для морской навигации.

Galaxy Inmarsat-C/GPS — первая коммуникационная система, интегрированная с Inmarsat и GPS для морской навигации и европейского рынка автомобильных дальнерейсовых грузоперевозок.

TNL3000 — первое GPS-устройство, сертифицированное FAA для общего авиационного рынка.

4000SE — первый GPS-приемник для кинематики в режиме реального времени (RTK).

1994 г.

NT200D — первый GPS-приемник со встроенным устройством для передачи дифференциальных поправок.

4000SSE — первый GPS-приемник, выполняющий инициализацию «на лету» (OTF) в режиме реального времени, с сантиметровой точностью.

Trimble Mobile GPS PCMCIA card — первый GPS-приемник на PC-карте.

Slik-track — первый GPS-приемник для отслеживания нефтяных разливов.

ScoutMaster — первый портативный GPS-приемник для наземной навигации.

1995 г.

Aspen GPS — первое портативное устройство для сбора данных для ГИС.

Mobile GPS Locator — первый GPS-датчик по принципу «включай и работай» для ноутбуков и карманных компьютеров.

SVee-CM3 — GPS-приемник третьего поколения для автомобильной навигации.

4600LS — первое в мире GPS-устройство съемочного класса с питанием от стандартных батарей размера C.

Автономное GPS-устройство для удаленной и океанической навигации TNL8100 впервые было сертифицировано FAA для промышленности.

GPS Cinefx — устройство для создания спецэффектов в кино совместно со SpaceCam.

1996 г.

Sierra GPS — семейство наборов чипов.

PathFinder RTK — первое GPS-устройство для сбора данных для ГИС в режиме реального времени.

Устройство NT9100 получило одобрение от FAA согласно TSO C129A и STC как бортовое дополнительное навигационное оборудование для Boeing 727 авиакомпании American Airlines.

Компания Trimble заключила дилерское соглашение с компанией Caterpillar на поставку своей продукции на машины для сельского хозяйства.

1997 г.

Thunderbolt GPS — недорогое изделие для синхронизации времени.

4800 — первый беспроводной интегрированный GPS-приемник и контроллер для сбора данных для ГИС на геодезической вехе (точность измерения координат в плане — 2,3 см, а по высоте — 17,8 см, масса комплекта 2,1–3,9 кг. — *Прим. ред.*).

AgGPS132 — первый 12-канальный GPS-приемник для сельского хозяйства с субметровой точностью.

Компания Trimble получает сертификацию ISO 9000.

Открывается Trimble Lab.

1998 г.

CrossCheck — первое изделие с GPS и сотовым телефоном на одной плате.

Лицензия Siemens — первый пример эталонной разработки интегральной схемы GPS для бытовых потребителей.

Авиакомпания Royal Air Maroc становится первым оператором, получившим сертификат FAA для NT9100 как бортового дополнительного навигационного оборудования для Boeing 737.

должны были быть двухчастотными (L1 и L2). К тому моменту мы еще не решили эту задачу, и я привлек талантливого инженера без личных амбиций, мешающих работе в команде, — Тимо Эллисона (Timo Allison) из Университета Лидса (Великобритания) — в настоящее время он является одним из руководителей проектов в компании Trimble».

«Давление со стороны заказчика росло, — вспоминает Чарли. — Наш агент, работающий на месте, позвонил мне и сказал, что заказчик хотел бы получить три устройства. Я подтвердил, что, конечно, мы способны подготовить три экземпляра — и сделаем это. Через три недели он вновь обратился ко мне и спросил: «А как насчет 10?» Я был абсолютно выбит из колеи, но ответил: «Хорошо, мы пойдем и на эту авантюру». Две недели спустя количество экземпляров возросло до 25.

Шел 1987 год. Наш первый GPS-приемник, который мог удовлетворить требование в один сантиметр на один километр, был создан лишь годом раньше. Кроме того, не было известно, когда будет запущен следующий навигационный спутник системы GPS.

Мы решили пойти на технологический риск, не зная, будет ли через год на орбите по-прежнему семь спутников, поэтому предложили заказчику следующее: «Пока у нас нет достаточно данных о L2, мы не можем дать вам что-либо лучшее, чем данные от имитатора». Но они не собирались удовлетвориться данными от имитатора.

У нас не было информации по L2. Она не была предоставлена нам. Мы вынуждены были извлекать информацию о L2 из фазы несущей частоты. В то время способ, с помощью которого мы могли бы использовать сигнал L2, был полностью бес-

кодным. Наступил август, а мы не нашли решения. Вернулся наш агент и сообщил: «Они хотят иметь данные к пятнице, или сделка не состоится». В четверг Тимо Эллисон получил первые данные со спутника. Катастрофа была предотвращена, и для компании началась новая эра высокой точности».

