

#2
2019

ТЕОДОРФ

16 лет

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ



Платиновый спонсор



Золотой спонсор

МОСГОРГЕОТРЕСТ — ПОСТАВЩИК
ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ
ДАнных ДЛя МОСКВЫ

НОВОСИБИРСКОМУ ТЕХНИКУМУ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ 75 ЛЕТ

100 ЛЕТ ВГУ — МЕРОПРИЯТИЯ
И НАГРАДЫ

ЧАСТОТА ВЫСОКОДЕТАЛЬНОЙ
КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ СУШИ
ЗЕМЛИ В 2018 Г.

ФАЗА 2 — ГНСС-ПРИЕМНИК
ДЛЯ СЕВЕРНЫХ ШИРОТ

КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР —
ОТ РАСТРА К ЦМР И ЦММ

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ
PHASE ONE 190MP

О ПЕРЕХОДЕ НА НОВУЮ ГПС
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННЫХ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



ГНСС-приемник ФАЗА 2

Возможность подключения двух антенн,
определение параметров курса

480 каналов, все созвездия

Прием поправок RTX

Технология Z-Blade

Сделано для РФ



*Выбери сам
свое направление!*



РУСНАВГЕОСЕТЬ
ОД ОБРЕНО
ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ

Уважаемые коллеги!

Март-апрель 2019 г. был насыщен торжественными мероприятиями и конференциями, большинство из которых прошли под девизом 100-летия Высшего геодезического управления (ВГУ), учрежденного 15 мая 1919 г. Декретом Совета Народных Комиссаров РСФСР. Среди них:

— торжественное заседание, организованное Санкт-Петербургской ассоциацией геодезии и картографии (Санкт-Петербург, 4 марта);

— торжественное заседание, организованное Росреестром и ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» (Москва, 15 марта);

— торжественные мероприятия, организованные Российским обществом геодезии, картографии и землеустройства, Международным Союзом НИО и РосНИО (Москва, 19 марта);

— I Международная научно-практическая конференция «Геодезия, картография и цифровая реальность», организованная АО «Роскартография» (Москва, 20–21 марта);

— конференция «Геодезия и кадастр. Законодательные инструменты работы на территории», организованная А СРО «Кадастровые инженеры», Санкт-Петербургской ассоциацией геодезии и картографии и Комиссией математической географии РГО (Санкт-Петербург, 3 апреля).

Это обусловлено тем, что главные задачи Высшего геодезического управления, определенные Декретом, актуальны и в настоящее время:

«а) объединяет и согласует геодезическую деятельность всех комиссариатов и учреждений Республики;

б) производит и руководит в общегосударственном масштабе основные геодезические работы (тригонометрические, астрономические и по точному нивелированию);

в) производит сплошные систематические топографические съемки на всем пространстве Республики;

г) объединяет и направляет всякого рода съемочные работы, устраняя параллелизм, собирает и систематизирует результаты астрономических, геодезических и топографических работ отдельных комиссариатов и учреждений в целях составления и издания карт общегосударственного значения в различных масштабах и для различных целей ведения народного хозяйства;

д) разрабатывает и утверждает положения об организации работ и технические инструкции правил, устанавливающие единство методов и приемов работ вычислений, изготовления и издания карт и планов для различных ведомств;

е) организует картографические работы и издает карты для отдельных ведомств, учреждений и лиц, используя существующие картографические учреждения и заведения;

ж) изготавливает и снабжает геодезическими инструментами и оптическими приборами ведомства, учреждения и лиц, используя для сего существующие фабрики геодезических инструментов;

з) организует научные работы в области геодезии, астрономии, оптики, картографии, инструментоведения и вообще, съемочного дела и для подготовки молодых научных сил;

и) собирает, систематизирует и хранит карты и другие материалы съемочных работ;

к) входит для согласования геодезической деятельности в международном отношении в сношения с геодезическими организациями иностранных государств».

Обсуждение основных положений Декрета и решения о необходимости принятия этого документа проходило 9 февраля 1919 г. в аудитории № 9 кафедры геодезии Московского государственного университета геодезии и картографии (в то время — Константиновский межевой институт). Напоминанием об этом событии является памятная доска, закрепленная на одной из колонн аудитории. Первыми руководителями ВГУ были выпускники и преподаватели Константиновского межевого института — С.М. Соловьев (1862–1923) и М.Д. Бонч-Бруевич (1870–1956). Символично, что в мае 2019 г. преемники Константиновского межевого института — Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК) и Государственный университет по землеустройству (ГУЗ) — отметят 240 лет с момента основания.

В МИИГАиК ключевым мероприятием станет Международная научно-техническая конференция «Пространственные данные — основа стратегического планирования, управления и развития», которая состоится 27–29 мая. Параллельно с конференцией будет работать Выставка-смотр современного оборудования, систем и технологий «МИИГАиК-ТЕХ», на которой партнеры университета представят актуальные разработки и проведут мастер-классы.

В ГУЗ предусмотрено более 50 мероприятий, которые пройдут с 27 по 31 мая. Среди них: торжественное собрание, праздничный концерт и прием, открытие Аллеи Славы ГУЗ, Международный научно-практический форум, встреча выпускников и многое другое.

Приглашаем авторов и читателей журнала «Геопрофи» принять активное участие в предстоящих юбилейных мероприятиях МИИГАиК и ГУЗ.

Редакция журнала

SPECTRA[®]

GEOSPATIAL

МЫ МЕНЯЕМСЯ ВМЕСТЕ С БИЗНЕСОМ

Новый бренд Spectra Geospatial строится на безукоризненной репутации и опыте Spectra Precision. Изменения отражают наше развитие и сфокусированность бренда на предоставлении широкого спектра решений для индустрии геопространственных данных.



Тахеометры



Контроллеры



ГНСС Приемники



ГИС Приемники



Планшетные компьютеры



Программное обеспечение

© 20018 Trimble Inc. Все права защищены. Spectra Geospatial является частью компании Trimble Inc. Spectra Geospatial и логотип Spectra Geospatial являются зарегистрированными товарными знаками Trimble Inc.

Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

Trimble (Платиновый спонсор),
JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
«Руснавгеосеть», АО «Роскартография»,
«Геодезические приборы»,
Phase One Industrial,
«Кредо-Диалог», «Радио-сервис»,
КБ «Панорама», «Ракурс»,
«УГТ-Холдинг», ПК «ГЕО»,
ГБУ «Мосгоргеотрест»

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Е.А. Дикая

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
И.А. Петрович

Интернет-поддержка
«Инфодизайн»

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 17.04.2019 г.

Печать Издательство «Проспект»

ОТ РЕДАКЦИИ

**К 100-ЛЕТИЮ ВЫСШЕГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И
240-ЛЕТИЮ МИИГАИК И ГУЗ** 1

ЮБИЛЕЙ

А.Ю. Серов
75 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ ГОРОДА МОСКВЫ 4

С.Н. Буровцева, В.И. Обиденко
**НОВОСИБИРСКОМУ ТЕХНИКУМУ ГЕОДЕЗИИ И
КАРТОГРАФИИ 75 ЛЕТ** 38

ТЕХНОЛОГИИ

М.Ю. Потанин
**ТЕПЛОВАЯ КАРТА — КАРТОГРАММА ЧАСТОТЫ
ВЫСОКОДЕТАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ
ЗЕМЛИ В 2018 Г.** 10

Д.М. Хайдукова, И.Н. Насибутдинов, Я.В. Лерман,
П.А. Анашкин, И.Г. Емельянов, Ю.Г. Райзман
**ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭРОСЪЕМОЧНОГО
КОМПЛЕКСА PHASE ONE 190MP В РОССИИ** 17

Л.В. Тенюго
**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
ПРОГРАММЫ КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0** 23

А.С. Сохранов
**НОВЫЙ ГНСС-ПРИЕМНИК ФАЗА 2
КОМПАНИИ «РУСНАВГЕОСЕТЬ». «ПРОВЕРКА БОЕМ»** 34

НОВОСТИ

СОБЫТИЯ 26

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 33

НОРМЫ И ПРАВО

И.С. Сильвестров, А.В. Мазуркевич, Д.А. Голуб
**ОБНОВЛЕННАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ
СХЕМА ДЛЯ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННЫХ
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ** 44

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

 51

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

 52

75 ЛЕТ НА СЛУЖБЕ ГОРОДА МОСКВЫ

А.Ю. Серов (ГБУ «Мосгоргеотрест»)

В 2000 г. окончил факультет управления территориями МИИГАиК по специальности «инженер по городскому кадастру», в 2002 г. — магистратуру МИИГАиК с присуждением степени магистра техники и технологии по направлению «Геодезия», в 2012 г. — Российскую академию народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации по специальности «государственное и муниципальное управление». После окончания МИИГАиК работал в ГУП МосгорБТИ. С 2006 г. — заместитель начальника, первый заместитель начальника, начальник ГУП МосгорБТИ. С 2011 г. — заместитель руководителя Департамента имущества города Москвы, заместитель директора ФГБУ «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии». С 2012 г. по настоящее время — управляющий ГБУ «Мосгоргеотрест» (до 2017 г. — ГУП «Мосгоргеотрест»).



Московский городской трест геолого-геодезических и картографических работ (Мосгоргеотрест) был создан решением Мосгорисполкома 15 июня 1944 г. в трудный период для страны. Его становление в качестве геолого-геодезической и картографической службы города Москвы проходило в сложное послевоенное время. Пройден непростой путь, но все эти годы коллектив треста объединяло и поддерживало стремление удовлетворить потребности города Москвы в материалах инженерных изысканий и желание работать для Москвы.

В настоящее время Мосгоргеотрест является подведомственным учреждением Комитета по архитектуре и градо-

строительству города Москвы (Москомархитектура), что подтверждает высокую важность выполняемых трестом работ для города.

Объясняется это просто: темпы и масштаб строительства в столице настолько высоки, что такой объем инженерных изысканий может обеспечить только специализированная организация, оснащенная технически и технологически, обладающая высококвалифицированными кадрами. И Мосгоргеотрест в полной мере соответствует этим требованиям.

В своей работе мы используем наиболее передовые технологии и приемы работы, которые позволили создать: Единую городскую картографическую основу Москвы (ЕГКО Москвы), Общегородской Банк данных дистанционного зондирования (ОБДДЗ), Базовую региональную систему навигационно-геодезического обеспечения города Москвы на основе спутниковых технологий ГЛОНАСС/GPS (СНГО Москвы), Систему дистанционного мониторинга деформационных процессов ответственных объектов капитального строительства города Москвы (СДМДП Москвы), Сводный план под-

земных коммуникаций и сооружений в городе Москве, фонд пространственных данных города Москвы, региональную трехмерную модель геологической среды на всю территорию Москвы и многое другое.

За последние 20 лет Мосгоргеотрестом реализован комплексный подход по получению, обработке, хранению и предоставлению пространственных данных на территорию города Москвы в виде разнообразной информационной продукции.

В 2017 г. начал работать **фонд пространственных данных города Москвы**. Собственником фонда является город Москва, полномочия собственника осуществляет Москомархитектура, а за ведение фонда отвечает ГБУ «Мосгоргеотрест». В состав фонда включаются материалы по установлению местной системы координат города Москвы, сведения о пунктах опорной геодезической сети города Москвы, деформациях земной поверхности на локальных участках, первичные и производные материалы и данные аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования, инженерно-топографические планы, специальные и тематические

карты, в том числе геологические, масштаба 1:2000 и мельче.

Наиболее востребованным ресурсом является **Единая городская картографическая основа Москвы**, представляющая собой совокупность различных видов информационных ресурсов и топографо-картографических материалов разных масштабов на территорию города Москвы и прилегающей к ней территории Московской области. ЕГКО Москвы включает: цифровую трехмерную модель магистральных подземных коммуникаций масштаба 1:10 000, базовую трехмерную цифровую модель рельефа масштаба 1:10 000, объектовую базу данных масштаба 1:2000, трехмерную цифровую модель подземных объектов масштаба 1:10 000, базовую трехмерную цифровую модель строений.

В 2018 г. в соответствии с Государственным заданием Москомархитектуры начался переход на новые формы представления информации — **цифровые трехмерные модели местности и подземного пространства**. Это иной взгляд на текущие и перспективные задачи по развитию единого геоинформационного пространства города Москвы, которые помогают решать общегородские вопросы строительства и реконструкции, транспортной инфраструктуры, экологии, благоустройства и озеленения, оперативного и перспективного планирования, осуществления контрольных функций, правопорядка, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций, реализации государственных услуг, управления и экономического развития, туризма. Совсем другие перспективы открываются при одновременном использовании данных подземного, наземного и надземного пространства.

Актуальность и достоверность цифровых пространственных данных, представленных в информационных ресурсах, обеспечивается широким использованием материалов аэрокосмосъемок территории города Москвы, начиная с 1991 г., а в последние годы — и данных воздушного лазерного сканирования. Первичные материалы аэрокосмосъемок, воздушного лазерного сканирования и результаты их обработки являются собственностью города Москвы и находятся в **Общегородском банке данных дистанционного зондирования территории города Москвы**. Правительством Москвы оператором ОБДДЗ определен Мосгоргеотрест. По данным аэрофотосъемки, которая выполняется один раз в год, ежегодно создаются ортофотопланы масштаба 1:2000 на всю территорию города Москвы в объеме не менее 2930 км². Фотопланы масштабов 1:10 000 и 1:25 000 на город Москву и прилегающие территории изготавливаются по материалам космических съемок. Космическая съемка для этих целей заказывается 2 раза в год. Кроме того, ежегодно на территорию города создаются фото-схемы в масштабе 1:10 000 по данным аэросъемки в инфракрасном диапазоне спектра, выполняемой с вертолета. В ОБДДЗ зарегистрировано свыше 160 информационных ресурсов, актуализированные копии которых предоставляются органам исполнительной власти Москвы и организациям города для решения оперативных и долгосрочных задач.

При инженерных изысканиях, геодезическом обеспечении строительства и выполнении кадастровых работ, кроме традиционного наземного геодезического оборудования, Мосгоргеотрест широко применяет спутниковые геодезиче-

ские приемники и мобильные лазерные сканирующие системы. Для более эффективного использования этого оборудования в 2010 г. Мосгоргеотрест приступил к созданию сети дифференциальных геодезических станций. С 2012 г. введена в эксплуатацию **Базовая региональная система навигационно-геодезического обеспечения города Москвы на основе спутниковых технологий ГЛОНАСС/GPS**. СНГО Москвы позволяет формировать в городе, включая Троицкий и Новомосковский административные округа, и на территории Московской области, прилегающей к Москве, навигационно-информационное поле, в пределах которого для неограниченного количества пользователей обеспечивается возможность определения координат местоположения практически мгновенно (в режиме реального времени) с точностью в несколько сантиметров. В 2018 г. в среднем в месяц более 340 пользователей, включая специалистов Мосгоргеотреста, выполняли спутниковые измерения в режиме реального времени, а общая продолжительность работ в этом режиме за год превысила 30 тысяч часов.

Цифровые технологии позволяют представлять результаты инженерно-геологических изысканий в трехмерном виде. В ГБУ «Мосгоргеотрест» разработана методика трехмерного моделирования геологической среды. База данных создана на платформе PostgreSQL, а ее структура спроектирована для хранения результатов инженерно-геологических изысканий в разных вариантах, как описаний колонок геологических выработок, так и результатов лабораторных и полевых исследований. Для ввода исходных данных в базу был подготовлен и утвержден Классификатор

грунтов города Москвы. По трехмерной модели можно формировать разрезы грунта на заданных глубинах или абсолютных отметках, схемы инженерно-геологической типизации и районирования, готовить другие аналитические материалы. В базе содержится информация о литологическом описании около 70 000 скважин, которая была использована для построения геологического атласа города Москвы, и актуальные данные из буровых журналов по форме, принятой в ГБУ «Мосгоргеотрест». В 2018 г. была построена **региональная трехмерная модель геологической среды** на всю территорию Москвы и локальные модели на объекты жилищного фонда, включенные в Программу реновации. Локальные модели можно использовать для проектирования, а региональная модель предназначена для предварительной оценки и идентификации геолого-гидрогеологических условий, разработки программ инженерно-геологических изысканий, построения региональных тематических карт.

С целью предотвращения аварийных ситуаций на ответственных и уникальных объ-

ектах города Москвы в период их строительства и эксплуатации требуется периодически определять и анализировать изменения пространственного положения таких объектов в местах, критических для их стабильности. Для постоянного контроля состояния ответственных объектов капитального строительства — геодезического мониторинга деформаций — в Москве создана и функционирует **Система дистанционного мониторинга деформационных процессов**, оператором которой является Мосгоргеотрест. СДМДП Москвы позволяет непрерывно, в режиме 24/7, автоматически контролировать изменения геометрических параметров объектов, находящихся в эксплуатации. Пульт управления СДМДП Москвы размещен в здании Мосгоргеотреста на Ленинградском проспекте. В настоящее время к пульта управления СДМДП Москвы подключены серверы систем мониторинга деформаций следующих объектов: дворец спорта «Мегаспорт», плотина Рублевской станции водоподготовки, крытый конькобежный комплекс «Крылатское», природно-ландшафтный парк «Зарядье».



Монтаж системы мониторинга деформаций в парке «Зарядье»

На этих объектах системы мониторинга деформаций включают различные геодезические средства контроля: датчики пространственных смещений ГЛОНАСС/GPS, датчики углов наклона, датчики нивелирные гидростатические и электронные тахеометры с дистанционным управлением. Следует отметить, что датчики пространственных смещений ГЛОНАСС/GPS используют в качестве исходной основы данные СНГО Москвы.

Москва стремительно и динамично развивается, ежедневно для обеспечения существующего и строящегося жилищного фонда и объектов социально-культурного назначения проектируется большое количество инженерных коммуникаций и сооружений, которые требуют учета, сопровождения, систематизации и оценки возможности беспрепятственной реализации. Именно эта, достаточно непростая, ответственная и необходимая для города функция была возложена в 2015 г. Правительством Москвы на ГБУ «Мосгоргеотрест», потребовавшая создания и поддержания в актуальном состоянии **Сводного плана подземных коммуникаций и сооружений в городе Москве**. Сформированный в настоящее время в цифровом виде Сводный план представляет собой набор фай-



Крупномасштабная топографическая съемка



Буровые установки в гараже ГБУ «Мосгоргеотрест»

лов, в каждом из которых содержится фрагмент Сводного плана площадью 1 км² (100 гектаров) в разграфке топографических планов масштаба 1:2000 в местной системе координат города Москвы.

Сводный план содержит максимально полную информацию о состоянии подземных инженерных сетей в городе Москве, обеспечивающих его жизнедеятельность, от магистральных линий газопровода, тепловых сетей и водопроводов большого диаметра, кабельных линий высокого напряжения до летних водопроводов, артезианских скважин и местных электросетей садовых товариществ на территории Троицкого и Новомосковского административных округов. Для поддержания Сводного плана в актуальном состоянии и получения достоверной информации об инженерных коммуникациях и подземных частях зданий или сооружений, реконструкция или строительство которых завершены, специалистами Мосгоргеотреста проводится контрольно-геодезическая съемка. ГБУ «Мосгоргеотрест» готовит в электронном виде технические заключения о соответствии проектной документации Сводному плану. В 2017–2018 гг. было подготов-

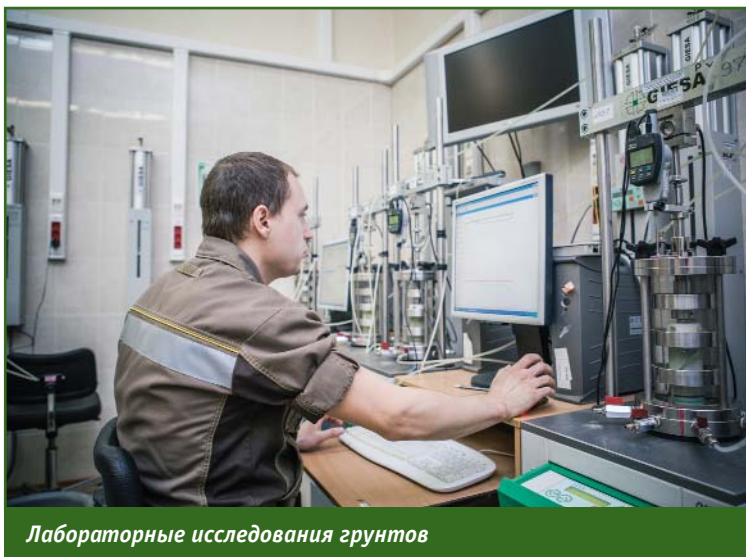
лено и направлено органам исполнительной власти города Москвы, местного самоуправления и организациям, выполняющим проектирование, 24 600 технических заключений о соответствии (несоответствии) проектной документации Сводному плану. Наличие Сводного плана снизило сроки и стоимость подготовки проектной документации объектов капитального строительства, повысило безопасность строительства и эксплуатации коммуникаций в городе Москве.