▼ **Война в Персидском заливе**

В дополнение к разговору о разработках для топографических съемок Чарли добавил: «Мы имели достаточно прибыльный бизнес в области морской навигации. У нас были большие возможности на коммерческих рынках, но не так много заказов от целевых потребителей».

Другую сферу деятельности компании сформировало еще одно историческое событие. Чарли рассказывает: «Мы поставляли портативные GPS-устройства для военных. Вначале у нас было мало шансов на успех с американскими военными, но были хорошие шансы в отношении израильских военных. Они были согласны покупать коммерческие изделия, после испытаний и доработки под их требования, что было вполне приемлемо. Так что в ходе этого процесса мы узнали, как сделать надежный навигационный блок, который мог бы использоваться армейскими подразделениями».

В это время солдаты Армии США были оснащены GPS-комплектom в виде большого рюкзака с одночастотным устройством. Один из наших инженеров раньше служил в армии, и он начал работу по созданию GPS-приемника, предназначенного для военных целей, меньшего размера. Работы пошли хорошо. Мы поставили 1000 GPS-приемников в армейские подразделения на день раньше и их начали тестировать в Германии в полевых условиях. Было установлено, что подразделение, в котором есть такие уст-

ройства, всегда одерживает верх над подразделением без них. Через четыре месяца (2 августа 1990 г.) войска Ирака вторглись в Кувейт. Мне позвонили с предложением изготовить еще 1000 приемников, и это количество все увеличивалось. Через несколько месяцев, к моменту начала войны в Персидском заливе, мы поставили около 3000 GPS-приемников. И именно с помощью нашего оборудования проводилась координация действий французских, английских и американских войск».

▼ **Что же заключено в имени**

Чарли никогда не собирался называть компанию своим именем. Он сказал: «Я действительно не хотел этого делать. Мы получили предложения от двух рекламных агентств, и в каждом из них в названии компании были буквы Z и X. Окончательным вариантом, который вывел меня из себя, стало слово «zodiac», совмещенное с буквой X. Поэтому дать компании свое имя было самым простым выходом из сложившегося положения. Навигация была отражена в названии с самого начала, как и символ секстанта. Затем мы внесли изменения — исключили из названия навигационную часть, поскольку сбор геопространственных данных стал доминирующей частью нашей работы».

Чарли подвел итоги развития компании после прорыва с L2: «Продвижение новых разработок, которые мы делали в 1990-е годы, связано с созданием пользовательского интерфейса и повышением производительности измерений: сокращение времени на постобработку (кинематика в режиме реального времени), защита воздействия внешней среды (герметизация), уменьшение габаритов».

Покидая компанию, я сделал два фото: приемника LORAN-C и GPS-приемника Trimble 4800, который первым достиг верши-

ны Эвереста. Этим завершился мой период работы в компании Trimble».

▼ Движение вперед

С 1998 г. Чарли не принимал непосредственного участия в деятельности компании Trimble; он перешел к делам в корпоративных и академических органах и наставничеству других новаторов. Он сказал: «Я — технарь, который воодушевленно занимается созданием вещей, отсутствовавших до этого. Я заинтересован в изменении и реально меняю способы жизни и работы людей».

Чарли говорил о своих текущих увлечениях и занятиях. «То, что я делал за последние 16 лет — это управлял небольшой биотехнологической компанией Arbor Vita, которая проводит испытания с целью успешного лечения рака шейки матки».

«Я переехал в Техас после того, как понял, что не смогу ежедневно появляться в биотехнологической компании», — сказал он. «Я сбежал из Кремниевой Долины. В настоящее время, чтобы развлечь себя, я занимаюсь инвестициями в исследования по предэкспертной оценке в Калифорнийском технологическом институте».

Чарли держал руку на пульсе позиционирования и навигации в компании KVH, которая является лидером в навигации, устройствах связи VSAT (наземных станций спутниковой связи) и IMU (инерциальных измерительных блоках). Жена Чарли — Лили занимается разработкой технических средств для компьютерной безопасности компаний. Они оба много путешествуют и находят время, чтобы исследовать по пути интересные места.

Гордится ли он тем периодом, когда он работал в компании Trimble, ее достижениями и руководством компании в дальнейшем? Он сказал «да» по всем пунктам. «Мое время в Trimble

действительно заключалось в том, чтобы сделать компанию синонимом GPS, выведя продукцию на каждый из рынков, где GPS могла быть действующей силой».

Как живет компания после Чарли? «Они действительно отлично поддерживают сложившуюся репутацию компании, чтобы не только выжить, но и процветать. Я покинул компанию с оборотом в 250 млн. долларов, и с тех пор он увеличился на порядок».

Название компании и имя ее основателя стали почти нарицательными, конечно, для тех, кто занимается навигацией, высокоточным позиционированием и измерением времени. Компания Trimble позволила целому поколению специалистов-практиков во многих областях стать профессионалами по спутниковому позиционированию. Для этого человека, который был вдохновлен первым искусственным спутником Земли, определено было место в истории, и он продолжил революцию в работе, которую делают многие из нас.

Он хотел, чтобы его звали Чарли, но он гораздо больше, чем просто Чарли: 17 ноября 2016 г. он получил от Калифорнийского технологического института Международную премию имени Кармана (Von Karman Wings Award) за свой вклад в аэрокосмическую отрасль и безупречную службу на благо национальной обороны и аэрокосмических программ. Эта престижная премия следует за длинным списком других полученных им наград, включая «Медаль за достижения в области технологий» от NASA, «Медаль за достижения» от Американской ассоциации по электронике (AEA), премию имени Кершнера от Исполнительного комитета IEEE Симпозиума по определению местоположения и навигации (PLANS) и

многие другие. Также в роли советника он участвует в работе многих организаций, являясь членом Национальной академии инженерии, Попечительского совета Калифорнийского технологического института, Совета по международным отношениям. Кроме того, он был членом Консультативного совета NASA (НАС) и Совета управляющих в Национальном центре Азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества (АПЕС). В течение всей своей карьеры он опубликовал множество статей в области обработки сигналов, электроники и GPS, а также сделал значительный вклад в ряд технологических инициатив в Кремниевой Долине и Вашингтоне (округ Колумбия). И это просто Чарли?

На пути обратно к паромной переправе мы остановились на берегу возле его дома на острове. Я указал на то место, где много лет назад, будучи начинающим геодезистом, таскал один из его приемников 4000 для проведения наблюдений при обследовании контрольных точек международной границы между Канадой и США, находящихся на этих островах. Ему было приятно это узнать, как и моей родившейся на границе тысячелетий дочери (что для нее не характерно), которая во время длительной поездки домой вдруг захотела поговорить об истории технологий (она также сделала несколько фотографий, некоторые из них были использованы в данной статье).

Я должен был задать еще один вопрос, считает ли он свое время в компании Trimble и те ранние дни разработок такими революционными, как думают многие из нас, конечных пользователей? Он задумчиво помолчал, затем расплылся в своей фирменной улыбке и ответил: «Абсолютно, нет никаких сомнений в том, что мы помогли изменить мир».

РАЗВИТИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ. НИВЕЛИР*

Л.С. Назаров (Политехнический музей)

В 1982 г. окончил геологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. После окончания университета работал научным сотрудником Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов. С 1992 г. работает в Политехническом музее, в настоящее время — с. н. с. Куратор и хранитель коллекции «Геодезические приборы и инструменты» музея ГСИ.

А.А. Алтынов («ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»)

В 1993 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист». После окончания университета работал на кафедре фотограмметрии МИИГАиК, а с 1997 г. — в ООО «Атлас Принт». С 2007 г. работает в ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», в настоящее время — руководитель направления рекламы.

В.В. Groшев (Информационное агентство «ГРОМ»)

В 1971 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-геодезист». После окончания института работал в отделе инженерных изысканий 20-го ЦПИ МО. С 1974 г. служил в кадрах Вооруженных сил СССР и РФ. С 1994 г. работал в 26-м ЦНИИ МО РФ, с 1995 г. — в исполнительной дирекции ГИС-Ассоциации. В 2003 г. учредил научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации «Геопрофи». С 2003 г. работал в ООО «Издательство «Проспект». С 2006 г. по настоящее время — генеральный директор ООО «Информационное агентство «ГРОМ».

▼ Нивелир с контактным уровнем

Среди эффективных средств установки и контроля вертикального и горизонтального положения осей геодезических приборов и, в частности, нивелиров следует отметить жидкостные уровни, которые бывают двух типов: круглые и цилиндрические. Оба типа уровней состоят из ампулы с чувствительным элементом (жидкостью) и оправы для крепления и защиты от внешних воздействий [4].

Круглый уровень используется в различных геодезических инструментах для их предварительной установки в горизонтальной плоскости, а также на нивелирных рейках для контроля их положения по вертикали. Круглый уровень представляет собой стеклянную ампулу в виде вертикального цилиндра диаметром около 20 мм и высо-

той 10–15 мм, заполненную жидкостью. Внутренняя отшлифованная поверхность верхней части ампулы имеет сферическую форму. Ампула в металлической оправе фиксируется гипсом. На поверхности ампулы нанесены, как правило, две концентрические окружности, диаметры которых отличаются на 4 мм (рис. 19). Центр концентрических окружностей называют нульпунктом круглого уровня, а нормаль, проведенную из нульпункта к внутренней сферической поверхности ампулы, — осью круглого уровня. Цена деления круглого уровня равна центральному углу сферической поверхности ампулы между двумя соседними концентрическими окружностями.