Современное техническое оснащение геодезических, картографических, инженерно-геологических и кадастровых работ, накопленный опыт в

освоении и внедрении цифровых технологий позволяют нашей организации участвовать в работах при создании уникальных и социально значимых объектов в городе Москве. ГБУ «Мосгоргеотрест» является участником многих знаковых проектов, среди которых наиболее значительные:

- природно-ландшафтный парк «Зарядье»;
- новые линии Московского метрополитена;
- Московское центральное кольцо;
- Московская канатная дорога на Воробьевых горах;
- новые дороги, хорды, развязки;
- новые транспортно-пересадочные узлы;
- обустройство Новой Москвы;
- реализация Программы реновации;
- обновление стадиона «Лужники»;
- строительство на территории Нагатинской поймы крупнейшего в Европе парка развлечений «Остров мечты»;
- развитие территорий бывших промышленных зон (ЗИЛ, Тушинский аэродром, Ходынское поле) и др.

Остановимся подробнее на некоторых проектах, реализованных за последние пять лет.



Лабораторные исследования грунтов

Природно-ландшафтный парк «Зарядье» — новый символ Москвы. Это первый парк, созданный в границах Бульварного кольца, ключевое звено в сети пешеходных маршрутов вокруг Кремля. На этом объекте специалисты ГБУ «Мосгоргеотрест» выполняли инженерно-геодезические, инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для разработки проектной документации, контрольно-геодезическую съемку подземных инженерных коммуникаций и сооружений во время строительства, исполнительную топографическую съемку после завершения строительства, провели работы по постановке объектов на кадастровый учет.

Для обеспечения безопасной эксплуатации уникальных объектов парка — «Парящий мост» и «Стеклянная кора» — была разработана и смонтирована система мониторинга деформаций, которая является составной частью СДМДП Москвы. Результаты измерений первоначально передаются на серверы управления, расположенные в парке, а затем — на центральный пульт управления в Мосгоргеотрест. Мониторинг пространственного положения объекта «Парящий мост» ведется одним электронным тахеометром по 15 отражателям, расположенным на консоли моста. Перемещения 50 отражателей, закрепленных на объекте «Стеклянная кора», контролируют три электронных тахеометра. Система мониторинга деформаций введена в опытную эксплуатацию в конце 2018 г.

Электродепо «Солнцево» Московского метрополитена — важнейший узел существующей Солнцевской и перспективной Большой кольцевой линий Московского метрополитена. Распологается рядом со



Крупномасштабный топографический план развязки МКАД с Дмитровским шоссе

станцией «Солнцево» и является самым большим электродепо в Москве по состоянию на 2018 г.

ГБУ «Мосгоргеотрест» за период с июня 2015 г. по декабрь 2018 г. выполнена контрольно-геодезическая съемка подземных инженерных коммуникаций электродепо протяженностью 15 130 м. Во время этих работ подготовлено более 60 исполнительных чертежей различных типов коммуникаций и внесено в Сводный план подземных коммуникаций и сооружений в городе Москве, а также составлены технические планы подземных инженерных сетей, зданий и сооружений для ввода объекта в эксплуатацию.

Реконструкция основных магистралей города Москвы. В рамках реализации Генерального плана города Москвы и обеспечения комплексного развития улично-дорожной сети к 2018 г. были построены и реконструированы: Северо-Восточная хорда, набережные Москвы-реки, развязки МКАД с Каширским шоссе, Липецкой и Профсоюзной улицей, а также вылетные магистрали и Садовое кольцо.

Для разработки проектной документации специалисты ГБУ «Мосгоргеотрест» поэтапно с 2011 г. по 2018 г. выполнили крупномасштабную топографическую съемку автомобильных дорог общей протяженностью 86 000 км. Для безопасного получения данных (высотные отметки по оси проезжей части, пространственное положение тоннелей, эстакад и инженерных сооружений, а также определение провеса проводов) использовался метод мобильного лазерного сканирования. Самой значимой работой стала съемка Калужского шоссе на участке от МКАД до ЦКАД общей протяженностью 29 км.

Московская канатная дорога на Воробьевых горах расположена на территории исторических местностей «Воробьевы горы» и «Лужники» и является уникальным сооружением, связывающим смотровую площадку на Воробьевых горах со Спортивным комплексом «Лужники».

Для обеспечения проектирования канатной дороги и разработки мероприятий в период ее эксплуатации специалисты ГБУ «Мосгоргеотрест» провели

инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания. Изыскания выполнялись не только под строительство опор и станций, но и для различных вспомогательных сооружений, в том числе зоны разгона для лыжников. В процессе работ для комплексной оценки оползневой опасности было выполнено бурение 61 скважины, в том числе в русле Москвы-реки, общей протяженностью 1867 погонных метров.

Учитывая расположение канатной дороги в районе природного заказника «Воробьевы горы», по результатам инженерно-экологических исследований была дана оценка состояния компонентов природной среды и составлен прогноз ее возможных изменений в зоне влияния объекта проектирования, а также даны предложения по организации экологического мониторинга и рекомендации по снижению неблагоприятных последствий.

Успешная реализация представленных выше проектов осуществлена, благодаря сотрудникам Мосгоргеотреста, которым по плечу самые сложные масштабные задачи. В настоящее время в тресте работает свыше 1900 человек. Увеличение численности сотрудников



Сотрудники Мосгоргеотреста на спортивном мероприятии

обусловлено возросшими объемами и масштабами работ, в первую очередь, за счет изменения территории города Москвы, которая с 1 июля 2012 г. увеличилась в 2,4 раза после присоединения Новой Москвы.

Доля дипломированных специалистов в ГБУ «Мосгоргеотрест» с высшим и средним специальным образованием составляет 85% от общего числа сотрудников. На протяжении всех лет существования организации не прерывается связь поколений, в коллектив постоянно вливаются молодые специалисты, в настоящее время их численность составляет более 30%.

В Мосгоргеотресте на постоянной основе действует программа повышения квалификации персонала. Организуется обучение по различным направлениям на специализированных курсах, в учебных центрах и в самом тресте. Ежегодную переподготовку или повышение квалификации проходят 200–300 человек. Периодически сотрудники направляются в командировки для участия в международных выставках и конференциях с целью расширения профессиональных знаний и обмена опытом.

Работа сотрудников треста неоднократно отмечалась наградами Правительства РФ и Правительства Москвы. Награды Правительства РФ имеют 8,5% сотрудников, а Правительства Москвы — 32%.

Следует отметить, что ГБУ «Мосгоргеотрест» активно участвует в спортивных мероприятиях как московского, так и федерального уровня.

У нас сегодня устойчивое настоящее и перспективное будущее. Уверен, что ГБУ «Мосгоргеотрест» и впредь будет ведущей изыскательской организацией для полномасштабного обеспечения проектирования и строительства в городе Москве.



Семинар в Мосгоргеотресте

ТЕПЛОВАЯ КАРТА — КАРТОГРАММА ЧАСТОТЫ ВЫСОКОДЕТАЛЬНОЙ КОСМИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ЗЕМЛИ В 2018 Г.*

М.Ю. Потанин (ИТЦ «СКАНЭКС»)

В 2003 г. окончил механико-математический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «математик, прикладная математика». После окончания университета работает в ООО ИТЦ «СКАНЭКС», в настоящее время — руководитель направления веб-разработок.

▼ Каталог космоснимков

Веб-приложение «Каталог космоснимков» [1] (далее — Каталог) — информационный сервис, который служит агрегатором метаданных ведущих мировых коммерческих программ космической съемки Земли в оптическом диапазоне, в том числе метаданных снимков, полученных с помощью российских космических аппаратов (КА) серий «Ресурс-П» и «Канопус-В». Каталог был создан компанией «СКАНЭКС» в 2007 г. с момента начала дистрибуции данных высокого пространственного разрешения с КА Ikonos и QuickBird на территории России. В настоящее время приложение служит главным инструментом при подборе данных для коммерческих заказчиков и выполнении производственных (тематических) проектов компании «СКАНЭКС». При этом в службу технической поддержки также обращаются пользователи, которые пока не планируют покупать данные, а применяют Каталог как открытый информационный сервис. Например, один из пользователей Каталога, специалист в

области океанологии, по квиклукам (заглубленным изображениям) высокодетальных снимков с КА провел оценку качества алгоритмов определения ледовой обстановки на основе данных MODIS в акваториях на Дальнем Востоке (рис. 1).

Несмотря на то, что компания «СКАНЭКС» поставляет космические снимки только российским заказчикам, есть два момента, благодаря которым Каталог стал базой метаданных снимков с глобальным покрытием на всю территорию суши Земного шара. Этому, во-первых, способствовало сотрудничество с компанией «Яндекс» по созданию подложки «Спутник» для сервиса «Яндекс.Карты», которая охватывает почти всю территорию суши Земного шара, и, во-вторых, творческий интерес разработчиков к тому, чтобы создать глобальный информационный ресурс. В результате в настоящее время база данных Каталога содержит метаданные космической съемки, начиная с 1999 г. (снимки с КА Ikonos), общее количество записей составляет более 50 миллионов и ежеднев-



Рис. 1
Фрагмент квиклука с КА GeoEye-1, 24.12.2018 г. — ледовая обстановка в районе моста «Русский», г. Владивосток.
© DigitalGlobe, Inc. All Rights Reserved 2018

но пополняется более 20 тысячами записей. Алгоритм поиска, используемый в Каталоге, описан в статье [2].

▼ Мотивация исследования

В последние несколько лет отчетливо видно как подтверждается гипотеза, что будущее отрасли дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — за переходом от поставок отдельных снимков/покрытий на заданный

* Статья подготовлена на основе статьи автора «Создание тепловой карты высокодетальной съемки за 2018 год на портале «Каталог космоснимков», опубликованной в журнале «Земля из космоса» №10(26), 2019 г.

участок территории к сервисам подписок на регулярно обновляемые данные и в развитии автоматических аналитических сервисов, использующих такие данные для извлечения полезной информации. Базой для этого тренда служат новые съемочные системы, которые обеспечивают гораздо более высокую частоту съемки. Если раньше детальность ежедневно обновляемых данных держалась на уровне максимум в несколько сот метров на пиксель (MODIS), то теперь уже по факту этот порог сдвинулся до детальности 5–10 м/пиксель (КА Planet и Sentinel-2). Фактически, для подбора метаданных снимков с пространственным разрешением в диапазоне 5–10 м/пиксель уже не требуется классический поисковый интерфейс, в котором нужно указывать широкий диапазон

времени проведения съемки, чтобы в результатах поиска отбирать подходящие космические снимки. Проиллюстрируем этот тезис примером работы с данными другого типа. Допустим, чтобы узнать динамику курса валюты или прогноз погоды, мы не запускаем поиск, а просто выбираем дату, на которую нужна информация. Аналогично и для работы с базой ежедневно обновляемой космической съемки: не нужно указывать диапазон времени, достаточно в календаре или на таймлайне выбрать интересующую дату.

Пользуясь тем, что в нашем распоряжении есть уникальный информационный ресурс — единая база метаданных космической съемки с 12 КА сверхвысокого разрешения, мы решили проверить, что получится, если объединить данные этих 12

спутников в единую виртуальную группировку? Какая будет суммарная производительность и частота съемки? Есть ли территории, для которых порог ежедневной съемки достиг разрешения в 0,5 м/пиксель? Какие участки земной поверхности снимают чаще всего и сколько раз в год? И, наконец, за какой максимальный срок имеет смысл хранить метаданные снимков в базе Каталога, чтобы обеспечить выполнение основного сценария работы при подборе высокодетальных снимков — найти наиболее актуальный безоблачный космический снимок на заданную территорию?

▼ Описание исходных данных исследования

Как уже было сказано выше, для исследования были выбраны метаданные снимков с 12 КА, выполняющих съемку с пространственным разрешением

КА, обеспечивающие высокодетальную космическую съемку

Таблица 1

Наименование КА	Оператор, страна	Год запуска	Максимальное пространственное разрешение снимка, м/пиксель
WorldView-1*	DigitalGlobe, США	2007	0,5
GeoEye-1	DigitalGlobe, США	2008	0,4
WorldView-2	DigitalGlobe, США	2009	0,46
Pléiades-HR 1A	CNES, Франция	2011	0,5
Pléiades-HR 1B	CNES, Франция	2012	0,5
WorldView-3	DigitalGlobe, США	2014	0,31
KOMPSAT-3A	SIIS, Южная Корея	2015	0,5
WorldView-4	DigitalGlobe, США	2016	0,31
SuperView-1 01**	Space View, Китай	2016	0,5
SuperView-1 02	Space View, Китай	2016	0,5
SuperView-1 03***	Space View, Китай	2018	0,5
SuperView-1 04***	Space View, Китай	2018	0,5

Примечания.

* Это единственный КА из представленных в таблице, который выполняет съемку только в панхроматическом режиме. Остальные позволяют получать космические снимки в панхроматическом и мультиспектральном режимах.

** Альтернативное название этой группировки КА — GaoJing-1.

*** Это третий и четвертый космические аппараты группировки SuperView-1, которые были запущены в начале 2018 г. Первые снимки с КА SuperView-1 03 и SuperView-1 04 есть в базе Каталога, начиная с 11 января 2018 г. Таким образом, четыре космических аппарата, входящих в группировку SuperView-1, работали на полную мощность в течение почти всего 2018 г.

0,5–0,3 м/пиксель (табл. 1). На данный момент это максимально доступная детальность космической съемки на коммерческом рынке данных ДЗЗ. Что такое пространственное разрешение 0,5–0,3 м/пиксель? На снимках с разрешением 0,5 м/пиксель можно посчитать количество машин на парковке супермаркета (рис. 2), а на снимках с разрешением 0,3 м/пиксель — даже определить марку/класс автомобиля (рис. 3) [3].

Были проанализированы метаданные снимков с КА, представленных в табл. 1, с датой-временем съемки по UTC в диапазоне 2018-01-01 00:00:00 — 2018-12-31 23:59:59.

Стоит отметить также два аспекта.

Во-первых, все метаданные предоставляются операторами в рамках программ дистрибуции коммерческой съемки. В принципе, метаданные — это информация, которая близка к открытой. Тем не менее, не все операторы предлагают базы с метаданными в полностью открытом виде. Как правило, файлы или API-сервисы метаданных доступны только дистрибьюторам или по специальному запросу.

Во-вторых, метаданные, предоставляемые дистрибьюторам, могут содержать неполную информацию. Если спутники сверхвысокого разрешения имеют двойное назначение, то какая-то часть съемки, даже на уровне метаданных, является секретной. К тому же иногда проводятся различного рода калибровочные/технические съемки, которые также не регистрируются в общей базе метаданных. Однако, как утверждают эксперты отрасли, если подобные пропуски и есть, то в процентном отношении это незначительный объем информации по отношению к доступным метаданным коммерческой съемки.

▼ Результаты

Площадные характеристики высокодетальной космической съемки

Был выполнен расчет площади всех высокодетальных космических снимков, полученных в течение 2018 г. каждым из 12 КА (табл. 2). При этом площадь контуров снимков рассчитывалась по упрощенной формуле вычисления площади полигона на эллипсоиде. Относительная максимальная ошибка расчета площади не превысила ~2–3%.

Общая площадь всех космических снимков, полученных в 2018 г., в панхроматическом режиме составила около 1,6 млрд км², а в мультиспектральном — 1,1 млрд км². Это означает, что площадь суши Земли, которая составляет около 149 млн км², была в среднем за год снята более 10 раз! И хотя почти 3/4 от площади всех снимков в панхроматическом режиме и почти 2/3 от площади всех снимков в мультиспектральном режиме получил ведущий оператор DigitalGlobe, этого знакового порога — больше 10 снимков суши Земли в течение года — не удалось бы достичь без совместной и конкурентной работы всех операторов. Среднее количество съемок суши Земли в течение года в мультиспектральном режиме — примерно 7.

Точную оценку по количеству безоблачных космических снимков дать сложно, поскольку в метаданных содержится общий процент облачности снимка. Средний показатель облачности получился около 30%. Это можно интерпретировать так, что 3 из 10 пикселей облачные, а 7 из 10 — безоблачные. Применив простую пропорцию, и стремясь к простому итоговому результату, будем считать, что за 2018 г. каждая точка суши была покрыта в среднем 7-ю безоблачными



Рис. 2

Снимок с КА WorldView-3, пространственное разрешение 0,5 м/пиксель.
© DigitalGlobe, Inc. All Rights Reserved 2017



Рис. 3

Снимок с КА WorldView-4, пространственное разрешение 0,3 м/пиксель.
© DigitalGlobe, Inc. All Rights Reserved 2017

снимками, 5 из которых — мультиспектральные снимки с пространственным разрешением 0,5–0,3 м/пиксель.

Но результат «10 снимков за год» — это, условно, «средний доход на душу населения».

Построение тепловой карты

Чтобы визуализировать информационное неравенство в полученных данных на различные территории, была создана тепловая карта космических

Общая площадь высокодетальных космических снимков, полученных в 2018 г.

Таблица 2

Наименование КА	Площадь снимков в панхроматическом/мультиспектральном режимах, млн км ²	Доля от площади всех снимков в панхроматическом режиме, %	Доля от площади всех снимков в мультиспектральном режиме, %
WorldView-1*	477,8/–	29,70	—
GeoEye-1	79,4/79,4	4,94	7,02
WorldView-2	356,5/356,5	22,16	31,53
Pléiades-HR 1A	102,8/102,8	6,39	9,09
Pléiades-HR 1B	102,7/102,7	6,38	9,08
WorldView-3	178,6/178,6	11,10	15,79
KOMPSAT-3A	27,6/27,6	1,72	2,44
WorldView-4	97,6/97,6	6,07	8,63
SuperView-1 01	53,8/53,8	3,34	4,76
SuperView-1 02	54,1/54,1	3,37	4,79
SuperView-1 03	39,1/39,1	2,43	3,46
SuperView-1 04	38,5/38,5	2,39	3,41
<i>Итого</i>	<i>1608,5/1130,7</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Примечание.

* Производительность КА WorldView-1 гораздо выше за счет того, что съемка выполняется только в панхроматическом режиме.

съемок с детальностью снимков 0,5–0,3 м/пиксель, представляющая собой картограмму частоты съемок суши Земли в течение 2018 г. (рис. 4).

Технология создания тепловой карты состояла из следующих операций:

— экспорт метаданных космической съемки из свободной

объектно-реляционной СУБД PostgreSQL в формат CSV;

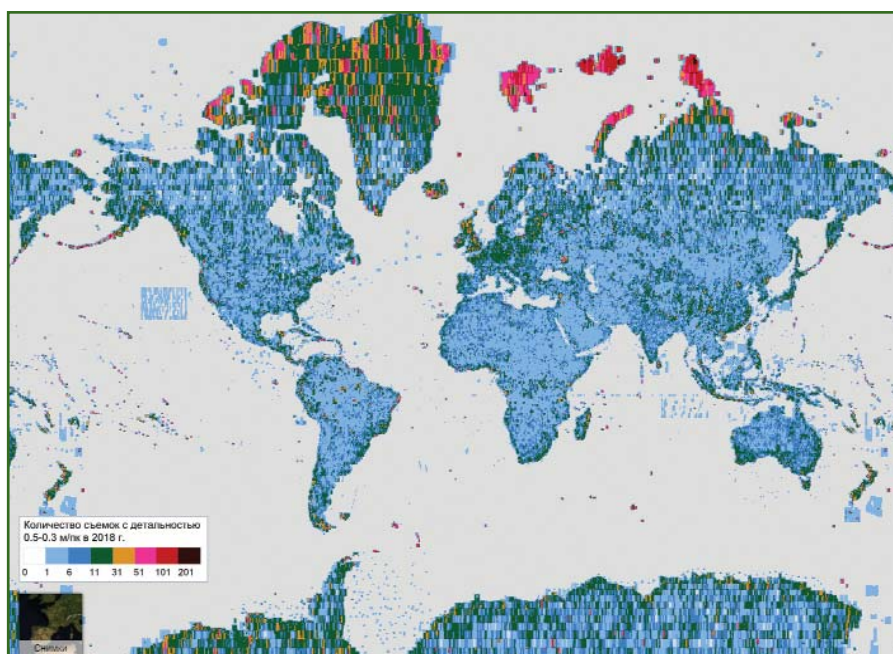
— конвертация в ESRI Shapefile с помощью настольного приложения QGIS;

— получение единого растра с количеством снимков в пикселе с помощью запуска консольной утилиты «gdal_rasterize — burn 1 — add ...». В результате был получен растр на всю сушу Земли с разрешением 1 км/пиксель, где в каждом пикселе содержалась информация о количестве съемок;

— присвоение цветовой палитры растру.

Получившуюся тепловую карту — картограмму частоты съемок — можно посмотреть в виде картографической подложки непосредственно в Каталоге [1].

На рис. 5 и 6 приведены фрагменты тепловой карты для различных территорий. Так, на территории Европы и Европейской части России (рис. 5) среди других локаций с высокой

**Рис. 4**

Тепловая карта частоты космических съемок с детальностью снимков 0,5–0,3 м/пиксель в течение 2018 г. [1]

частотой съемки выделяется зона конфликта на юго-востоке Украины. А в районе Двинской губы и Архангельской области (рис. 6) видны незаселенные участки восточнее русла Северной Двины, где в 2018 г. не проводились космические съемки, и город Северодвинск, который был снят больше 200 раз.

После публикации тепловой карты в Каталоге, автор получил критические отзывы, в том числе от экспертов отрасли. Отмечалось, что данные на тепловой карте выглядят подозрительно, поскольку «не может быть, чтобы, Землю Франца-Иосифа снимали в два раза чаще, чем Москву или Санкт-Петербург». На самом деле полученный результат очень легко проверить непосредственно в Каталоге. Достаточно поставить «маркер», который фиксирует точку интереса, выбрать все перечисленные в статье космические аппараты, установить временной интервал, равный 2018.01.01–2018.12.31, и дать команду «Найти снимки». Количество найденных снимков составит 231, что совпадает с цветом, присвоенным в легенде на тепловой карте (рис. 7).

Из тепловой карты следует, что имеется большое число мест, съемки которых проводились не менее 300 раз за год. Это означает, что частота съемок в этих местах близка к ежедневной. Приведем подборку из трех локаций, входящих в «чемпионский» список:

— город Рейкьявик, Исландия — 650 съемок (одна из локаций с максимальным количеством съемок в течение 2018 г.);

— Анадырь (Угольные Копи/аэропорт), Россия — 475 съемок;

— Остров Комсомолец, архипелаг Северная Земля, Россия — 425 съемок.

Как объяснить такое количество съемок в этих и других

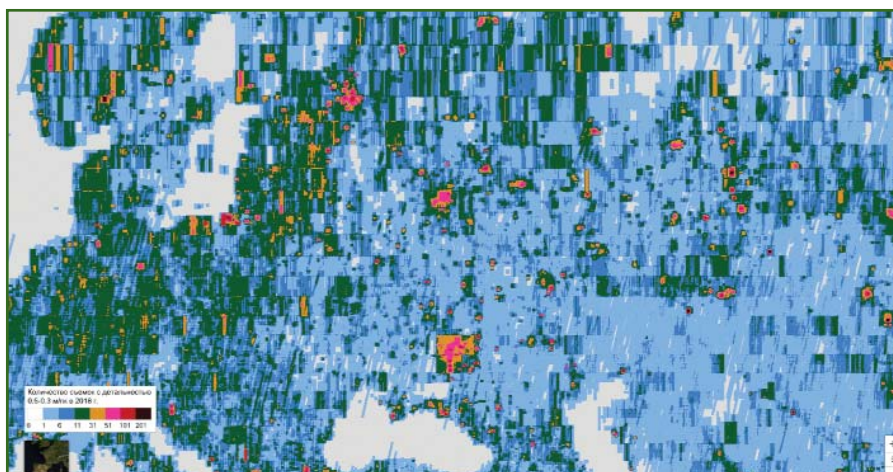


Рис. 5

Фрагмент тепловой карты на территорию Европы и Европейской части России [1]

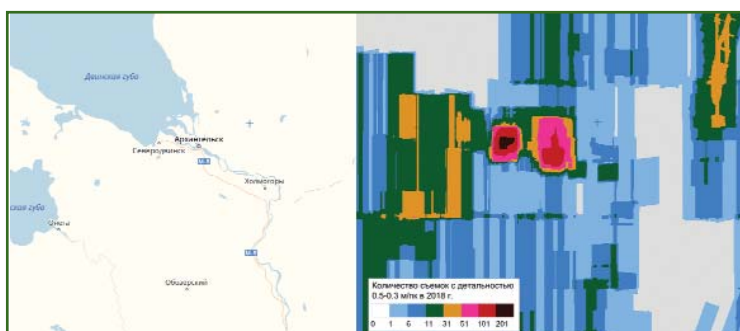


Рис. 6

Фрагмент тепловой карты в районе Двинской губы и Архангельской области [1]

местах, аномальных по частоте съемки: случайным совпадением, научными экспериментами, коммерческими проектами, военной разведкой или особенностями орбитальной баллистики — автор утверждать не берется. Вопрос остается открытым.

В то же время на тепловой карте имеется и много «дыр» — участков суши, съемка которых в 2018 г. не проводилась и которые не попали на космические снимки с пространственным разрешением 0,5–0,3 м/пиксель. Это, как минимум, означает, что для гарантированного подбора актуальных космических снимков на любой участок суши, нужно хранить архив метаданных за несколько лет, и даже на покрытия с данными за

три года на данный момент остаются «белые пятна».

▼ Что будет дальше?

Во-первых, в начале января 2019 г. космический аппарат WorldView-4 вышел из строя и был выведен из эксплуатации. Если исходить из данных табл. 2, можно отметить, что компенсировать потерю КА WorldView-4 не удастся даже за счет ожидаемого увеличения совокупной площади съемки КА SuperView-1 03 и SuperView-1 04, которые в 2018 г. работали неполный год. Поскольку в 2019 г. запуск других коммерческих аппаратов с детальностью съемки 0,5–0,3 м/пиксель не запланирован [4], общая площадь космической съемки неизбежно снизится.

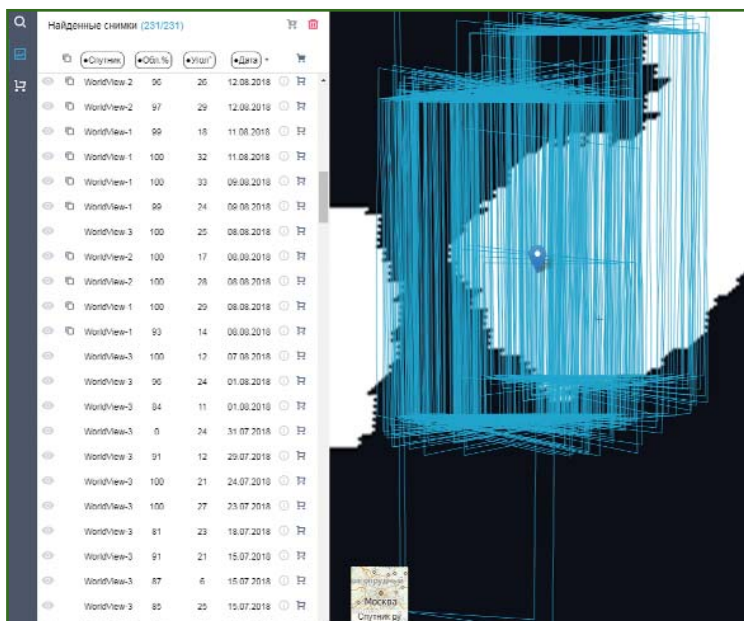


Рис. 7
Список из 231 снимка на участок архипелага Земля Франца-Иосифа [1]

В то же время автору представляется, что самое интересное будет происходить на фронте обработки и анализа данных,

регистрируемых спутниками ДЗЗ. Эти данные уже явно приобретают все признаки BigData, изучение этой области и приме-

нение соответствующих алгоритмов — один из главных трендов в IT отрасли. Можно ли по ряду ежедневных космических снимков выявить какую-то хитрую экологическую и экономическую закономерность или даже предсказать ее развитие? Будем наблюдать за прогрессом в этой области, а если повезет, то и участвовать.

▼ Список литературы

1. Веб-приложение «Каталог космоснимков». — <https://search.kosmosnimki.ru>.

2. М.Ю.Потанин. 3 сюжета по веб-геоинформационным технологиям // Земля из космоса. — № 9(25). — 2018.

3. GISGeography. Predicting retail earnings and market share by counting cars in parking lot — <https://gisgeography.com/100-earth-remote-sensing-applications-uses>.

4. А.А. Кучейко. Перспективы развития зарубежных спутников ДЗЗ сверхвысокого пространственного разрешения // Земля из космоса. — Спецвыпуск 2018. — С. 62–69.

gisinfo.ru

 **КБ ПАНОРАМА**
Геоинформационные технологии

ГИС

Разработка и внедрение геоинформационных систем и технологий

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

100MP / 150MP / 190MP Аэросъёмочные Системы



Компания Phase One Industrial начала выпуск новых и полностью интегрированных аэросъёмочных систем PhaseOne 100MP/150MP/190MP предоставляющих снимки размера 100/150/190 Мега пикселей и обеспечивающих выполнение аэросъёмочных проектов с высокой производительностью и высокой фотограмметрической точностью. Системы поставляются в конфигурации RGB или RGB+NIR.

Системы объединяют самые современные аппаратные и программные компоненты, в том числе:

Аэрокамеры:

- iXU-RS1900 с двойным 90-миллиметровым объективом
- iXM-RS100F and iXM-RS150F с набором объективов 32, 40, 50, 70, 90, 110 и 150 мм

iX Controller MKIII - прочный, безвентиляторный компьютер управления системами аэросъёмки Phase One

Стабилизирующие платформы SOMAG DSM400 и CSM40

Система GNSS/IMU - система POS AV Applanix, обеспечивающая прямую привязку аэрофотоснимков

iX Capture - программа управления аэрокамерой и предварительной обработки снимков

iX Plan - программа планирования полёта аэросъёмки

iX Flight - программа выполнения и управления полетом аэросъёмки

190MP



150MP/ 100MP



ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЭРОСЪЕМОЧНОГО КОМПЛЕКСА PHASE ONE 190MP В РОССИИ

Д.М. Хайдукова («Уралгеоинформ», Екатеринбург)

В 2001 г. окончила Уральский государственный университет им. А.М. Горького (в настоящее время — Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина) по специальности «инженер-астрономогеодезист». После окончания университета работала в ФГУП Уральский региональный производственный центр геоинформации «Уралгеоинформ», с 2007 г. — в ООО «Технология 2000». С 2014 г. работает в АО «Уралгеоинформ», в настоящее время — начальник отдела цифровой фотограмметрии.

И.Н. Насибутдинов («Уралгеоинформ», Екатеринбург)

В 1985 г. окончил Новосибирский институт инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (в настоящее время Сибирский государственный университет геосистем и технологий) по специальности «инженер-геодезист». После окончания института работал в ОКЭ № 308 Союзмаркштрест, с 1988 г. — в Средневолжском АГП, с 2006 г. — в ФГУП Уральский региональный производственный центр геоинформации «Уралгеоинформ», с 2011 г. — в ООО «Технология 2000». С 2017 г. работает в АО «Уралгеоинформ», в настоящее время — коммерческий директор.

Я.В. Лерман («Уралгеоинформ», Екатеринбург)

В 2013 г. окончила Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина по специальности «инженер-аэрофотогеодезист». С 2011 г. работала в ЗАО «Проектно-изыскательский институт ГЕО». С 2015 г. работает в АО «Уралгеоинформ», в настоящее время — технолог отдела цифровой фотограмметрии.

П.А. Анашкин («Уралгеоинформ», Екатеринбург)

2006 г. окончил электротехнический факультет Уральского государственного университета путей сообщения по специальности «организация и технология защиты информации», в 2012 г. — факультет государственного и муниципального управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ по специальности «государственное и муниципальное управление». С 2006 г. работает в ФГУП Уральский региональный производственный центр геоинформации «Уралгеоинформ» (АО «Уралгеоинформ»), в настоящее время — генеральный директор.

И.Г. Емельянов (НПК «Фотоника», Санкт-Петербург)

В 2006 г. окончил Санкт-Петербургский государственный университет. После окончания университета руководил проектами по созданию и внедрению цифрового эфирного и спутникового ТВ в РФ. С 2015 г. работает в ООО «НПК Фотоника», в настоящее время — менеджер проекта по продвижению аэрофотосъемочного оборудования Phase One Industrial на территории РФ.

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

В 1980 г. окончил аэрофотогеодезический факультет МИИГАиК по специальности «инженер-аэрофотогеодезист», в 1985 г. — аспирантуру ЦНИИГАиК по специальности «фотограмметрия». После окончания аспирантуры работал в Ташкентском аэрогеодезическом предприятии ГУГК при СМ 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 Phase One Industrial и директор компании GeoCloud Ltd.

АО «Уралгеоинформ» (Екатеринбург) с 2018 г. для выполнения аэрофотосъемочных работ использует аэросъемочный комплекс Phase One 190MP (рис. 1). Поставка комплекса была осуществлена ООО НПК «Фотоника» (Санкт-Петербург), которое является официальным дистрибьютором компании Phase One Industrial (Дания) в РФ. Установка комплекса, обучение и первичное тестирование проводились совместно специалистами трех компаний: АО «Уралгеоинформ», НПК «Фотоника» и Phase One Industrial.

В состав комплекса входят: цифровая фотокамера Phase One iXU-RS1900, управляющий компьютер iX Controller MKIII, гиросплатформа Somag DSM 400 и ГНСС-инерциальный измерительный блок Applanix POS AVX 210, а также модульное программное обеспечение: iX Plan для планирования аэросъемки, iX Flight и iX Capture для управления навигацией и работой камеры во время полета и Capture One для цветокоррекции снимков. Каждый программный модуль отвечает за один из видов работ и может быть установлен на любом рабочем месте, удобном для оператора.

▼ Конструкция и особенности камеры Phase One iXU-RS1900

В камере Phase One iXU-RS1900 применена нетрадиционная двухобъективная оптическая схема получения цифрового аэроснимка со смещенными относительно оптической оси каждого объектива матрицами изображений [1].

После проведения аэросъемки два снимка, полученные одновременно каждым объективом, «сшиваются» и трансформируются в один результирующий снимок центральной проекции, который исправлен за дисторсию, имеет размер в 190



Рис. 1

Аэросъемочный комплекс Phase One 190MP: общий вид (слева), установленный в самолете АН-2 (справа)

Мпикселей и единое фокусное расстояние, а координаты его главной точки равны нулю.

В камере использована светочувствительная матрица КМОП с динамическим диапазоном 84 дБ, что на 10–11 дБ больше, чем у традиционных ПЗС-матриц. Повышенный динамический диапазон существенно влияет на качество и производительность аэросъемки (Динамический диапазон измеряется в децибелах (дБ) и представляет собой разность между мощностью сигнала, соответствующего самому темному, и мощностью сигнала, соответствующего самому светлому участку снимаемой сцены. Чем шире диапазон, тем выше способность матрицы цифрового фотоаппарата фиксировать без искажений весь спектр цветов снимаемого объекта. — Прим. ред.). Наличие матрицы КМОП позволяет использовать в камере Phase One iXU-RS1900 высокоскоростной центральный затвор с очень коротким временем экспозиции — до 1/2000 секунд, что исключает смаз изображения и существенно повышает его четкость. При этом аэрофотосъемку (АФС) можно проводить при более низкой освещенности (в условиях облачности), что влияет на производительность за счет увеличения количества часов съемки в течение одного дня.

Сравним размеры снимков, получаемых среднеформатной камерой — RCD30, широкоформатной камерой — DMC II 250 и камерой PhaseOne iXU-RS1900. На рис. 2 наглядно видно преимущество камеры PhaseOne перед среднеформатной камерой и сопоставимость размера ее кадра с размером кадра широкоформатной камеры.

При существенно меньшей стоимости аэросъемочного комплекса Phase One 190MP производительность АФС камерой Phase One iXU-RS1900 практически равноценна производительности АФС широкоформатной камерой DMC II 250 при одно-

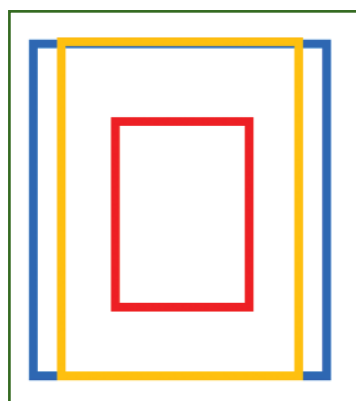


Рис. 2

Размер снимков, полученных: среднеформатной камерой (область красного цвета); широкоформатной камерой (область синего цвета); камерой Phase One iXU-RS1900 (область желтого цвета)

временном увеличении количества снимков на 18–20%.

▼ **Объем работ, выполненных в 2018 г.**

АФС с помощью аэросъемочного комплекса Phase One 190MP, установленного в самолете АН-2, проводилась при наземной скорости 150–195 км/ч (80–105 узлов). За летно-съёмочный сезон в 2018 г. были выполнены следующие работы:

— аэрофотосъемка с разрешением на местности 10 см/пиксель и перекрытием 80х40% на площади более 2000 км² для создания цифровых ортофотопланов масштаба 1:2000 и нави-

гационных планов городов с населением более 1 млн человек методом стереотопографической съемки масштаба 1:2000. Фактическая площадь отснятой территории составила 3350 км².

— аэрофотосъемка с разрешением на местности 15 см/пиксель и перекрытием 60х30% на площади около 10 000 км² для создания цифровых ортофотопланов территорий населенных пунктов масштаба 1:2000 и масштаба 1:10 000. Фактическая площадь отснятой территории составила 12 500 км² (рис. 3).

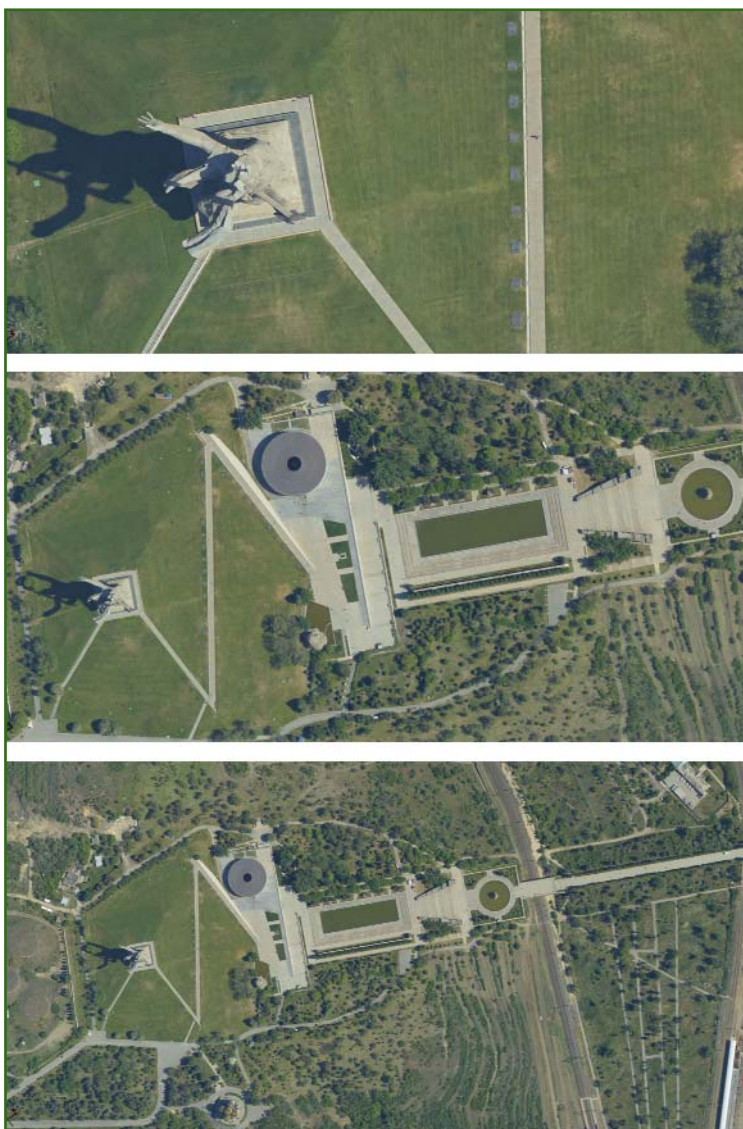


Рис. 3

Примеры аэроснимков разных масштабов, полученных с помощью комплекса Phase One 190MP

▼ **Использование программного обеспечения из состава аэросъемочного комплекса**

Планирование полета при АФС выполнялось при помощи программы iX Plan. Ее существенным преимуществом является возможность учета цифровой модели рельефа снимаемой местности, тем самым, исключается необходимость планирования аэросъемки с «запасом» в 2–3% по перекрытиям и до 5% — по разрешению на местности. Данное программное обеспечение оптимально подходит для планирования аэросъемки одиночных, значительных по площади объектов.