Пузырек круглого уровня имеет форму круга, а цилиндрического — прямоугольника с закругленными краями. На

внешней поверхности ампулы цилиндрического уровня нанесена шкала с делениями. Среднюю точку шкалы, совпадающую с наивысшим положением пузырька в ампуле, называют нульпунктом цилиндрического уровня. Касательная линия в нульпункте к дуге внутренней поверхности ампулы уровня является осью цилиндрического уровня. При перемещении пу-



Рис. 19
Круглый уровень (пузырек уровня не находится в нульпункте)

* Продолжение. Начало в «Геопрофи» № 1-2017, с. 50–53 и № 3-2017, с. 48–51. На рисунках представлены фото приборов из коллекции музея ГСИ, раздел «Нивелирование».



Рис. 20

Нивелир Вагнера. Германия, Геттинген, F. Sartorius, A. Berker и L. Tesdorpf, начало XX века



Рис. 23

Нивелир глухой. СССР, Харьков, ЗМИ, 1941 г.

большинстве геодезических приборах цена деления круглого уровня составляет 5–10', а цилиндрического — от 2 до 60" [4].

це, передающее изображение уровня в поле зрения, сделать составным (рис. 21).

Именно «разрезанный» или «контактный уровень», являясь более эффективным и удивительно простым решением, нашел наибольшее распространение в глухих нивелирах. Благодаря системе призм, изображение противоположных концов пузырька цилиндрического уровня передается в дополнительный окуляр, расположенный слева от окуляра зрительной трубы (рис. 22), либо в поле зрения трубы нивелира (рис. 23). Для того, чтобы пузырек цилиндрического уровня занял среднее положение (оказался в нульпункте), достаточно совместить верхние кромки «разрезанного» уровня (рис. 24). Контактный уровень, кроме сокращения промежутка

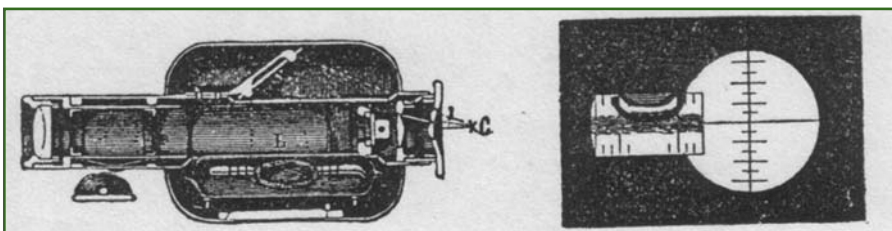


Рис. 21

Конструктивная схема нивелира Вагнера и изображение поля зрения с пузырьком уровня [9]



Рис. 22

Нивелир глухой. СССР, Киев, Арсенал, 1947 г.

В описанных ранее конструкциях нивелира технология измерений предусматривала, что сначала пузырек цилиндрического уровня устанавливается в нульпункт, а затем берется отсчет по рейке. Поскольку эти операции выполнялись не одновременно, пузырек цилиндрического уровня при отсчете по рейке мог сместиться с нульпункта. Для сокращения промежутка времени между этими операциями и контроля положения пузырька уровня при отсчете в некоторых конструкциях нивелиров в начале XX века изображение пузырька уровня передавалось в поле зрения трубы (рис. 20). На схеме можно видеть конструктивное приближение к «разрезанному» уровню — достаточно зеркаль-

зьярка цилиндрического уровня на одно деление, ось уровня отклоняется от исходного положения на угол, который называется ценой деления уровня. В

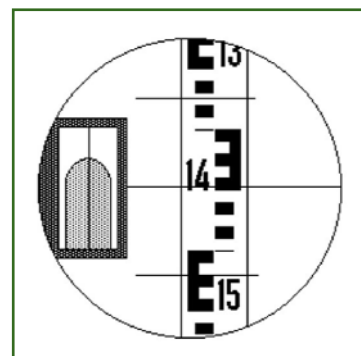


Рис. 24

Изображение контактного уровня в поле зрения трубы

времени между приведением пузырька уровня в нульпункт и взятием отсчета по рейке, позволяет повысить точность установки уровня в нульпункт в 5–6 раз, благодаря свойству глаза оценивать с большей точностью совмещение двух штрихов — одного на продолжении другого [4].