Навигация и управление комплексом во время полета осуществлялись программой iX Flight (рис. 4).

Программа iX Capture использовалась для управления работой камеры, задания экспозиции и светочувствительности в зависимости от освещенности во время полета и для обработки исходных снимков в камеральных условиях. «Сшивка» двух снимков (левого и правого) в единое изображение осуществлялась автоматически. Совместно с объединением изображений выполнялся процесс автоматического исключения дисторсии и запись конечного изображения в формате TIFF.

Программа Capture One, предназначенная для цветокоррекции снимков, использовалась в камеральных условиях (рис. 5). Коррекция полученных изображений проводилась по гистограмме и тоновым кривым таким образом, чтобы обеспечить наилучшее воспроизведение полутонов без отсечек в области теней, светлых и средних тонов. После обработки все аэрофотоснимки сохранялись в формате TIFF, в диапазоне RGB и с радиометрическим разрешением 8 бит на пиксель.

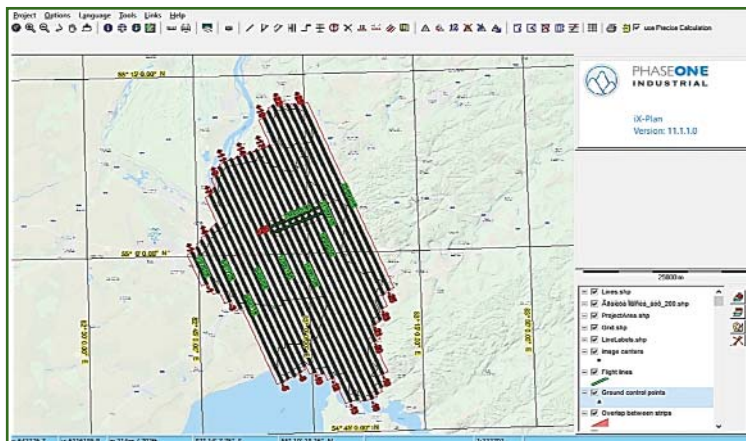


Рис. 4
Визуализация навигации полета в программе iX Plan

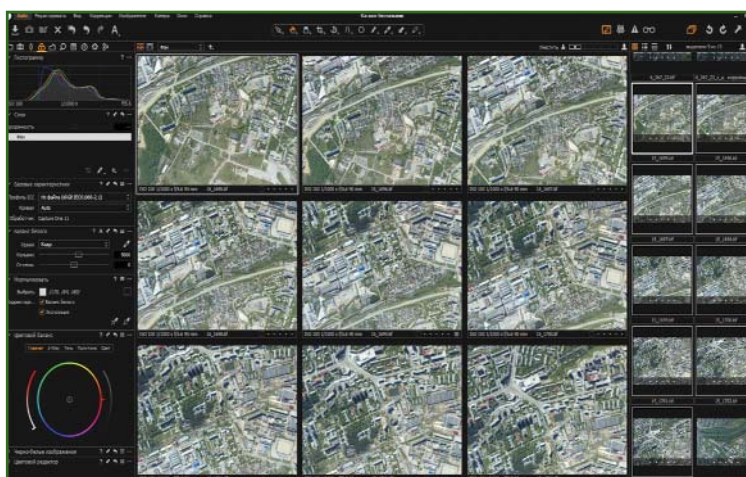


Рис. 5
Пример выполнения цветокоррекции снимков в программе Capture One

Если во время аэросъемочных работ борт-оператор проводит визуальный контроль качества аэрофотоснимков и оперативно вносит изменения в экспозицию в зависимости от освещенности и времени светового дня, то дополнительная коррекция изображений практически не требуется.

▼ Контроль материалов аэрофотосъемки

Важным этапом АФС является контроль полученных снимков, которые должны соответствовать требованиям ТЗ и иметь удовлетворительное визуальное качество. Данный этап работ выполнялся с помощью программ Capture One и ЦФС PHOTOMOD.

При контроле было установлено, что на всех снимках отсутствуют дефекты, полосы, смазы и пятна, также они обладают достаточной и однородной резкостью по всему полю. Полученные изображения имели незначительно разную тональность, что является следствием проведения АФС в различных условиях. Выявленная разность тональностей изображений не повлияла на автоматические процессы при использовании коррелятора в ЦФС PHOTOMOD, а при изготовлении цифровых ортофотопланов это исключалось путем применения настроек глобального и локального выравнивания яркости.

Дополнительная оценка качества материалов аэрофотосъемки проводилась визуально в ПО Capture One по общепринятым критериям, основным из которых является гистограмма. Помимо проработки теней и светлых областей для цветных изображений, необходимо анализировать их сбалансированность, часто выражающуюся в правильном воспроизведении серых тонов. Хорошо сбалансированные изображения имеют почти совпадающие гистограммы в каналах красного, зеленого и синего цветов. Сдвиг гистограммы в одном из цветовых каналов приводит к появлению так называемого «нацвета» или, другими словами, к тонированию всего изображения цветом этого (или дополнительного к нему) канала, что ухудшает качество изображения.

В результате выборочного визуального осмотра и анализа гистограмм и тоновых кривых снимков в программе Capture One был сделан вывод об удовлетворительных дешифровочных свойствах изображений. На аэрофотоснимках хорошо определялись объекты:

- линейного характера (разметка на автодорогах и т. п., береговая линия водных объектов, наземные трубопроводы и т. д.);

- локального характера (опоры и столбы ЛЭП и тени от них, люки подземных инженерных коммуникаций на застроенных территориях, детали крыш зданий, разметка пешеходных переходов на автодорогах и т. п.).

▼ Обработка в ЦФС PHOTOMOD

Фотограмметрическая обработка всех снимков, полученных аэросъемочным комплексом Phase One 190MP, выполнялась специалистами отдела цифровой фотограмметрии АО «Уралгеоинформ» и других предприятий АО «Роскартография».

Обработка изображений осуществлялась в ЦФС PHOTOMOD в

той же последовательности, что и снимков, получаемых с помощью любых других цифровых аэросъемочных камер:

- проводилось внутреннее и взаимное ориентирование в автоматическом режиме;

- осуществлялся поиск связующих точек с использованием стандартного режима ЦФС РНОТОМОД, связи определялись в полном объеме с ручной коррекцией;

- фотограмметрический блок уравнивался по центрам фотографирования и точкам плано-высотного обоснования, которые были определены с точностью, удовлетворяющей [2];

- создавался цифровой ортофотоплан в масштабе 1:2000.

Общий объем цифровых ортофотопланов масштаба 1:2000 составил 6100 номенклатурных листов.

Что касается трудозатрат на фотограмметрическую обработку материалов аэросъемки, выполненной с помощью комплекса Phase One 190MP, то они абсолютно соизмеримы с традиционной обработкой данных, полученных любыми другими камерами. Все фотограмметрические процессы аналогичны и трудозатраты для них рассчитываются классическими методами.

▼ Построение трехмерной модели земной поверхности по плотному облаку точек в ЦФС РНОТОМОД

В настоящее время специалисты АО «Уралгеоинформ» активно осваивают приобретенное аэросъемочное оборудование и проводят различные тестовые и экспериментальные работы на основе материалов аэрофотосъемки.

В качестве эксперимента с помощью комплекса Phase One 190MP была выполнена аэрофотосъемка с высоты в 500 м с разрешением на местности

3 см/пиксель. Перекрытие составило 80x40%. С использованием новых возможностей ЦФС РНОТОМОД 6.4 была получена плотная трехмерная модель местности — аналог облака точек лазерного сканирования. Плотность облака точек модели сопоставима с геометрическим разрешением материалов аэрофотосъемки.

Плотное облако точек, построенное фотограмметрическим способом, было обработано в программе Terrasolid Terra Scan для исключения шумов и «дрожания» поверхности. По очищенной от шумов модели была построена поверхность, путем автоматической классификации точек и отнесения нужных из них к классу «Земля». Плотность полученного облака точек позволила создать трехмерную модель земной поверхности с детализированными формами рельефа.

Построенные в автоматическом режиме горизонталы с сечением рельефа 1 м и 0,5 м были проанализированы и проверены в стереорежиме на предмет точности интерполяции земной поверхности. Проверка показала, что полученные в автоматическом режиме горизонталы аппроксимируют формы рельефа с высокой детализацией и удовлетворяют требованиям инструкции [2] в отношении средних погрешностей съемки рельефа для данного типа местности.

Такие горизонталы могут использоваться в качестве дополнительного материала при стереотопографической съемке рельефа. Кроме того, с помощью созданной плотной трехмерной модели местности возможно решение различных инженерных задач, таких как:

- аэродиагностика объектов электросетевого хозяйства, например, определение стрелы провеса проводов между опорами линий электропередачи для своевременного предотвраще-

ния аварийных отключений электроэнергетики;

- определение геометрических пространственных характеристик и состояния дорожного покрытия для ремонта и реконструкции;

- мониторинг территорий горнодобывающих предприятий (определение размеров открытых выработок и объемов горных пород и др.).

▼ Построение истинного ортофотоплана по плотному облаку точек в ЦФС РНОТОМОД

Были протестированы возможности ЦФС РНОТОМОД 6.4 для создания истинного ортофотоплана по материалам АФС, выполненной комплексом Phase One 190MP.

Истинный ортофотоплан — это фотоплан, на котором все объекты, в том числе и высотные строения, отображаются строго в ортогональной проекции (вид сверху) (рис. 6).

В качестве исходных данных для создания истинного ортофотоплана используются множественные изображения объекта с разных ракурсов. Это возможно лишь при аэрофотосъемке со значительным продольным и поперечным перекрытием. Для создания истинного ортофотоплана рекомендуется перекрытие 90x90%. В нашем



Рис. 6
Пример фрагмента истинного ортофотоплана

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0

Л.В. Тенюго («Кредо-Диалог», Республика Беларусь)

В 2000 г. окончил Белорусскую государственную сельскохозяйственную академию (г. Горки) по специальности «инженер по землеустройству». После окончания академии работал в Республиканском унитарном предприятии «Проектный институт Белгипрозем». С 2018 г. работает в компании «Кредо-Диалог», в настоящее время — инженер-геодезист.

Несмотря на массовое внедрение современного оборудования и технологий, позволяющих в автоматическом режиме выполнять съемку и формировать цифровую модель местности, по-прежнему актуальной остается задача векторизации существующих растровых картографических материалов. При этом возрастает потребность и в автоматизированной обработке растров — векторизация ортофотопланов, создаваемых фотограмметрическим путем или на основе облака точек, получаемого в результате лазерного сканирования.

Программа КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0 предназначена для векторизации растровых крупномасштабных топографических планов, планов инженерных коммуникаций, проектных решений в растровом виде и других графических документов. В ней имеются мощные инструменты работы с цветными изображениями, позволяющие получить пригодное для векторизации изображение из топографических карт и ортофотопланов. Конечным результатом работы в программе является не абстрактное векторное изображение, а полноценная цифровая модель местности.

КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР поддерживает большое число рас-

тровых форматов, как геопривязанных (с внутренней или внешней привязкой), так и без привязки. Размер обрабатываемого растрового изображения ограничивается только ресурсами компьютера — внутренний формат представления растров дает возможность эффективно обрабатывать изображения любого размера.

Отсканированные материалы, имеющие искажения изображения, можно трансформировать и выполнить их геопривязку непосредственно в программе. КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР включает все функциональные возможности программы ТРАНСФОРМ, при наличии лицензии программы ТРАНСФОРМ версии 4.2.

▼ Исходные данные

Для работы в программе КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0 используются следующие виды данных:

— растровые изображения схем, планов, планшетов, листов топографических карт, иные картографические материалы и цветные фотоизображения в форматах: BMP, GIF, TIFF (GeoTIFF), PNG, JPEG, JPEG2000, ECW, RSW. Возможна загрузка растров с внешними файлами-спутниками привязок в форматах MapInfo (TAB), Worldfile

(WLD, BPW, JGW, PGW, TFW, EWW), CREDO DOS (TIE), OziExplorer (MAP);

— матрицы высот в формате GeoTIFF;

— данные в форматах ТороXML, DXF.

▼ Работа в программе

Важным этапом при векторизации является подготовка исходного изображения. Программа КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР предоставляет большой набор инструментов для быстрой и эффективной подготовки исходных растровых изображений к векторизации. Инструментарий программы позволяет убрать отдельные пиксели шумов на черно-белых растрах, уменьшить зернистость, выполнить цветоделение и выделение контуров объектов на цветных изображениях.

Программа обеспечивает подготовку, обработку и векторизацию растровых изображений в автоматическом, полуавтоматическом, а также ручном (интерактивном) режимах (рис. 1). Для векторизации растра в ручном режиме можно воспользоваться удобными инструментами, позволяющими вычерчивать ситуацию.

Оптимальное выполнение векторизации достигается за счет настройки цветовой палит-

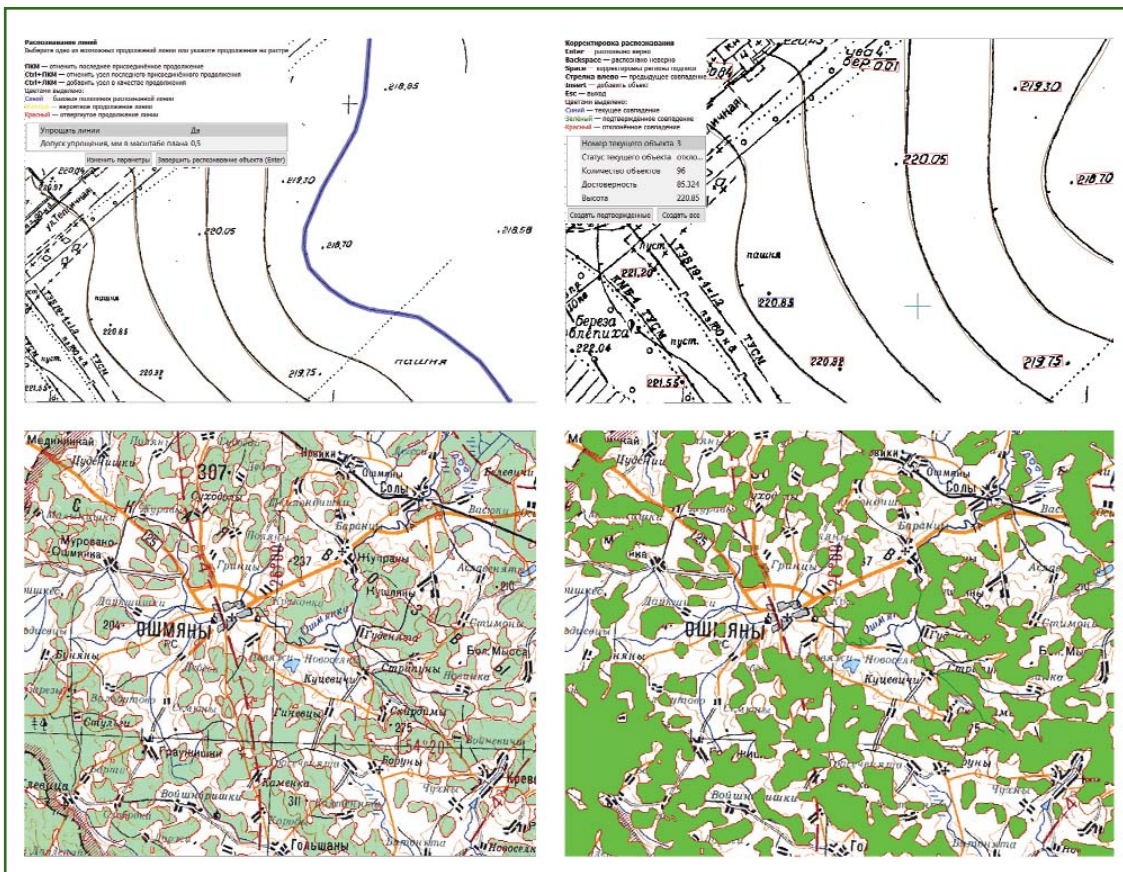


Рис. 1
Возможности автоматического распознавания в КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР

ры для отображения черно-белых растров, например, пиксели зеленого цвета на прозрачном фоне, и регулировки прозрачности отдельных фрагментов растровых изображений в свойствах растрового изображения.

В программе КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0 реализованы следующие функции по векторизации и отрисовке ситуации (рис. 2):

- автоматический поиск и распознавание отметок высот на выбранном фрагменте, создание точек с отметками, равными распознанному значению высоты (1);
- автоматический поиск точечных тематических объектов на выбранном фрагменте по условному знаку классификатора или по образцу с растра, создание точечных объектов в найденных местах (2);

- интерактивное распознавание горизонталей с созданием соответствующего элемента (3);

- интерактивное распознавание линейных тематических объектов с созданием выбранного линейного объекта из классификатора (4). Интерактивное распознавание линейных объектов наиболее эффективно проявляется при векторизации изогнутых линий, когда в ручном режиме необходимо обводить много контуров. Есть возможность гибкого применения инструментов векторизации в ручном режиме, совместно с автоматическим распознаванием, где это необходимо;

- автоматическая векторизация видимой области растра с созданием линейных объектов без разделения по коду (5);

- распознавание произвольного текста в заданной

области с созданием объекта «Текст» (6).

Распознавание отметок высот и точечных тематических объектов по образцу с растра выполняется с удобной интерактивной проверкой корректности распознавания. В программе можно настроить стирание с растра распознаваемых объектов после оцифровки и векторизации.

Автоматический способ распознавания в КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР отметок высот и точечных тематических объектов по образцу с растра удобен и производителен по скорости, по сравнению с вариантом, когда каждая отметка высоты и каждый точечный объект указываются вручную. В автоматическом режиме удается правильно распознать до 80% объектов от их общего числа на растре.

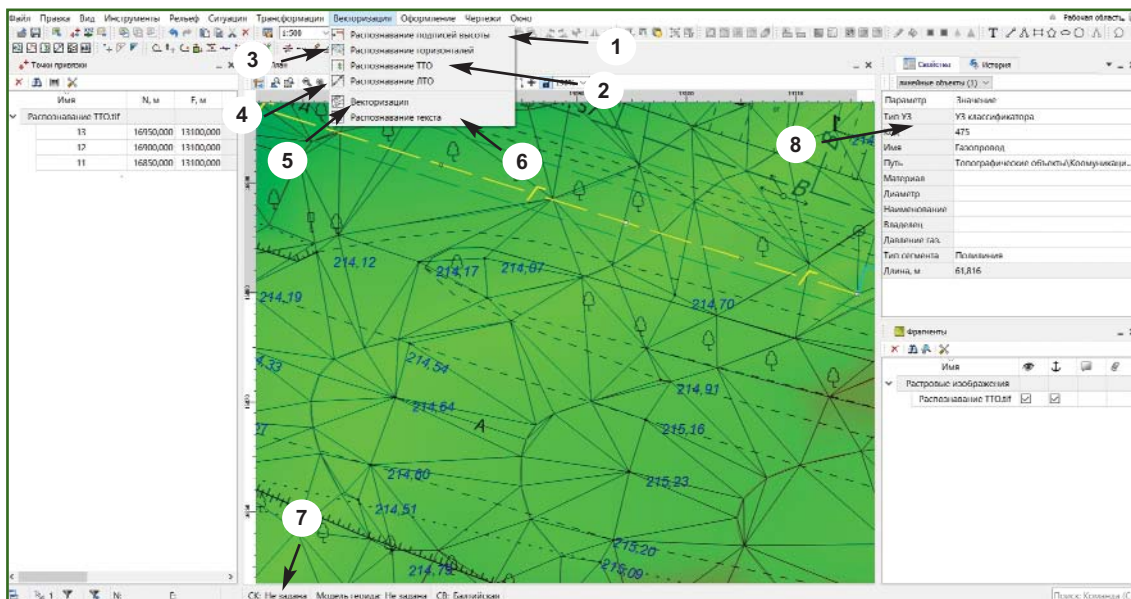


Рис. 2

Меню программы КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР с функциями векторизации

В качестве исходного изображения предусмотрена возможность использования данных с картографических Интернет-сервисов WMS (Google, Bing, пользовательские тайловые сервера) и сохранения выбранной области просматриваемого web-изображения в файл в любой системе координат (7).

В КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР можно создать цифровую модель рельефа, полученную по точкам и распознанным горизонталям. Развита удобный интерфейс с инструментами для создания и редактирования тематических объектов, с редак-

тором классификатора условных знаков (8) (рис. 3).

► Результаты работы в программе

Из программы КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР экспортируются:

- отредактированное геопривязанное растровое изображение в различных форматах. Доступен экспорт участка, выбранного прямоугольной маской, отдельных фрагментов или всего растрового поля в различные растровые форматы с информацией о привязке;

- цифровая модель местности или цифровая модель рельефа в форматы TeroXML, DXF, MapInfo (с возможностью настройки схемы соответствия).

При необходимости, можно получить координаты точек объектов цифровой модели местности.

В заключение следует отметить, что программа КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР, как и все программы комплекса КРЕДО, активно развивается в соответствии с актуальными техническими тенденциями и предложениями пользователей.

Программа предоставляет широкие возможности подготовки исходных изображений,

инструменты векторизации в автоматическом, полуавтоматическом, а также в ручном (интерактивном) режиме. Она удобна в работе: правильно используя возможности программы, можно максимально быстро и эффективно векторизовать растровые картографические материалы, ортофотопланы и другие изображения.

Программа КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР входит в программный комплекс КРЕДО и зарегистрирована в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

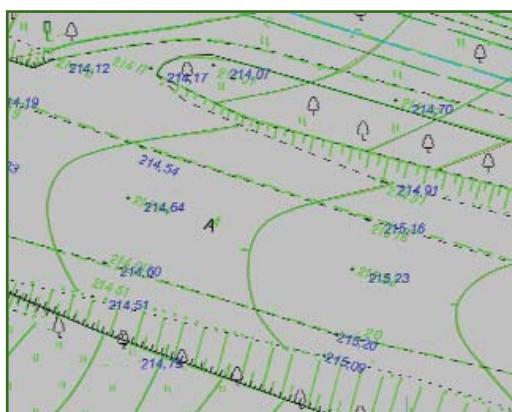


Рис. 3

Цифровая модель рельефа (местности)



КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»

Тел (499) 921-02-95,

(499) 346-06-73

E-mail:

market@credo-dialogue.com,

moscow@credo-dialogue.com

www.credo-dialogue.ru,

www.terra-credo.ru

СОБЫТИЯ

▼ Конференции «Технологии ВМ в КРЕДО»

С февраля 2019 г. компания «Кредо-Диалог» проводит серию конференций «Технологии ВМ в КРЕДО». Мероприятия приурочены к 30-летию программного комплекса КРЕДО.



Первая конференция, посвященная информационному моделированию, состоялась 20 февраля в Омске, затем эстафету подхватили Волгоград, Астрахань, Хабаровск, Красноярск и Кемерово.

Участникам конференций были представлены новые разработки КРЕДО для комплексной работы над ВМ-моделью. Программа мероприятий включала тематические блоки: геодезия, геология, проектирование, а в Красноярске и Кемерово — еще и горное дело. Каждое направление рассматривалось как составная и необходимая часть процесса информационного моделирования. Были представлены следующие программы и технологии:

— для геодезистов — новые версии систем КРЕДО ДАТ 5.0, НИВЕЛИР 3.0, КРЕДО ТРАНСФОРМ 4.2, КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0;

— для проектировщиков — новые версии программ КРЕДО ДОРОГИ 2.2 и КРЕДО ГЕНПЛАН 2.2, а также новые методики в программах КРЕДО ЗНАК 5.4 и КРЕДО РАДОН 3.8, новая программа КРЕДО ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ 2.2 и многое другое;

— для геологов — все возможности систем геологического блока КРЕДО версии 2.2;

— для горных инженеров — новая версия 8.0 программного комплекса МАЙНФРЭЙМ.

В Волгограде и Хабаровске мероприятия проходили в течение

двух дней и включали мастер-классы: «Практическая работа в системе КРЕДО ТОПОГРАФ» в Волгограде и «Новые возможности КРЕДО ТОПОПЛАН, КРЕДО ТОПОГРАФ и КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ» в Хабаровске.

Также в Хабаровске было проведено заседание в формате «круглого стола», посвященное новой программе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН, предназначенной для ведения дежурного топографического плана территорий.

Для участников конференций были подготовлены специальные предложения. Новые пользователи КРЕДО могут приобрести программы КРЕДО за половину стоимости и получить годовую Базовую Подписку на приобретенные системы в подарок, а те, кто уже работает с системами КРЕДО, могут обновить любое количество рабочих мест КРЕДО до актуальных версий по цене услуги «Подписка». Предложения действуют до 1 июня 2019 г.

По информации компании «Кредо-Диалог»

▼ Научно-технический совет АО «Роскартография» на тему «Умный город» (Москва, 14 марта 2019 г.)

Тотальная урбанизация, рост городского населения, увеличение нагрузки на инфраструктуру и экологическая нестабильность обуславливают необходимость разработки энергоэффективного, легкоуправляемого и экологичного способа организации жизни в городах. Отчасти этому запросу отвечает концепция «Умный город», интегрирующая информационные и коммуникационные технологии, создающая среду для прямого взаимодействия городских властей с населением, предоставляющая возможность следить за состоянием и развитием инфраструктуры в городе и определять какие меры позволят улучшить качество жизни.

9 апреля 2018 г. Минстрой России определил 20 городов, в которых в пилотном режиме протестируют проект «Умный город». План мероприятий программы состоит из 5 блоков:

- внедрение «умного» ЖКХ;
- формирование доступной, комфортной и безопасной для здоровья граждан среды;



АЭРОФОТОСЪЕМКА, СОЗДАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ И ЦИФРОВЫХ ТОПОПЛАНОВ

Вся территория Республики Крым - М 1:2 000

Вся территория Республики Татарстан - М 1:2 000

11 городов России - М 1:2 000

1112 городов России - М 1:10 000

Барабинск, **Уфа**, Верхний Уфалей, Галич, Данков, Кореновск, Руза,
Хасавюрт, Володарск, Ардон, Томск, **Волгоград**, Дмитровск, Скопин,
Калининск, **Новосибирск**, Бобров, Вятские Поляны, Надым, Чебаркуль,
Пермь, Лагань, Белая Холуница, Малгобек, Дудинка, Мураши, Оса, **Омск**,
Тюкалинск, Палласовка, Няндом, Камызяк, **Нижний Новгород**,
Ужур, **Екатеринбург**, Шлиссельбург, Хилок, Ак-Довурак, Мглин, Торопец,
Губаха, Снежногорск, Барыш, Рошаль, **Челябинск**, Сурск, Курильск, Сатка, Сим,
Высоцк, **Ростов-на-Дону**, Можайск, Пыть-Ях, Жердевка, Лангепас, Пикалево, Урай,
Андреаполь, Касимов, Чухлома, Злынка, Осташков, Кушва, **Казань**, Полярные Зори,
Венёв, Гдов, Сясьстрой, Вытегра, Назрань, **Набережные Челны**, Тюмень, Емва, Звенигород,
Кронштадт, Ивдель, Змеиногорск, Можга, Любань, Кулебаки, Пересвет, Заинск, Нязепетровск, Липки,
Козельск, Яхрома, Юрюзаны, Бакал, Дегтярск, Опочка, Анива, Уржум, Таруса, Бaley, Ланденпохья, Советск,
Мышкин, Задонск, Волосово, Калач, Воркута, Каргополь, Светогорск, Оленегорск, Стародуб, Хабаровск, Трубчевск, Лосино-Петровский, Аша,
Ветлуга, Углегорск, Духовщина, Саратов, Макушино, Богучар, Пошехонье, Малмыж, Чкаловск, Рязань, Липецк, Закаменск, Топуш-ин, Среднеколымск, Катайск, Североуральск, Муравленко, Томари...



Роскартография

ДЛЯ ГОСУДАРСТВА. ДЛЯ БИЗНЕСА. ДЛЯ ЛЮДЕЙ.

ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ НА ВСЮ ТЕРРИТОРИЮ РФ

АО "РОСКАРТОГРАФИЯ"

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

тел: (499) 177-50-00, факс: (499) 177-59-00, e-mail: info@roscartography.ru

— создание инновационной городской инфраструктуры;

— цифровизация строительства и территориального планирования;

— развитие «умных» городских транспортных систем.

Цифровизация строительства и территориального планирования должна базироваться на точных геопространственных данных, имеющих высокую актуальность. Для городских территорий наиболее точными с приемлемым уровнем затрат являются данные, полученные методами аэрофотосъемки или лазерного сканирования с использованием пилотируемых или беспилотных авиационных систем.

На научно-техническом совете обсуждались виды пространственных данных, сервисы на их основе для задач управления городом, возможные заказчики работ и источники финансирования.

Заседание вел С.В. Серебряков, заместитель генерального директора АО «Роскартография» по инновационному развитию. Кроме членов научно-технического совета на мероприятии присутствовали представители Росреестра, Роспатента, ГБУ «Мосгоргеотрест», ГАУ «Институт Генплана Москвы», ОАО «Гипрогор», Ассоциации «Инженерные изыскания в строительстве», МИИГАиК, АО «НИИ ТП», АО «Ракурс», ООО «ДАТА+», ООО «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», ГК «КПБС», ООО «Геоинфосервис» и ООО «ЦИТ».

В своем вступительном докладе С.В. Серебряков дал описание предложений Долгосрочной программы развития АО «Роскартография» по теме «Поставщик геопространственных данных для «Умных городов» и отметил необходимость определения роли работ и услуг, выполняемых компанией в этом проекте.

В выступлении А.В. Антипова, советника управляющего ГБУ «Мосгоргеотрест», говорилось

об опыте создания нормативно-правового обеспечения для формирования и использования Единой городской картографической основы города Москвы и перечислялись задачи, решаемые с ее помощью.

В.Н. Фомин, директор по развитию бизнеса ООО «Дата+», рассказал о зарубежном опыте использования пространственных данных для управления городским хозяйством, показал развитие парадигмы управления муниципалитетом в условиях цифровой трансформации, остановился на компонентах «Умного города» и требованиях к ним, привел примеры реализации подобных проектов за рубежом.

В.Н. Адров, генеральный директор АО «Ракурс», отметил факторы развития и тенденции получения и использования геоданных, отметил важность трехмерных метрических моделей в качестве геопространственной основы городских территорий и автоматизации работ при их создании.

По итогам научно-технического совета было принято решение.

По информации АО «Роскартография»

▼ Торжественное заседание, посвященное 100-летию образования Государственной картографо-геодезической службы (Москва, 15 марта 2019 г.)

На торжественное заседание были приглашены представители государственных и коммерческих организаций, ветераны

картографо-геодезической отрасли.

Мероприятие открыла заместитель Министра экономического развития РФ — руководитель Росреестра В.В. Абрамченко — докладом, посвященным принятию 15 марта 1919 г. Советом Народных Комиссаров РСФСР Декрета «Об учреждении Высшего геодезического управления» при Научно-техническом отделе Высшего совета народного хозяйства РСФСР. Она поздравила всех присутствующих с праздником и пожелала здоровья и успехов.

На заседании выступили: В.П. Савиных, президент МИИГАиК, космонавт, дважды Герой Советского Союза, профессор, член-корреспондент РАН, и В.Р. Яценко, Заслуженный работник геодезии и картографии РФ, руководитель ГУГК при СМ СССР (1983–1992 гг.), а в 1992 г. — Комитета геодезии и картографии СССР.

От Минобороны России собравшихся поздравили А.Н. Зализнюк, начальник Военно-топографического управления Генерального штаба ВС РФ.

О значении профессий геодезиста и картографа и современных подходах к подготовке специалистов данного профиля в своих докладах рассказали Н.Р. Камынина, ректор МИИГАиК, и С.Н. Волков, ректор ГУЗ.

Лучшие специалисты были награждены нагрудным знаком «10 лет Росреестру», почетными грамотами и благодарностями Росреестра.



Вторая часть заседания была посвящена технологиям, государственным программам и бизнесу. Модератором сессии выступил А.В. Ребрий, директор ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». Доклады представили: В.Н. Адров («Ракурс»), Г.Г. Божченко (НПК «Йена Инструмент»), М.А. Болсуновский («Компания СОВЗОНД»), А.Г. Демиденко (КБ «Панорама»), Н. Устинов («ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМ РУС») и др.

Россия занимает одно из лидирующих мест в мире в области картографо-геодезического обеспечения и в этом заслуга, в первую очередь, ветеранов отрасли. Многие из них присутствовали на праздничном мероприятии, в том числе А.А. Дражнюк, руководитель Федеральной службы геодезии и картографии России (1998–2002 гг.), и Н.Л. Макаренко, директор ЦНИИГАиК (1981–2009 гг.).

Оценить огромный труд, лежащий в основе современных технологий и достижений в области геодезии и картографии, можно было, благодаря фотоэкспозиции, развернутой в холле зала торжественного заседания.

По информации ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»

▼ Торжественное заседание Российского общества геодезии, картографии и землеустройства (Москва, 19 марта 2019 г.)

Торжественное заседание Российского общества геодезии, картографии и землеустройства (РОСГЕОКАРТ), посвященное 100-летию учреждения Высшего геодезического управления, состоялось совместно с Международным Союзом научных и инженерных общественных объединений (Международный Союз НИО) и Российским Союзом научных и инженерных общественных объединений (РосСНИО) в зале Инженерной славы Международного Союза НИО и РосСНИО. В мероприятии приня-



ли участие представители исполнительных органов государственной власти, общественных профессиональных организаций, руководители, сотрудники и ветераны предприятий, организаций, научных учреждений и высших учебных заведений Российской Федерации и Республики Беларусь, представители профессиональных периодических изданий — журналов «Геодезия и картография» и «Геопрофи», электронной газеты «Вестник геодезии и картографии».

С докладом об истории создания отечественной картографо-геодезической службы и ее современном состоянии выступил председатель Центрального правления РОСГЕОКАРТ В.П. Тагунов.

О деятельности Международного Союза НИО и РосСНИО и взаимодействии с Российским обществом геодезии, картографии и землеустройства рассказал С.П. Друкаренко, первый вице-президент Международного Союза НИО и вице-президент, первый секретарь РосСНИО.

Доклад о современном состоянии топографо-геодезического и картографического обеспечения РФ и необходимости создания единого самостоятельного федерального органа государственного управления в сфере геодезии и картографии в структуре Минобороны России представил советник начальника Генерального штаба ВС РФ С.В. Козлов.

С приветственными сообщениями выступили: Д.И. Дудников, и. о. начальника управления геодезии, картографии, землеустройства и кадастровых работ Росреестра, А.В. Литреев, заместитель председателя Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, Х.К. Ямбаев, профессор кафедры геодезии МИИГАиК, Заслуженный работник геодезии и картографии РСФСР, В.Р. Яценко, Заслуженный работник геодезии и картографии РФ, член Союза писателей, А.А. Дражнюк, Заслуженный работник геодезии и картографии РФ, и Н.К. Попков, председатель ЦК профсоюза работников природно-ресурсного комплекса РФ.

Об участии представителей Российской Федерации в работе Международной картографической ассоциации (МКА) рассказал В.С. Тикунов, заведующий лабораторией комплексного картографирования географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Он выразил серьезную озабоченность отсутствием представителей России в руководящих органах и в руководстве комитетов и комиссий МКА.

Участники заседания, обсудив доклады и выступления, поддержали необходимость создания самостоятельного Федерального органа государственного управления в сфере геодезии и картографии в России.

Вторая часть заседания была посвящена вручению наград Международного Союза НИО,

РосСНИО и Российского общества геодезии, картографии и землеустройства.

Решением Бюро Совета Международного Союза НИО и Президиума Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова от 19 марта 2019 г. высшая награда — настольная Золотая медаль имени выдающегося российского, советского инженера В.Г. Шухова за основной вклад в разработку и внедрение Государственной геодезической системы координат 2011 года (ГСК–2011) была присуждена коллективу работников отрасли геодезии и картографии в составе: В.П. Горобец, Г.В. Демьянов (научный руководитель коллектива) — посмертно, Г.Н. Ефимов, В.И. Зубинский, А.Н. Майоров — посмертно, Н.Н. Пашина, Г.Г. Побединский, В.В. Попадьев, И.А. Столяров, А.Г. Табунков. Настольную Золотую медаль имени В.Г. Шухова № 75 и дипломы лауреатов вручил С.П. Друкаренко.

Решением Совета Союза НИО и РосСНИО от 19 марта 2019 г. активные члены РОСГЕОКАРТ, ветераны и заслуженные сотрудники предприятий и организаций, работающих в сфере геодезии картографии, были награждены памятными медалями и почетными грамотами, которые вручили С.П. Друкаренко и директор по связям с регионами и оргработе Международного Союза НИО и РосСНИО Т.В. Бурмистрова.

А.А. Алябьев, В.И. Забнев, Н.Л. Макаренко, А.Н. Прусаков, В.П. Савиных, В.П. Тагунов и Р.Г. Шаяпов были награждены памятной медалью, посвященной 165-летию со дня рождения В.Г. Шухова, а Р.З. Абдрахманов, В.Н. Адров, М.Д. Алексеев, Е.В. Буилова, А.А. Дражнюк, П.А. Невзоров и В.Р. Яценко — почетными грамотами РосСНИО.

Премия имени Ф.Н. Красовского за 2018 г. решением Центрального правления РОСГЕОКАРТ от 27 февраля 2019 г. была присуждена за работу «Разработка, создание и внедрение спутниковой системы точного

позиционирования Республики Беларусь» коллективу в составе: С.А. Забагонский (руководитель работ), В.Г. Вежновец, А.А. Гаев, Г.И. Кузнецов, В.М. Красуцкий, А.В. Литреев, Н.И. Рудницкая, В.Н. Шевченко — посмертно. Премию вручил председатель Центрального правления РОСГЕОКАРТ В.П. Тагунов.

Российское общество геодезии, картографии и землеустройства в рамках подготовки к 100-летию учреждения Высшего геодезического управления приняло решение о выпуске памятной медали «100 лет учреждения Высшего Геодезического Управления» для награждения ветеранов и заслуженных сотрудников предприятий и организаций, работающих в сфере геодезии и картографии.

На основании представлений от предприятий и организаций за личный вклад в развитие отечественной геодезии и картографии Центральным правлением РОСГЕОКАРТ 17 февраля 2019 г. было принято решение о награждении сотрудников этих организаций памятной медалью. Участникам торжественного заседания памятные медали «100 лет учреждения Высшего Геодезического Управления» вручили В.П. Тагунов, заместитель председателя Центрального правления РОСГЕОКАРТ М.Д. Алексеев и член Центрального правления, руководитель Исполнительной дирекции РОСГЕОКАРТ Р.Г. Шаяпов.

**По информации
Российского общества
геодезии, картографии и
землеустройства**

▼ I Международная научно-практическая конференция «Геодезия, картография и цифровая реальность» (Москва, 20–21 марта 2019 г.)

Конференция была посвящена 100-летию со дня принятия Советом Народных Комиссаров РСФСР Декрета «Об учреждении Высшего геодезического управления», положившего начало

созданию Государственной картографо-геодезической службы страны.

Организаторами конференции выступили АО «Роскартография» и Всероссийская общественная организация «Русское географическое общество».

Информационную поддержку конференции оказали журналы «Геопрофи», «Инженерные изыскания», GEOInformatics, Geosciences, а также ГИС-Ассоциация и отраслевой медиа-проект GeoTop.

Спонсорами конференции выступили: АО «Ракурс», ГБУ «Мосгоргеотрест», DigitalGlobe, Phase One, «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС», «Геоцентр».