У нивелира на рис. 23 наглядно представлено конструктивное решение контактного уровня с призмами, передающими изображение противоположных концов уровня в поле зрения трубы. Это редкий пример «экзоскелета» — оптическая схема контактного уровня «вышла наружу». Контактный уровень нашел широкое распространение в технических, точных и высокоточных оптико-механических нивелирах, при этом оптическая труба и контактный уровень закрывались единой коробкой-кожухом. Один из таких нивелиров — НВ-1 (рис. 25), благодаря небольшим габаритам и весу, а главное, надежности при измерениях, нашел широкое применение при инженерных изысканиях и обеспечении строительства различных объектов.

▼ Нивелиры с компенсатором

Революционные изменения в конструкцию нивелиров внесло изобретение компенсатора — приспособления для автоматического «удержания» линии визирования в горизонтальном положении. Приборы такого типа также называют нивелирами с самоустанавливающейся линией визирования [10–12]. Цилиндрический уровень заменен автоматическим устройством, позволяющим установить в горизонтальное положение визирную ось при угле ее наклона в несколько минут. Поэтому все нивелиры с компенсатором имеют круглый уровень повышенной точности (с ценой деления до 4') для грубого приведения визирной оси

нивелира в горизонтальное положение [11].

Наличие у нивелира компенсатора значительно повышает производительность измерений, сокращая время работы до 40%. Преимуществом данного типа нивелиров является также сравнительно малая чувствительность компенсатора к изменениям температуры, что повышает точность и, в ряде случаев, не требует защиты прибора от воздействия прямых солнечных лучей.

Подвеска чувствительного элемента компенсатора нивелира может быть на нитях, плоской пружине, торсионах, шарикоподшипниках, магнитах.

Для надежного отсчета по рейке нивелиром с самоустанавливающейся линией визирования необходимо, чтобы колебания чувствительных элементов компенсатора прекращались в течение короткого промежутка времени, по возможности, в течение долей секунды. Затухание колебаний обеспечивают демпферы, которые могут быть воздушными или магнитными. В компенсаторах маятникового типа используются как магнитные, так и воздушные демпферы.

Первыми нивелирами с самоустанавливающейся линией визирования можно считать маятниковые нивелиры-ватерпасы с диоптрами. Затем появились маятниковые нивелиры со зрительной трубой. Описание такого типа прибора приведено в работе [9]: «... маятниковый ватерпас Пикара (XVII век) состоял из зрительной трубы и коробки с маятником, имевшим длину 1,3 м. Под зрительной трубой находился дугообразный стержень, который скользил по опорам, давая возможность привести маятник в отвесное положение, а трубу — в горизонтальное положение. Опоры укреплялись на переносной подставке. Таким прибором



Рис. 25
Нивелир НВ-1. СССР, Изюм, Приборостроительный завод, 1962 г.

можно было измерять углы наклона визирной линии, пользуясь транспортиром с минутными делениями».

Схожая конструкция была применена в маятниковом нивелире Гулье, предназначенном для работы на рудниках (рис. 26), общий вид которого приведен на рис. 27.

Чувствительные элементы компенсаторов, положение которых было связано с направле-

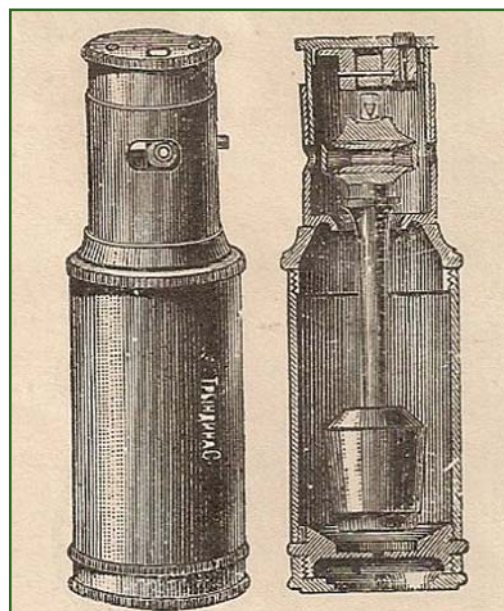


Рис. 26
Конструктивная схема нивелира Гулье [13]



Рис. 27
Нивелир Гулье. Франция, Париж, G.R. Pastourelli, начало XX века

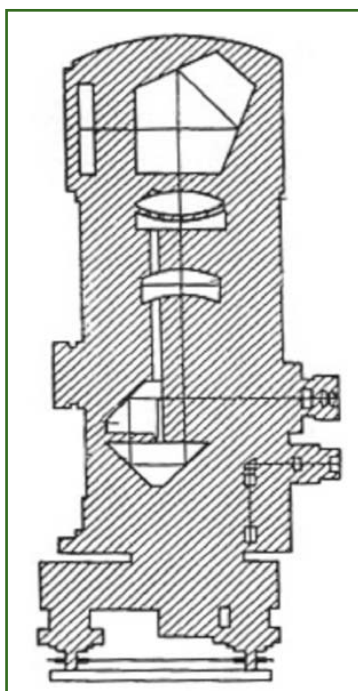


Рис. 28
Схема нивелира с перископической трубой и компенсатором маятникового типа (<http://studopedia.org>)