Целью конференции было обсуждение путей развития геодезии, картографии и смежных дисциплин, потребностей цифровой экономики в пространственных данных и необходимости формирования цифровых активов, вопросы коммерциализации геопространственных данных.

В работе конференции приняли участие более 200 специалистов из 25 субъектов Российской Федерации, а также из Республики Беларусь, Германии, Израиля, Китая, Нидерландов, Сингапура и Франции. Среди них — 30 докторов наук, 100 кандидатов наук.

С докладами выступили представители Росреестра, АО «Роскартография», ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», ГБУ «Мосгоргеотрест», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ГК «Росатом», ПАО «Мегафон», Института геотехники и инженерных изысканий в строительстве, Airbus Defence & Space, РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина и других государственных, коммерческих, учебных, научно-исследовательских организаций.

В приветствии участникам конференции заместитель Председателя Правительства РФ М.А. Акимов отметил, что «одним из важнейших факторов

TOPCON

На правах рекламы.



GM-105

HiPER HR

**Комфортная работа
в экстремальных условиях!**

www.geopribori.ru

ООО «Геодезические приборы» — Официальный дилер TOPCON в Северо-Западном регионе России, +7 (812) 363-43-23



построения инновационной экономики государства является эффективное использование результатов геодезической и картографической деятельности».

На пленарных заседаниях, модератором которых был А.В. Бородин, председатель совета директоров АО НИИП центр «Природа», выступили: В.А. Спиренков, заместитель руководителя Росреестра; А.В. Литреев, заместитель Председателя Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь; А.Н. Зализнюк, начальник Военно-топографического управления Генерального штаба ВС РФ — начальник Топографической службы ВС РФ; С.Н. Карутин, генеральный директор АО «Роскартография»; И.Е. Манылов, начальник Главгосэкспертизы России; А.В. Ребрий, директор ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»; М.-Я. Краак, президент Международной картографической ассоциации (ИКА); А.П. Карпик, ректор СГУГиТ; И.И. Бариев, проректор — начальник управления проектной и научно-исследовательской деятельности университета Иннополис; А.М. Тарарин, директор по развитию МИИГАиК; А.О. Куприянов, заведующий кафедрой МИИГАиК; М.И. Богданов, президент координационного совета Ассоциации «Инженерные изыскания в строительстве», генеральный директор ООО «Институт геотехники и инженерных изысканий в строительстве»; С.В. Серебряков, заместитель генерального директора АО «Роскартография» по инновационному развитию.

В выступлениях участников отмечалось поэтапное развитие геодезии и картографии на фоне смены технологических парадигм, были определены новые цели и задачи, поставленные перед отраслью государством и бизнесом, обозначена необходимость тесного сотрудничества государства и предприятий отрасли.



Участники конференции обозначили основные болевые точки, много говорилось о том, что отрасль не успела откликнуться на новые вызовы и находится в кризисном состоянии, подчеркивалась ограниченность государственного финансирования и отсутствие современной нормативно-правовой базы.

Среди основных направлений развития отрасли в докладах были определены:

- модернизация образования и науки;
- создание единой электронной картографической основы;
- стандартизация при создании и обмене геоданными;
- разработка комплексной межведомственной целевой программы по работе с геопространственными данными;
- необходимость развития информационной среды для доступа к данным и сервисам;
- развитие межведомственного информационного обмена данными, направленного на автоматизацию управления территориями;

— глобальная интеграция данных, полученных из разных источников;

— создание цифровых двойников — координатных описаний любых объектов.

Важно, что в конференции приняли участие зарубежные специалисты. Это дало возможность понять, что российская отрасль следует общемировому пути развития, находится в тренде, а большинство ее проблем связано со слабой материальной базой.

Участники и гости отметили высокий уровень подготовки конференции и профессиональный уровень выступлений, оценили актуальность докладов, которые должны стать основой для внедрения в производство новых научно-практических решений, разработок и современных технологий.

Единодушно было принято решение о необходимости проведения подобных конференций на регулярной основе, сделать их доступными для регионов.

**По информации
АО «Роскартография»**

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

▼ Новости компании «Кредо-Диалог»

Новая версия 3.0 программы НИВЕЛИР

Новая версия вышла в марте 2019 г. на платформе системы КРЕДО ДАТ. При ее создании была проделана работа по переходу на архитектуру x64. Программа будет работать как на 32-битных версиях операционных систем, так и на 64-битных.

В программе НИВЕЛИР 3.0 добавлена лента команд, общий вид которой может настраиваться пользователем. Также осталась возможность работы с классическими меню и панелями инструментов. Теперь доступна удобная настройка окон программы, используемых для отображения всей информации в графическом и табличном представлении.

Реализована возможность подключения картографических сервисов Google, Bing и др. Данные сервисов в режиме реального времени подгружаются в проект с учетом системы координат, позволяя таким образом отслеживать положение объектов на карте или космическом снимке с настраиваемым уровнем детализации.

Добавлен импорт файлов формата DXF без схем соответствия (фактически читаются блоки AutoCAD). Также доступна возможность работы с растровыми изображениями различных форматов.

Добавлен новый классификатор 2018, состав объектов в котором дополнен и соответствует КРЕДО III. Реализован набор команд для создания и редактирования точечных, линейных и площадных объектов ситуации.

Библиотека геодезических данных, содержащая информацию о системах координат, датамах и эллипсоидах, приведена в соответствие с геодезической

библиотекой программ ТРАНСКОР 3.0 и КРЕДО ДАТ 5.0.

Добавлен функционал по созданию, редактированию и выводу на печать чертежей.

Также в программе:

- автоматизирован процесс введения поправок за переход к разностям нормальных высот (поправок за непараллельность уровенных поверхностей);

- в дополнение к Lp-анализу добавлен L1-анализ для поиска грубых измерений в нивелирных ходах;

- обеспечена возможность редактирования и создания новых классов нивелирования;

- реализована возможность проектирования нивелирных сетей и предрасчета точности проектируемых пунктов.

Пакет обновлений для системы КРЕДО ДАТ 5.0

В обновленной системе при вычислении горизонтального проложения выделены две составляющие: горизонтальное проложение, которое приведено на плоскость поправкой за угол наклона, и линия, параллельная хорде «на уровне моря». При вычислении хорды в локальной системе координат используется значение среднего радиуса Земли равное 6372 км. Эта линия вычислена на высоте станции и дополнительно исправлена поправками за кривизну земли и коэффициент рефракции (земного преломления).

Таким образом, в системе унифицирован расчет с данными, которые используют электронные тахеометры при включении поправок за кривизну Земли и рефракции и интерпретирующие такую линию как горизонтальное проложение (или «уровненное горизонтальное проложение» в описаниях к тахеометрам Trimble).

Следует обратить внимание, что в текущей версии системы горизонтальные проложения,

загруженные из файлов тахеометров, не исправляются поправками за кривизну Земли и рефракцию.

В тех случаях, когда из файлов были загружены горизонтальные проложения и углы наклона, вычисленные в КРЕДО ДАТ, превышения могут отличаться от рассчитанных тахеометром, так как восстановить измеренные наклонные расстояния для последующего расчета превышений невозможно. Для получения одинаковых результатов рекомендуется сохранять в импортируемых файлах наклонные расстояния и углы наклона.

Были внесены следующие исправления:

- исправлен учет ошибок центрирования станции и визирной цели при назначении весов для уравнивания;

- исправлена работа программы в локальной системе координат при назначении опции «Редуцирование линий на поверхность относимости». В результате изначально выполняется переход к хорде на «среднем уровне моря», а затем хорда масштабируется для перехода на высоту поверхности относимости. Опция «Редуцирование линий и направлений на эллипсоид» в локальной системе координат является недоступной (в отличие от версии 4.12).

Также был устранен ряд незначительных ошибок.

С обновленной версией можно познакомиться на сайте www.credo-dialogue.com, а пользователи КРЕДО ДАТ 5.0 могут скачать ее бесплатно. Пользователи системы КРЕДО ДАТ 4.12 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ с действующей услугой «Подписка» могут обратиться к специалистам компании и также бесплатно получить обновленную версию.

По информации компании «Кредо-Диалог»

НОВЫЙ ГНСС-ПРИЕМНИК ФАЗА 2 КОМПАНИИ «РУСНАВГЕОСЕТЬ». «ПРОВЕРКА БОЕМ»

А.С. Сохранов («Руснавгеосеть»)

В 2014 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК с присвоением квалификации бакалавр по направлению «геодезия». С 2015 г. работает в ООО «Руснавгеосеть», в настоящее время — руководитель направления партнерской деятельности.

В начале 2019 г. уже третий ГНСС-приемник производства ООО «Руснавгеосеть» стал доступен пользователям спутникового оборудования в России и странах СНГ. Новый ГНСС-приемник ФАЗА 2 (рис. 1) по данным производителя призван достойно продолжить успех ГНСС-приемника S-Max GEO, представленного в 2017 г., и задать новые стандарты для полевых ГНСС-оборудования, в первую очередь, в области геофизики [1].

Под эгидой ООО «Руснавгеосеть», совместно с партнерами компании Trimble, в апреле 2019 г. стартовала программа полевых испытаний ФАЗА 2 специалистами геодезических партий, выполняющих работы в различных уголках Российской Федерации. Тюменская и Волгоградская области стали первыми плацдармами, на которых эксперты в области геофизики и геодезии дадут оценку ФАЗА 2, основываясь на результатах, полученных ими в ходе практического применения данного приемника. Ожидайте вестей с «переднего края» с детальной оценкой результатов в ближайших номерах журнала «Геопрофи».

Разработка приемника велась в тесном сотрудничестве с профессионалами индустрии пространственных данных. Технические требования к приемнику формировались в соот-

ветствии с запросами геофизиков, геодезистов, строителей и других специалистов из смежных отраслей.

В результате проведенной работы был создан уникальный по своим возможностям прибор, оснащенный современными технологическими решениями, обширными коммуникационными возможностями и надежной конструкцией, рассчитанной на эксплуатацию в самых суровых условиях [2].

На суд экспертов представлен ГНСС-приемник ФАЗА 2, разработанный в России по ТУ 6571-003-67987721-2017 и выпускаемый на производственных мощностях ООО «Рус-

навгеосеть». ФАЗА 2 прошел испытания на утверждение типа средств измерений и включен в Государственный реестр средств измерений под номером 70221-18 — «Аппаратура геодезическая спутниковая (ГНСС-приемник)».

Стоит отметить основные функциональные возможности приемника ФАЗА 2 применительно к различным вариантам использования:

- прибор выпускается в двух модификациях: с GSM-модемом и с GSM + приемопередающим УКВ-радиомодемом мощностью 2 Вт;

- модульный 480-канальный ГНСС-приемник принимает



Рис. 1
Общий вид ГНСС-приемника ФАЗА 2



Рис. 2

GNSS-приемник ФАЗА 2 в транспортном кейсе



Рис. 3

GNSS-приемник ФАЗА 2 в рюкзаке

сигналы всех доступных спутниковых группировок, включая два MSS-канала L-диапазона для доступа к сервису высокоточного определения координат RTX;

— благодаря применению уникальной технологии компании Trimble — Z-Blade, приемник способен работать как со всеми доступными навигационными спутниками, так и с их различными комбинациями, например, только ГЛОНАСС, ГЛОНАСС + BeiDou и т. д. Это значительно повышает информационную независимость пользователей. Возможность работы без приема сигналов навигационных спутников GPS является важным аспектом, в связи с текущей мировой геополитической ситуацией.

GNSS-приемник ФАЗА 2 поставляется полностью готовым к работе со свидетельством о его поверке. Это значительно ускоряет ввод оборудования в эксплуатацию. В стандартный комплект приемника включены все необходимые аксессуары, которые располагаются в надежном и удобном транспортном кейсе (рис. 2). Для удобства использования прибора при геофизических исследованиях создан специальный переносной комплект поставки (рис. 3), учитывающий нюансы данного вида инженерно-геологических изысканий — работа приемника в качестве ровера (подвижного спутникового приемника).

Модульные типы спутниковых приемников традиционно популярны при геофизических исследованиях, которые очень часто проводятся в северных широтах, в сложных географических условиях и при низких температурах воздуха. При разработке приемника учитывались различные условия, поэтому диапазон рабочих температур GNSS-приемника ФАЗА 2 составляет от -40°C до $+65^{\circ}\text{C}$.

Возможность подключения двух GNSS-антенн позволяет использовать приемник ФАЗА 2 для приложений, требующих расчета параметров движения транспортного средства (например, крен + тангаж, вектор направления движения). Данная функция важна при решении задач по определению точных координат при дорожном строительстве, речной и морской навигации.

ФАЗА 2 — универсальный GNSS-приемник и может использоваться в качестве: модульного ровера, полевой базовой станции, стационарной базовой станции, постоянно действующей базовой станции в составе сетей референчных станций, репитера.

Среди важных функциональных возможностей стоит обратить внимание на возможность одновременной передачи поправок по двум каналам (GSM в режиме CSD и УКВ). Данный режим позволяет использовать полевую RTK-базу для работы на нескольких объектах: приемник передает поправки по радиоканалу одной или нескольким бригадам геодезистов, работающих на одном объекте и, параллельно, по GSM-каналу к приемнику ФАЗА 2 можно подключить подвижный приемник, работающий на другом объекте. Такое решение позволяет более гибко и эффективно использовать оборудование.

Возможность ретрансляции поправок по УКВ-каналу позволит значительно оптимизировать бюджет, предусмотренный на подписки к существующим в большом количестве на территории РФ платным сервисам, предоставляющим поправки от базовых станций или сетей референчных станций. При работе нескольких бригад на локальном объекте достаточно иметь подписку только для одного приемника ФАЗА 2, кото-

рый и будет служить ретранслятором.

Возможность дистанционного мониторинга и управления приемником посредством команд, передающихся по SMS, станет незаменимым инструментом для обеспечения непрерывности работ. При помощи SMS-команд можно осуществлять дистанционный контроль уровня заряда батарей, состояния памяти, включение/выключение функции записи «сырых» данных измерений от навигационных спутников.

При использовании разъема Ethernet приемник подключается к локальной сети или сети Интернет (рис. 4). IP-адрес может быть задан вручную или получен автоматически по протоколу DHCP.

ГНСС-оборудование производства ООО «Руснавгеосеть» уже традиционно оснащается системой «Защита от кражи». Данная функция будет особенно актуальна в случае использования приемника ФАЗА 2 в качестве полевой базовой станции и может активироваться различными способами, включая SMS-сообщения. При удалении приемника на расстояние, превышающее заданный допуск, прибор автоматически блокируется, затем включается звуковой сигнал и владельцу отправляется уведомление по SMS и/или электронной почте. До момента ввода пароля, заданного пользователем, приемник будет заблокирован и неработоспособен, что сделает его неинтересным для злоумышленников.

Кроме того, вышеупомянутая функция может эффективно применяться владельцами оборудования при его сдаче в аренду, для этого необходимо лишь установить лимит времени использования приемника.

Протокол NTRIP Server/Caster, реализованный в приемнике ФАЗА 2, доступен во всех

конфигурациях и позволяет организовывать доступ к поправкам в различных форматах.

ГНСС-приемник ФАЗА 2 для достижения наилучшего решения может одновременно получать поправки сервиса RTX по двум MSS-каналами L-диапазона. Кроме того, поправки сервиса RTX доступны по IP-каналу.

Компании «Руснавгеосеть» удалось добиться того, что ГНСС-приемник ФАЗА 2, относящийся по функциональности к классу «Премиум», находится в ценовом диапазоне «Эконом». Стоимость комплекта ГНСС-приемника ФАЗА 2 с УКВ-модулем по курсу USD на 5 апреля составила 544 248 руб., с GSM-модемом — 472 438 руб., включая НДС.

Приобрести комплект ГНСС-приемника ФАЗА 2 можно у партнеров компании «Руснавгеосеть»:

ЦФО

«Трейд-Ин-Гео»

Тел: (495) 121-78-90

E-mail: info@tigeo.ru

Интернет: tigeo.ru;

СЗФО и ПФО

«Геодевайс Геодезия»

Тел: (812)426-32-56

E-mail: info@gd-geo.ru

Интернет: gd-geo.ru;

СКФО и ЮФО

«ЮжГеоСеть»

Тел: (863) 292-15-83

E-mail: geoprin@rambler.ru

Интернет: geosety.net;

УрФО и СФО

«ГеоСтройРесурс»

Тел: (342) 215-51-46

E-mail: perm@geosr.ru

Интернет: geosr.ru.

Всего в партнерскую сеть компании «Руснавгеосеть» входят более 60 компаний по всей России и СНГ, ознакомиться с полным перечнем партнеров можно на сайте rusnavgeo.ru.

Компания «Руснавгеосеть» приглашает всех заинтересованных профессионалов геодезического и геофизического



Рис. 4

Общий вид задней панели ГНСС-приемника ФАЗА 2 с разъемами



го сообщества принять участие в программе испытаний ГНСС-приемника ФАЗА 2.

Для этого необходимо по e-mail: info@rusnavgeo.ru направить заявку в произвольной форме.

Никто не оспорит прописной истины: лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать!

▼ Список литературы

1. Сохранов А.С. S-Max GEO. Говорят пользователи // Геопрофи. — 2017. — № 4. — С. 34–36.
2. Сохранов А.С. ФАЗА 2 — новый российский бюджетный базовый многосистемный ГНСС-приемник // Геопрофи. — 2018. — № 5. — С. 16–18.

240
МИИГАИК

ВЫСТАВКА-СМОТР
СОВРЕМЕННОГО
ОБОРУДОВАНИЯ,
СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
«МИИГАИК-ТЕХ»

ПРИГЛАШАЕМ
ОРГАНИЗАЦИИ
К УЧАСТИЮ
В ВЫСТАВКЕ

27–29
мая 2019

МОСКВА, ПЕР. ГОРОХОВСКИЙ, Д. 4

КОНТАКТЫ
e-mail: 240@miigaik.ru
тел.: +7(499)267-35-54



НОВОСИБИРСКОМУ ТЕХНИКУМУ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ 75 ЛЕТ

С.Н. Буровцева (СГУГиТ, Новосибирск)

В 1973 г. окончила МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия», в 1996 г. — Новосибирский государственный университет по специальности «экономист». В 1973–1975 гг. работала на Предприятии № 2 ГУГК при СМ СССР (Хабаровск), затем на Предприятии № 8 ГУГК при СМ СССР (Новосибирск). С 1993 г. работала в Новосибирском техникуме геодезии и картографии (НТГиК) и по совместительству в Сибирской государственной геодезической академии (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ), в 2007–2017 гг. — директор НТГиК СГУГиТ. С 2017 г. по настоящее время — преподаватель СГУГиТ. Кандидат экономических наук, доцент.

В.И. Обиденко (Новосибирский техникум геодезии и картографии СГУГиТ)

В 1984 г. окончил аэрофотогеодезический факультет Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ) по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал на Предприятии № 19 ГУГК при СМ СССР в г. Фрунзе (в настоящее время — Государственная картографо-геодезическая служба Кыргызской Республики, Госкартография, г. Бишкек), в 1997–2006 гг. — первый заместитель директора Госкартографии — начальник управления делимитации и демаркации границ и внешних связей. С 2006 г. работал в ФГУП Центр «Сибгеоинформ» (Новосибирск), в 2008–2013 гг. — генеральный директор. С 2014 г. — проректор по учебной и воспитательной работе СГУГиТ. С 2017 г. по настоящее время — проректор по СПО — директор Новосибирского техникума геодезии и картографии СГУГиТ. Кандидат технических наук.

Новосибирский топографический техникум был основан 10 апреля 1944 г. как центр подготовки специалистов среднего звена для производства полевых и камеральных топографо-геодезических работ на базе топографического училища при Новосибирском аэрогеодезическом предприятии (с 1961 г. — Предприятие № 8 ГУГК при СМ СССР, в настоящее время — АО «ПО Инжгеодезия»). В первые

годы занятия проходили в помещениях школ № 82 и № 10, а также в здании Аэроклуба. Набор учащихся по специальности «топография» проводился из числа выпускников школ с неполным средним образованием.

Первыми директорами техникума с 1944 г. по 1948 г. были: Арнольд Иеронимович Пунишко, Аркадий Тимофеевич Стрельцов и Нина Ивановна

Кравченко. Являясь специалистами Новосибирского аэрогеодезического предприятия, они на высоком профессиональном уровне организовали подготовку учащихся техникума. Многие из первых выпускников стали в дальнейшем руководителями подразделений аэрогеодезических предприятий Сибири и Дальнего Востока.