нием действия силы тяжести, нашли широкое распространение в нивелирах с самоустанавливающейся линией визирования во второй половине XX века. Компенсаторы можно разделить по типу чувствительных элементов на маятниковые, жидкостные и оптические. В геодезических приборах, в частности, в нивелирах, наибольшее распространение нашли оптико-механические компенсаторы маятникового типа: линзовые, зеркальные и призмные. Как показано на схеме (рис. 28), в нивелирах с перископической трубой наиболее удобен компенсатор маятникового типа для автоматической установки зрительной оси прибора в горизонтальное положение. Общий вид нивелира с перископической трубой и самоустанавливающейся линией визирования приведен на рис. 29.

Было разработано и выпущено большое количество нивелиров с различными типами компенсаторов (согласно [11], более 70), поэтому любое разделение компенсаторов по видам весьма условно. Например, оптико-механические компенсаторы можно сгруппировать в соответствии с их расположением в оптической системе трубы нивелира: перед объективом, между основным и фокусирующим компонентами телеобъек-



Рис. 29
Нивелир с перископической трубой Ni-D1. Венгрия, Будапешт, MOM (Венгерские оптические заводы), 1960–1970-е гг.

тива, между фокусирующей линзой и сеткой нитей. Кроме того, с точки зрения функционального назначения чувствительный элемент компенсатора может выполнять одну из следующих функций: сетки нитей зрительной трубы, объектива трубы или дополнительного компонента оптической системы (рис. 30).

В настоящее время нивелиры с компенсатором также называют автоматическими оптическими нивелирами. Они имеют вы-



Рис. 30
Нивелир НЗК с компенсатором и внутренней фокусировкой. СССР, Харьковский завод точного приборостроения «Точприбор», 1987 г.



Рис. 31
Автоматический оптический нивелир Sokkia B40, 2009 г.

сокую степень защиты от воздействия окружающей среды. Это значительно повышает надежность получаемых результатов, облегчает труд исполнителей и экономит рабочее время. Один из наиболее распространенных автоматических оптических нивелиров приведен на рис. 31.

Рассмотрим подробнее отдельные конструктивные элементы этой модели нивелира и его компенсатора (рис. 32).

В нижней части корпуса нивелира (6) расположен лимб (15), опирающийся на трегер (17) с тремя подъемными винтами (16); справа и слева, ближе к объективу, — ручки бесконечного наводящего винта (14). На горизонтальной площадке корпуса, слева от окуляра (5), с защитной крышкой (4), установлен круглый уровень (19) и зеркало (18) для контроля положения пузырька в нульпункте.

В верхней части корпуса нивелира, справа от окуляра, расположен винт кремальеры (13) для наведения объектива трубы на резкость при отсчете по рейке.

Внутри корпуса нивелира размещены отрицательная линза (7), фокусирующая трубка (8), объектив (9) и бленда (10), которые со стороны объектива

тотая фиксируется кожухом компенсатора (1).

Компенсатор нивелира состоит из маятника (3а) с магнитным демпфером (3б) и двумя боковыми ограничителями (3в). Зеркало (3д) и призмный блок (3г) крепятся к маятнику с помощью торсионов (3е).

Продолжение следует

▼ Список литературы

9. Богуславский Н.А. Курс геодезии и приложение ее к изысканиям путей сообщения. — СПб.: типография Ю.Н. Эрлиха, 1914.

10. Кочетов Ф.Г. Нивелиры с компенсаторами. — М.: Недра, 1985.

11. Деймлих Ф. Геодезическое инструментоведение: пер. с нем. — М.: Недра, 1970. — 584 с.



Рис. 32
Общая схема автоматического оптического нивелира Sokkia B40

защищены от внешних воздействий кожухом (11), соединенным с корпусом нивелира рамкой (12).

К корпусу нивелира в верхней части со стороны окуляра крепится компенсатор с магнитным демпфером (3) и накрывается защитной крышкой (2), ко-

12. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение: Учебник для вузов. — М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011. — 583 с.

13. Каталог геодезических, математических инструментов и чертежных принадлежностей физико-механиков Е.С. Трындына С-вей. — М.: типография П.П. Рябушинского, 1911.



Серия GT

Роботизированные тахеометры
Topcon



HiPer HR

ГНСС приемник
Topcon



**СДЕЛАНО
В РОССИИ!**

GR5

ГНСС
приемник
Topcon

**СДЕЛАНО
В ЯПОНИИ!**

На правах рекламы.