В 1948 г. директором техникума был назначен Валентин Васильевич Давыдов, выпускник МИИГАиК, имевший значительный производственный опыт. В 1951 г. техникум получил землю для строительства собственного здания по адресу: ул. Крылова, дом 9, а в октябре 1956 г. занятия уже проводились в новом помещении, где расположились учебные аудитории и общежитие. За 27 лет руководства техникумом В.В. Давыдов сформировал сплоченный коллектив преподавателей. Учебной работой руководил К.П. Зуев, а в дальнейшем —





Начало строительства здания техникума

В.П. Черников. Специальные дисциплины преподавали специалисты, знакомые с особенностями выполнения практических работ: Н.М. Червяков, А.Н. Мелехин, А.Ф. Торпчин, М.И. Крымко, В.К. Бортник, С.Н. Никитин, и выпускники НИИГАиК: Н.А. Спирина, Г.Н. Кочкаева, Т.И. Попова, Т.А. Русина, Ю.Е. Смирнов, В.Г. Трескова. Общеобразовательные дисциплины вели опытные педагоги: П.А. Суриков (участник Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.), Е.Н. Груничева, М.Ф. Щурова, М.Л. Балашова, И.А. Балашов (участник Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., заместитель директора по учебной работе), Э.А. Речкина, И.С. Шустер, Н.М. Харченко, Л.И. Плесовских, Ф.А. Сальников, А.А. Аханов, В.В. Горностаев, В.Н. Яковенко.

Подготовка по специальностям «топография», «инженерная геодезия», «фотограмметрия», «картография», «аэрофотогеодезия» предусматривала проведение летних практик на учебном полигоне. С целью проведения полевых геодезических практик в 1960 году вблизи села Плотниково под Новосибирском был основан учебный геодезический полигон техникума. Учебные практики на

полигоне проводились в условиях, максимально приближенных к полевым. Руководителями учебных практик назначались ведущие специалисты: Н.М. Червяков, Н.А. Плетнев, А.И. Моренко, А.А. Кузнецов, Л.А. Шунаева.

В 1960 г. по решению Совета Министров СССР в техникуме была организована военная кафедра. Многие годы техникум вел подготовку будущих офицеров для военно-топографического обеспечения всех видов и родов войск Вооруженных сил СССР. Выпускникам присваивалось воинское звание «младший лейтенант», а лучшие из

них призывались в части Военно-топографической службы Вооруженных сил СССР.

В техникуме имелось и заочное отделение. Учащиеся заочного отделения в основном были выпускниками топографических курсов и работали в производственных организациях. Заочным отделением руководили: Н.М. Червяков, Н.А. Плетнев, В.Л. Ермаков, В.А. Бердников, организовывали учебный процесс — М.Л. Балашова, Л.А. Васильева, Н.А. Пилькевич.

В 1975 г. директором техникума был назначен Виталий Васильевич Шельмин, выпускник НИИГАиК, проработавший много лет на Новосибирском аэрогеодезическом предприятии. В эти годы началось строительство общежития для техникума, камеральных и жилых помещений на учебном полигоне, проводилась реконструкция учебной геодезической сети.

Для усиления воспитательной работы в штат была введена должность заместителя директора по воспитательной работе. На этой должности успешно работали Л.А. Васильева, Н.И. Орлова, Л.М. Сафонова.

Тяжелые 1990-е гг. не сломили дух коллектива техникума. В 1989 г. на общем собрании на



конкурсной основе директором техникума был избран Алексей Иванович Моренко, преподаватель геодезии, выпускник техникума 1960 г., окончивший НИИГАиК, имеющий большой опыт производственной работы. 25 мая 1992 г. Новосибирский топографический техникум был переименован в Новосибирский техникум геодезии и картографии.

В последующие годы повышались требования к учебному процессу и подготовке преподавателей. Формировались компьютерные классы, вводилось преподавание основ вычислительной техники и информатики, в учебный процесс внедрялись новые технологии и методики, связанные с автоматизацией геодезических и картографических работ. Происходило дальнейшее расширение числа специальностей. Была организована подготовка по специальностям «экономика, бухгалтерский учет и контроль» и «землеустройство» на коммерческой основе. Были введены учебно-методические комплексы по дисциплинам и специальностям. Педагогический состав проходил обучение по освоению нового оборудования и программного обеспечения.

Большой вклад в учебный процесс внесли преподаватели, пришедшие в техникум и обладавшие опытом проведения работ с применением современных технологий: З.М. Вакулина, Т.А. Гальцова, А.Г. Петрищев, Л.А. Шунаева, В.Н. Афонин, Л.В. Шестакова, Т.Г. Герасименко, С.Н. Буровцева, Г.Г. Бабинович, А.Т. Юрина.

В 2003 г. впервые в истории техникума преподаватель экономических дисциплин успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Им стала С.Н. Буровцева.

Ведущими преподавателями на протяжении десятилетий

существования техникума являлись его выпускники, в последующем окончившие НИИГАиК и получившие производственный опыт: Ю.О. Пусеп, Н.А. Плетнев, А.И. Моренко, А.А. Кузнецов, А.В. Иволин, Л.И. Федотова, Т.А. Гальцова, Н.В. Половкова, Е.Ю. Скулкина.

Техникум гордится своими выпускниками, которые внесли большой вклад в развитие топографо-геодезического производства нашей страны.

Среди них: Анатолий Васильевич Горбов (заместитель руководителя Федеральной службы геодезии и картографии России в 1992–1998 гг.), Вячеслав Михайлович Жигулин (начальник Военно-топографического управления Генерального штаба Вооруженных сил Украины в 1996–2002 гг.), Виктор Леонидович Лысак (заместитель генерального директора ФГУП центр «Сибгеоинформ» в 1993–2014 гг.), Тагунов Василий Петрович (заместитель начальника Военно-топографического управления Генерального штаба ВС РФ — главный инженер в 1993–2003 гг., председатель центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства), Михаил Филиппович Хомик (директор Новосибирской картографической фабрики в 1985–2005 гг.), Виктор Григорьевич Фролов (директор Бийского филиала ПО «Инжгеодезия» в 2004–2014 гг.), Баир Дондокович Жамбалов (руководитель Забайкальского межрегионального управления геодезии и картографии в 2006–2010 гг.), Виктор Тихонович Миронов (начальник военной кафедры НИИГАиК-СГА в 1986–1994 гг.) и многие другие.

Высоких правительственных наград удостоены руководители и преподаватели техникума: А.И. Моренко — заслуженный работник геодезии и картогра-

фии РФ, Д.Я. Серяпина, Г.Ф. Хасенко, Л.М. Сафонова — заслуженные учителя РФ.

Распоряжением Правительства РФ от 15.12.2009 г. № 1962-Р Новосибирский техникум геодезии и картографии вошел в состав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирская государственная геодезическая академия» (с 2014 г. — Сибирский государственный университет геосистем и технологий, СГУГиТ) в качестве обособленного структурного подразделения. В 2010 г. руководителем техникума была назначена Светлана Николаевна Буровцева. В 2017 г., в соответствии с приказом ректора СГУГиТ, проректором по среднему профессиональному образованию директором Новосибирского техникума геодезии и картографии стал Владимир Иванович Обиденко.

В настоящее время техникум в составе инновационного, динамично развивающегося научно-образовательного комплекса непрерывного образования Сибирского государственного университета геосистем и технологий выходит на новые рубежи профессионально-педагогической деятельности, которые определяют творческий поиск, стремление соответствовать потребностям рынка труда и современным требованиям к технологиям создания, хранения, распространения и использования геопространственных данных, формирование у обучающихся высокого уровня компетентности, образованности и культуры, богатого духовного мира.

В техникуме обучаются более 800 студентов по следующим специальностям: 21.02.08 Прикладная геодезия, 21.02.07 Аэрофотогеодезия, 05.02.10 Картография, 21.02.04 Земле-

устройство, 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

Техникум имеет развитую учебно-лабораторную базу: административно-учебный корпус в городе Новосибирске, в котором расположены учебные кабинеты и лаборатории, компьютерные классы, оснащенные в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов, актовый зал на 250 мест, столовая и библиотека.

На территории техникума создан учебный геодезический полигон № 1 с локальной геодезической сетью для проведения практических занятий по геодезии, имеется открытый стадион широкого профиля с элементами полосы препятствий для проведения занятий по физической культуре и организации спортивных мероприятий. В 32 км от города находится учебный геодезический полигон № 2 для проведения геодезических практик в условиях, приближенных к полевым, обустроенный всем необходимым для проживания, работы, учебы, отдыха и досуга 100 обучающихся (столовая, штаб, учебные аудитории, стадион, баня, геокамера, помещения для проживания).

Большинство преподавателей техникума имеют первую и высшую квалификационные категории, все преподаватели, участвующие в реализации дисциплин профессионального цикла, обладают производ-



На геодезическом полигоне техникума



Будущие геодезисты в аудитории



Занятия по цифровой картографии

ственным опытом. Техникум сегодня — это, прежде всего, дружный творческий коллектив преподавателей, которые непрерывно изучают новые технологии, геодезические приборы и профессиональное программное обеспечение и передают эти знания студентам.

При формировании образовательных программ педагогами техникума найдено тонкое соотношение в преподавании элементов классической и современной геодезии: вопросы устройства оптического теодолита и правильного уложения горизонталей между пикетами, умение пользоваться масштабной линейкой, измерителем и пропорциональным циркулем гармонично сочетаются с изучением приемов практической работы с электронными тахео-

метрами и ГНСС-приемниками, принципами создания цифровых карт и цифровых моделей местности в профессиональных программных комплексах.

Преподаватели и студенты Новосибирского техникума геодезии и картографии СГУГиТ активно участвуют во всероссийских и международных образовательных программах, конкурсах, олимпиадах.

С 2011 по 2015 гг. преподаватели и студенты ежегодно принимали участие в Международных Олимпиадах CREDO, которые проводила компания «Кредо-Диалог». Дважды представители техникума становились победителями в номинации «Изыскания» в категории «студенческие курсовые работы», и несколько раз — финалистами олимпиады.

1 марта 2017 г. завершилась международная образовательная программа Hexagon Geospatial Education PROGRAM 2015, в которой техникум участвовал наряду с 30 вузами из России. В рамках программы техникуму были предоставлены студенческие и профессиональные лицензии на программное обеспечение, разработанное компаниями, входящими в концерн Hexagon. Программное обеспечение использовалось в учебном процессе, в том числе с его помощью было выполнено 10 дипломных работ, а также были разработаны и представлены два проекта на конкурс концерна Hexagon.

Ежегодно студенты участвуют в Олимпиадах консорциума вузов геодезического направления УНИГЕО и Летней школе-олимпиаде по тематическому дешифрированию данных дистанционного зондирования Земли и использованию современных геоинформационных технологий этой программы.

Начиная с 2014 г., техникум ежегодно проводил региональные олимпиады профессионального мастерства по геодезии и картографии, в которых принимали участие 12–14 учебных заведений из Сибирского федерального округа. Опираясь на опыт, полученный при организации региональных олимпиад, техникум предложил свою площадку для проведения всероссийских соревнований.

18–20 апреля 2017 г. на базе Новосибирского техникума геодезии и картографии СГУГиТ, по поручению Министерства образования и науки РФ, впервые в России была проведена Всероссийская олимпиада профессионального мастерства по укрупненной группе специальностей среднего профессионального образования 21.00.00 Прикладная геология, горное



Выполнение участниками задания на Всероссийской олимпиаде профессионального мастерства

дело, нефтегазовое дело и геодезия. Олимпиада вызвала большой интерес, и в ней приняли участие студенты образовательных организаций среднего профессионального образования из 23 субъектов РФ.

8–12 октября 2018 г. в Исовском геологоразведочном техникуме прошел традиционный 14-й открытый региональный конкурс профессионального мастерства по геодезии «Уральский меридиан». В очном конкурсе приняли участие 16 команд из 11 образовательных организаций регионов России. По итогам соревнования команда Новосибирского техникума геодезии и картографии была награждена почетной грамотой и завоевала главный приз соревнований — оптический нивелир CST/Berger SAL 24ND.

Новосибирский техникум геодезии и картографии с 2015 г. включился в движение «Молодые профессионалы» («WorldSkills Russia»), а с 2018 г. является площадкой регионального чемпионата «Молодые профессионалы» («WorldSkills Russia») Новосибирской области по компетенции R60 «Геодезия». Команда Новосибирского техникума геодезии и картографии неоднократно занимала призовые места в этих престижных соревнованиях. В 2018 г., на V Региональном чем-

пионате, и на прошедшем в феврале 2019 г. VI Региональном чемпионате студенты техникума завоевали первое место по компетенции R60 «Геодезия».

В рамках Федерального проекта «Молодые профессионалы» Национального проекта «Образование» в техникуме с 2018 г. внедрена технология проведения промежуточной и государственной итоговой аттестации выпускников в форме демонстрационного экзамена по стандартам «Молодые профессионалы» («WorldSkills Russia»).

В Новосибирском техникуме геодезии и картографии базируется комиссия по геодезии Федерального учебно-методического объединения по укрупненной группе специальностей среднего профессионального образования 21.00.00 Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия, которая ведет работы по актуализации образовательных стандартов и оптимизации перечня специальностей среднего профессионального образования.

В техникуме внедряется дуальная система обучения. Так, студенты выпускных групп по специальностям «аэрофотогеодезия» и «картография» сочетают обучение с работой на производственных предприятиях (ООО «Беспилотные техно-

логии», АО «Сибгеоинформ», консорциум HERE Technologies).

Техникум сотрудничает со многими российскими организациями и компаниями: АО «Роскартография», КБ «Панорама», АО «Ракурс», ГК «СКА-НЭКС», «Кредо-Диалог» и др.

Активная позиция руководства и преподавателей техникума в вопросах совершенствования образовательных программ, оснащения современным оборудованием и программным обеспечением, сотрудничества с предприятиями реального сектора экономики и разработчиками программного обеспечения повысила известность техникума в профессиональном сообществе, рейтинг техникума среди учебных заведений среднего профессионального образования вырос. За последние годы численность обучающихся техникума увеличилась в два раза. Несмотря на то, что контрольные цифры приема выросли на 32%, конкурс на бюджетные места ежегодно составляет 3–4 человека на одно место, средний балл абитуриентов при зачислении повысился с 3,2 балла до 4,0 баллов.

В Новосибирском техникуме геодезии и картографии всегда уделялось большое внимание профессионально-патриотическому воспитанию студентов. В настоящее время активно развивается волонтерское движение. Основная цель волонтерской деятельности — развитие



Студенты техникума на раскопках



Возложение цветов к мемориальной доске Г.А. Федосеева

у обучающихся высоких нравственных качеств путем пропаганды идей добровольческого труда на благо общества и их привлечения к решению социально значимых проблем.

В течение пяти лет студенты техникума в качестве волонтеров принимали участие в Экспедициях КРЕДО, организуемых компанией «Кредо-Диалог», для геодезического обеспечения раскопок античных памятников на территории Крымского полуострова. Это являлось хорошей возможностью совместить производственную практику на археологических раскопках с летними приключениями и оказать безвозмездную помощь в проведении инженерно-геодезических изысканий.

С 2000 г. в техникуме существует добровольческий отряд «АЗИМУТ», волонтеры которого ежегодно участвуют в патриотических акциях, таких как «Снежный десант» в районах Новосибирской области, где оказывают шефскую помощь ветеранам Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. и пенсионерам; «Георгиевская ленточка», «Свеча памяти», «Бессмертный полк», посвященные Дню Победы.

Добровольческий отряд «АЗИМУТ» принимает участие в

экологических акциях, а также во внутренних мероприятиях техникума.

В воспитательной работе техникума уделяется большое внимание пробуждению у студентов интереса и уважения к профессии геодезиста, картографа, фотограмметриста, сохранению традиций, обеспечению связи поколений — ветеранов-геодезистов и студентов, их растущей смены в профессии.

В техникуме стало доброй традицией ежегодно в день рождения известного писателя и геодезиста Григория Анисимовича Федосеева проводить Федосеевские чтения, классные часы, возложение цветов к мемориальной доске, расположенной на здании, где он работал с 1937 по 1956 гг. 19 января 2019 г., в 120-летнюю годовщину со дня рождения Г.А. Федосеева, были проведены традиционные мероприятия.

История и традиции техникума, успешные судьбы предыдущего поколения выпускников и самоотверженный труд педагогов позволяют с уверенностью утверждать, что у учебного заведения и его студентов есть будущее — они востребованы не только в области геодезии и картографии, но и во многих других отраслях промышленности и экономики РФ.

ОБНОВЛЕННАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ КООРДИНАТНО-ВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

И.С. Сильвестров (ВНИИФТРИ)

В 2003 г. окончил факультет микроприборов и технической кибернетики Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники» по специальности «магистр по направлению информатика и вычислительная техника». После окончания университета работает в ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ВНИИФТРИ), в настоящее время — заместитель начальника научно-исследовательского отделения. Кандидат технических наук.

А.В. Мазуркевич (ВНИИФТРИ)

В 1998 г. окончил Серпуховский военный институт РВСН (в настоящее время — Серпуховский филиал военной академии РВСН имени Петра Великого) по специальности «приборы и системы ориентации, навигации и стабилизации». После окончания института проходил службу в должности помощника начальника отделения контроля прицеливания и астрономо-геодезического обеспечения войсковой части 44039. С 2002 г. работал в 32-м Государственном научно-исследовательском институте МО РФ. С 2012 г. работает в ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ВНИИФТРИ), в настоящее время — начальник отдела метрологического обеспечения геодезических измерений.

Д.А. Голуб (ВНИИФТРИ)

В 2013 г. окончила факультет картографии и геоинформатики МИИГАиК по специальности «инженер-картограф». После окончания университета работала в ООО «ГИС ИННОВАЦИЯ». С 2014 г. работает в ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ВНИИФТРИ), в настоящее время — младший научный сотрудник.

Государственное регулирование обеспечения единства измерений распространяется на измерения, выполняемые при осуществлении геодезической и картографической деятельности, в соответствии с пунктом 3 Федерального закона № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» [1]. Согласно статье 9 данного Федерального закона, к применению допускаются только средства измерений утвержденного типа, прошедшие поверку и калибровку. Для проведения данных процедур необходимо обеспечить передачу размера единицы величин

ны от Государственных первичных эталонов к рабочим средствам измерений в соответствии с государственными поверочными схемами (ГПС), утверждаемыми приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта).

Государственные поверочные схемы являются нормативными документами в сфере обеспечения единства измерений, в которых в схематическом и текстовом виде указаны основные точностные характеристики эталонов в соответствии с их разрядами и средств измерений, а также порядок,

способы и средства передачи размера единицы величины от Государственных первичных эталонов к рабочим средствам измерений.

Для координатно-временных средств измерений в настоящее время применяется государственная поверочная схема в соответствии с ГОСТ 8.750-2011 [2].

Согласно требованиям временного порядка разработки и утверждения государственных поверочных схем, существующая ГПС не отвечает потребностям отраслей и метрологической практики, государства и общества в измерениях.

В связи с этим, возникла необходимость в разработке новой ГПС для координатно-временных средств измерений, удовлетворяющей современным требованиям в части средств измерений, их запаса точности, а также методов и средств поверки.

Для устранения вышеуказанных проблемных вопросов была разработана и утверждена приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2831 [3] новая государственная поверочная схема, которая вступит в действие с 28 июня 2019 г., после истечения моратория на ее введение сроком в 180 дней.

Также необходимо отметить, что в заключительной части приказа Росстандарта [3] приведен ряд распоряжений.

1. Об отмене национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 8.750-2011 [2].

2. О прекращении применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта ГОСТ 8.503-84 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне 24–75 000 м».

3. Определено, что ГПС утверждается взамен РД 68-8.17-98 «Локальные поверочные схемы для средств измерений топографо-геодезического и картографического назначения».

Рассмотрим новую государственную поверочную схему и отметим изменения, которые коснулись действующей в настоящее время ГПС, представленной в ГОСТ 8.750-2011 [2].