Технология «HYBRID»

ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» – Генеральный дистрибьютор TOPCON в России.
+7 (495) 921-22-08, www.gsi.ru





ГМА

геодезия
маркшейдерия
аэросъемка

← На рубеже веков

IX Международная научно-практическая конференция

15 -16 февраля 2018 МОСКВА, НОВОТЕЛЬ

IX Международная конференция «Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка. На рубеже веков»

ПАРТНЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- Международная федерация геодезистов (FIG)
- Международный союз маркшейдеров (ISM)
- АО "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: +7 926 294 03 41, info@con-fig.com

Генеральные спонсоры



Jena Instrument



Медиа партнеры

GEO Informatics



ИНФОРМАЦИЯ
космос

Спонсоры



Coordinates
The leading magazine on geodesy, cartography and GIS



Trimble
www.trimble.com

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

JAVAD GNSS
www.javadgns.ru

«Руснавгеосеть»
www.rusnavgeo.ru

«УГТ-Холдинг»
www.ugt-holding.com

Вики — Фотограмметрия
www.racurs.ru/wiki

КГПК «Терра»
www.gisterra.ru

Национальный Атлас России
http://национальныйатлас.рф

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»
www.gsi.ru

КБ «Панорама»
www.gisinfo.ru

GeoTop
http://www.geotop.ru

Конференция «Г.М.А.»
www.con-fig.com

ФЕВРАЛЬ

▼ Москва, 15–16*

IX Международная научно-практическая конференция «Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка. На рубеже веков»

Международная федерация геодезистов (FIG), Международный союз маркшейдеров (ISM), АО «Роскартография», Ассоциация предприятий индустрии БАС, МИИГАиК

Тел: (926) 294-03-41

E-mail: info@con-fig.com

Интернет: www.con-fig.com

МАРТ

▼ Новосибирск, 21–23*

Международный форум «ГЕОСТРОЙ»

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (СибСТРИН), ООО «ЭкспоГео»

Тел: (383) 266-25-81

E-mail: v.seredovich@list.ru

Интернет: www.geostroy-sib.ru

АПРЕЛЬ

▼ Москва, 24–27*

XII Международный навигационный форум. 10-я Международная выставка НАВИТЕХ

Компания «ПрофКонференции», ЦВК «Экспоцентр»

Тел: (495) 641-57-17

E-mail: office@proconf.ru

Интернет: www.glonass-forum.ru, www.navitech-expo.ru

▼ 25–27, Новосибирск*

XIV Международная выставка и научный конгресс «Интер-экспо ГЕО-Сибирь-2018»

Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГИТ), Новосибирский Экспоцентр

Тел: (383) 343-25-39,

(913) 000-13-32

Факс: (383) 344-30-60

E-mail: i.a.musikhin@ssga.ru,

geosib@ssga.ru

Интернет:

sgugit.ru/interexpo-geo-siberia

ОКТАБРЬ

▼ Франкфурт (Германия), 16–18

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами

INTERGEO 2018

HINTE GmbH, DVW

E-mail: dkatzer@hinte-messe.de

Интернет: www.intergeo.de

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


КБ ПАНОРАМА
 Геоинформационные технологии
www.gisinfo.ru

**Разработка и внедрение
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

ЗАО КБ «Панорама»
 Россия, г. Москва, Пыжевский пер., д.5, стр.3.
 тел.: +7 (495) 739-0245, факс: +7 (495) 739-0244
panorama@gisinfo.ru

**ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ,
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФОРУМА

- 1. Изыскания инженерных сооружений.**
- 2. Проектирование.**
- 3. Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.
Контроль строительства.**
- 4. Строительство и эксплуатация автодорог.**
- 5. Архитектура. Территориальное планирование.
Актуализация генеральных планов.**
- 6. Антикризисное управление в крупных городах и мегаполисах.**
- 7. Современные тенденции обеспечения градостроительства
(ВІМ в проектировании, строительстве и эксплуатации,
цифровое строительство, геодизайн, геурбанистика).**

ОРГАНИЗАТОРЫ ФОРУМА

НГАСУ (Сибстрин), СРО АСОНО.

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

НОСТРОЙ, НОПРИЗ, Роскапстрой, Минстрой Новосибирской области,
Департамент строительства мэрии г. Новосибирска, Кредо диалог,
журнал Геопрофи и др.

КОНТАКТЫ

Общие вопросы организации форума: Середович Владимир Адольфович,
моб. +79139865680, эл. почта v.seredovich@list.ru

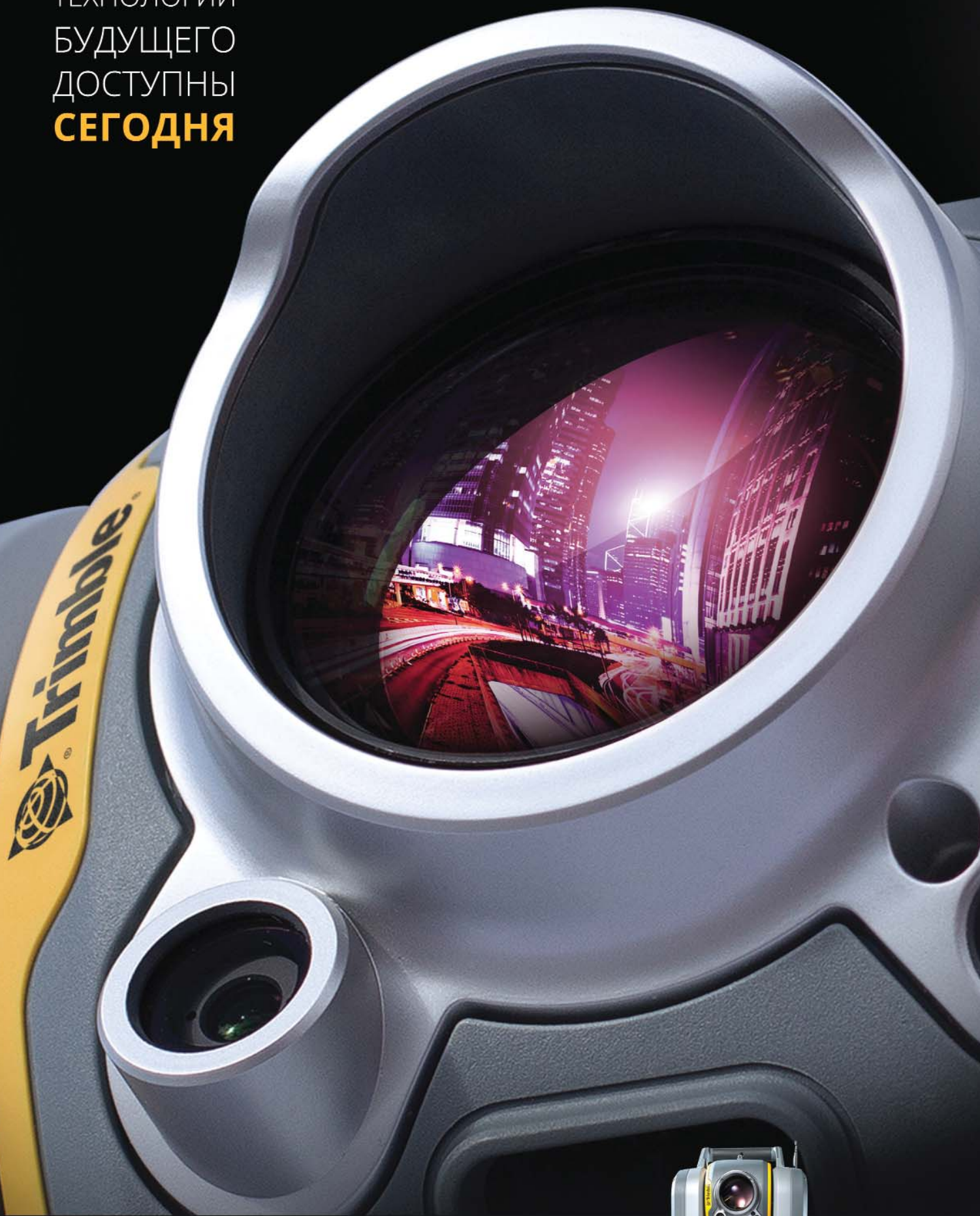
Секретарь: Дмитриева Инна, моб. +79139367767, эл. почта geostroy-sib@mail.ru

Выставка: Цой Ирина, моб. +79132028979, эл. почта i.tsoi8@mail.ru, geostroy-sib@mail.ru

Конгресс: Солнышкова Ольга Валентиновна, моб. +79618717941,
эл. почта o_sonen@mail.ru, geostroy-sib@mail.ru ;

Международные контакты: Новицкая Аргина Гайковна, моб. +7913936456,
эл.почта argina@mail.ru, geostroy.sib@gmail.com

ТЕХНОЛОГИИ
БУДУЩЕГО
ДОСТУПНЫ
СЕГОДНЯ



Trimble® SX10 — новый прибор, совмещающий все возможности **высокоточного тахеометра** и **лазерного сканера**. Это поистине революция в мире геодезического приборостроения. Уникальный инструмент, **КОТОРОМУ НЕТ АНАЛОГОВ**



 **Trimble**

ГЕОПРОФИ #6-2017

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ!

WWW.GEOPROFI.RU