Схематическая часть новой ГПС для координатно-временных средств измерений представлена на рис. 1–3 в виде шести полей (горизонтальных строк), наименование которых приведено в левом столбце: государственные первичные

эталон, рабочие эталоны, заимствованные из других поверочных схем, рабочие эталоны 1-го разряда, рабочие эталоны 2-го разряда, рабочие эталоны 3-го разряда, средства измерений. В поле приводится наименование и точностные характеристики государственного первичного эталона (1-я строка), рабочих эталонов (2-я, 3-я, 4-я и 5-я строки) и средств измерений (6-я строка). Кроме того, на схеме отражен порядок передачи единицы длины, координат, времени — метра, градуса, секунды — от вышестоящих эталонов с помощью рабочих эталонов к средствам координатно-временных измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Обновленная поверочная схема распространяет свое действие на самые массовые геодезические приборы и системы, среди которых (см. поле «Средства измерений»):

1. Средства измерения длины (приращений координат):

— лазерные спутниковые дальнометры в диапазоне от 1 до 40 000 км;

— спутниковые геодезические сети и измерительные системы — сети непрерывно действующих опорных станций в диапазоне от 1 до 200 км;

— фазовые светодальнометры, дальнометры, тахеометры в диапазоне до 10 000 м;

— лазерные координатно-измерительные системы в диапазоне до 1000 м;

— средства фазовых измерений приращений координат по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) в диапазоне от 0,01 до 50 км.

2. Средства измерения координат:

— высокоточная навигационная аппаратура потребителей ГНСС;

— навигационная аппаратура потребителей ГНСС, совме-

щенная с инерциальными системами; угломерная навигационная аппаратура потребителей ГНСС;

— навигационная аппаратура потребителей ГНСС.

Обновленную ГПС «возглавляет» модернизированный государственный первичный специальный эталон единицы длины.

В поле «Рабочие эталоны, заимствованные из других поверочных схем» введены рабочие эталоны 4-го разряда по государственной поверочной схеме средств измерений плоского угла — теодолиты точные (Приказ Росстандарта от 19 января 2016 г. № 22 [4]) и рабочие эталоны единиц времени, частоты и национальной шкалы времени по ГОСТ 8.129 (с учетом Приказа Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621 [5]). Группы «Стандарты частоты и времени» и «Линейные базы» исключены из данного поля.

В поле «Рабочие эталоны 1-го разряда» введены группы «Эталонные базисные комплексы» и «Рабочие эталоны координат местоположения». Группа «Эталонные комплексы средств измерений приращений координат» перемещена в данное поле из поля «Рабочие эталоны 2-го разряда» с изменением диапазона и погрешности измерений. Группа «Линейные спутниковые дальнометры» исключена из схемы. В группу «Фазовые светодальнометры» добавлены дальнометры и тахеометры, а также увеличен диапазон измерений группы. Группа «Имитаторы сигналов ГНСС» перемещена в поле «Рабочие эталоны 2-го разряда» с изменением нормирования погрешности измерений.

В поле «Рабочие эталоны 2-го разряда» введены новые группы средств измерений такие, как «Фазовые светодальнометры, дальнометры, тахео-

ЛИСТ 1

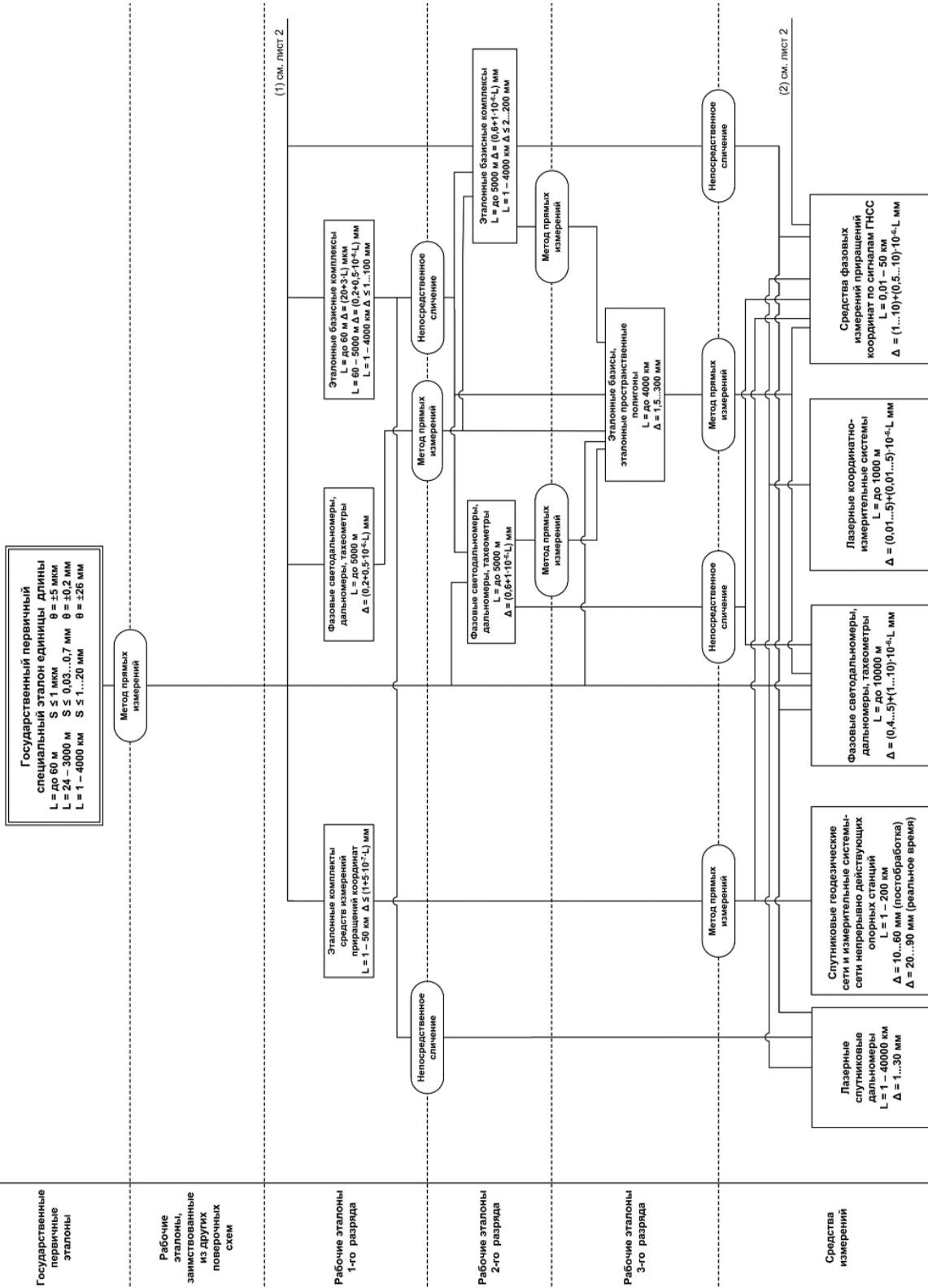


Рис. 1 Новая государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений (лист 1)

метры» и «Комплексы средств измерений». Группы «Совокупность опорных пунктов», «Средства фазовых измерений приращений координат в реальном времени» и «Беззаявленные измерительные системы и пространственные базы» исключены из поля, а группа «Эталонные базисные комплексы» — введена.

Новая ГПС расширена — в нее добавлено поле «Рабочие эталоны 3-го разряда», в состав которого введена группа «Эта-

лонные базисы, эталонные пространственные полигоны».

Поле, которое в ГПС [2] называлось «Рабочие средства измерений», переименовано в «Средства измерений», в соответствии с действующей нормативной базой. В данном поле для группы «Лазерные спутниковые дальномеры» произошло изменение диапазона и значений погрешности измерений. Для группы «Спутниковые геодезические сети и измерительные системы — сети непре-

рывно действующих опорных станций» выполнена корректировка погрешности измерений. Группа «Фазовые светодальномеры, тахеометры и ЛКИС» разделена на две группы средств измерений: «Фазовые светодальномеры, дальномеры, тахеометры» и «Лазерные координатно-измерительные системы», соответственно для каждой группы нормированы диапазоны и погрешности измерений. Для группы «Средства фазовых измерений приращений координат по сигналам ГНСС» изменился диапазон и значение погрешности измерений. Для группы «Навигационная аппаратура потребителей ГНСС» изменения произошли в значениях погрешностей измерений. Также, введена новая группа средств измерений — «Высокоточная навигационная аппаратура потребителей ГНСС». Для группы «Навигационная аппаратура потребителей ГНСС, совмещенная с инерциальными системами, ориентационная навигационная аппаратура потребителей ГНСС, совмещенная с инерциальными системами; угломерная навигационная аппаратура потребителей ГНСС» и значение погрешности измерений.

В связи с введением в ГПС новых групп средств измерений, а также из-за изменения ее структуры, поменялись и способы передачи единицы от эталонов к средствам измерений. Метрологические характеристики эталонов и средств измерений в новой ГПС рассчитывались, исходя из требований к современной навигационно-геодезической аппаратуре.

Также хотелось подробнее остановиться на составе эталонных базисных комплексов, эталонов 1-го и 2-го разряда по новой ГПС. Данный тип этало-

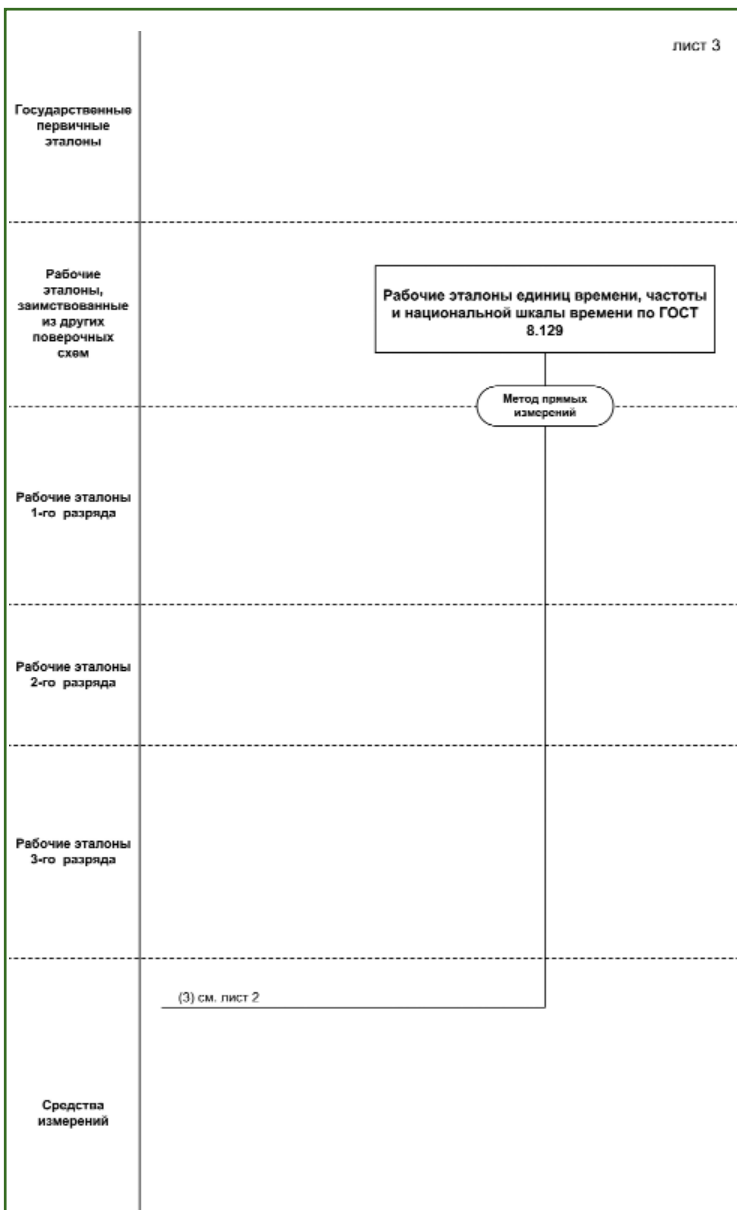


Рис. 3
Новая государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений (лист 3)

нов представляет собой изделие, включающее эталонный линейный базис и светодальномер (набор светодальномеров), которые обеспечивают периодический контроль характеристик линейного базиса. Необходимость введения светодальномера в состав базиса вызвана недостаточным запасом метрологической точности у типового линейного базиса для поверки современных геодезических средств измерений. Соответственно, для передачи размера единицы длины необходим более высокоточный дальномер, например 1-го разряда, но без компаратора, в данном случае линейного базиса, также не представляется возможной передача размера единицы длины с миллиметровой точностью от светодальномера к средствам измерений.

Данная технология разработана специалистами ЦНИИГАиК и в настоящее время предлагается к реализации в новой ГПС.

В заключение следует отметить, что введение новой государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений обеспечит порядок передачи размеров единиц длины (приращений координат), координат и времени с необходимым запасом метрологической точности всем типам существующих и перспективных координатно-временных средств измерений во всех диапазонах измерений.

Кроме того, новая государственная поверочная схема обеспечивает единый подход к метрологическому обеспечению средств измерений, как в геодезической и картографической деятельности, так и в смежных сферах.

▼ Список литературы

1. Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. ГОСТ Р 8.750-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений.
3. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2831 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений».
4. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 января 2016 г. № 2 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла».
5. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

СТАЛКЕР 15-24, 75-24 КОМПЛЕКСЫ ТРАССОПОИСКОВЫЕ



ПРИЕМНИК ПТ-24

GPS
выноска подземных трасс с последующим наложением на карту.

ФУНКЦИЯ «КОМПАС» С РЕЖИМОМ «ВТОРАЯ ЛИНИЯ»
Одновременное схематическое отображение на дисплее искомой коммуникации и трассы с протекающим током 50, 100 или 300 Гц.

- Время работы – до 10 часов;
- Поиск положения передающих зондов и камер телеинспекции;
- Увеличенный, сверхяркий цветной дисплей;
- Диапазон рабочих температур: от -30 до +55 °С.

ГЕНЕРАТОР ГТ-15

- Мощность 10 Вт;
- Встроенный индуктор для бесконтактной подачи сигнала в коммуникацию.

ГЕНЕРАТОР ГТ-75

- Мощность 75 Вт.

на правах рекламы



РАДИО-СЕРВИС

426000, г. Ижевск, а/я 10047, ул. Пушкинская, 268, тел.: (3412) 43-91-44
факс: (3412) 43-92-63, e-mail: office@radio-service.ru, www.radio-service.ru



ISM 2019

XVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ
МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНГРЕСС


XVII INTERNATIONAL
CONGRESS FOR MINE SURVEYING



ИРНТУ



www.ism2019.com



ХVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНГРЕСС НА БАЙКАЛЕ

26 – 30 сентября, Россия, Иркутск

- Впервые в России!
- Крупнейшее собрание маркшейдеров из 43-х стран членом ISM
- Выставка оборудования
- Обширная профессиональная и культурная программа



Иркутск
Irkutsk



Trimble
www.trimble.com

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

JAVAD GNSS
www.javadgns.ru

«Геодезические приборы»
https://geopribori.ru

«УГТ-Холдинг»
http://ugt-holding.com

Вики — Фотограмметрия
www.racurs.ru/wiki

КГПК «Терра»
www.gisterra.ru

КБ «Панорама»
https://gisinfo.ru

«Кредо-Диалог»
https://credo-dialogue.ru

«Руснавгеосеть»
www.rusnavgeo.ru

АО «Роскартография»
https://roscartography.ru

МИИГАиК
https://240.miigaik.ru

МАЙ

▼ Москва, 27–29*

Международная научно-техническая конференция «Пространственные данные — основа стратегического планирования, управления и развития»

Выставка «МИИГАиК-ТЕХ»

МИИГАиК

Интернет:

<https://240.miigaik.ru>

▼ Москва, 30

Международный научно-практический форум «Землеустроительное образование и наука: из XVIII в XXI век»

ГУЗ

Интернет: <https://guz.ru/obshchestvo/240-let>

ИЮНЬ

▼ Москва, 6–7*

Первая Международная выставка по инженерным изысканиям в строительстве, геотехнике и инженерной защите территории «ГеоИнфо ЭКСПО — 2019»

Журнал «ГеоИнфо»

Тел: (499) 340-34-09,

(916) 240-03-22

E-mail: info@geoinfo.ru

Интернет: www.geoinfo.ru

СЕНТЯБРЬ

▼ Казань, 2–4*

IX специализированная выставка «ГЕО-КАЗАНЬ: Геологоразведка. Геодезия. Картография». VIII Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы геодезии и геоинформационных систем»

Кабинет министров Республики Татарстан, Министерство информатизации и связи Респуб-

лики Татарстан, Казанский (Приволжский) федеральный университет, «Казанская ярмарка», ГУП «Центр информационных технологий Республики Татарстан»

Интернет: <http://expokazan-osvm.timepad.ru/event/932426>

▼ Москва, 16–20*

IX Международная школа по спутниковой навигации

АО «Российские космические системы», Госкорпорация «РОСКОСМОС»

Тел: (495) 647-42-81,

(916) 254-59-20

E-mail: info@gnss-school.com

Интернет:

<http://gnss-school.com>

▼ Штутгарт (Германия), 17–19

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами INTERGEO 2019

HINTE GmbH, DVW

E-mail: dkatzer@hinte-messe.de

Интернет: www.intergeo.de

▼ Прага (Чешская Республика), 24–25

Международная конференция «Измерения, визуализация и обработка по BIM технологиям для проектирования и управления строительством»

Рабочая группа ISPRS WG V/7

Тел: (913) 986-56-80

E-mail: v.seredovich@list.ru

Интернет: www.mvpbim2019.org

▼ Иркутск, 26–30*

XVII Международный маркшейдерский конгресс

Международное общество маркшейдеров (ISM)

Тел: (964) 215-60-96,

(908) 666-66-61

Email: President@ism-minesurveying.org, info@baikalaction.ru

Интернет: <http://ism2019.com>

ОКТАБРЬ

▼ Сингапур, 21–24

Конференция «Год в Инфраструктуре» (Year in Infrastructure) 2019

Bentley Systems

Интернет:

<http://yii.bentley.com>

▼ Москва, 22–25

25-я Конференция Esri в России и СНГ

Esri CIS

Тел: (495) 988-34-81

E-mail: conference@esri-cis.ru

Интернет:

<https://conference.esri-cis.ru>

▼ Сеул (Республика Корея), 28–31*

19-я Международная научно-техническая конференция «От снимка к цифровой реальности: дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия»

«Ракурс», SI Imaging Services

Тел: (495) 720-51-27,

(985) 758-00-59

Факс: (495) 720-51-28

E-mail: conference@racurs.ru

Интернет: conf.racurs.ru

НОЯБРЬ

▼ Санкт-Петербург, 6–8*

III Международная научно-практическая конференция «Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. Наука и образование»

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Университет ИТМО, Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии

Тел: (812) 309-71-67

E-mail:

support@geoca-conference.ru

Интернет:

<http://geoca-conference.ru>

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

GeoИнфо ЭКСПО – 2019

Первая Международная выставка по инженерным изысканиям в строительстве, геотехнике и инженерной защите территории «GeoИнфо ЭКСПО – 2019».

В 2019 году независимый электронный журнал «GeoИнфо» проведет первую МЕЖДУНАРОДНУЮ ВЫСТАВКУ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ «GeoИнфо ЭКСПО – 2019».

«GeoИнфо ЭКСПО» — это крупнейшая b2b площадка в России для специалистов в области инженерных изысканий и проектирования.

На выставке будут представлены производители оборудования для инженерных изысканий, разработчики программного обеспечения, компании, предоставляющие услуги в данной области, а также в области инженерной защиты территории.

В ходе выставки планируется обширная деловая программа, которая включает в себя конференции и круглые столы, мастер-классы, презентации, тренинги, выступления представителей органов государственной власти, государственной и негосударственной экспертизы, профессионального сообщества изыскателей и проектировщиков, а также проведение демонстрации оборудования на уличной выставочной площадке.

**6-7 июня
2019 года**

Москва
КВЦ «Сокольники»

Для посетителей участие
БЕСПЛАТНО

Площадь выставки:
~ 2 000 м²

Количество экспонентов:
~ 50-100 компаний

Количество посетителей:
~ 3 000-5 000 человек

Контакты для связи:

Виктор Ананко
e-mail: info@geoinfo.ru
тел.: +7 (499) 340-340-9
+7 (916) 240-03-22

Екатерина Родимцева
тел.: +7 (915) 124-06-43

«GeoИнфо ЭКСПО» – это лучший способ:



Быть в центре деловых
событий своей
отрасли



Найти новых партнеров
и клиентов



Вывести на рынок новое
оборудование



Получить новые знания
и навыки



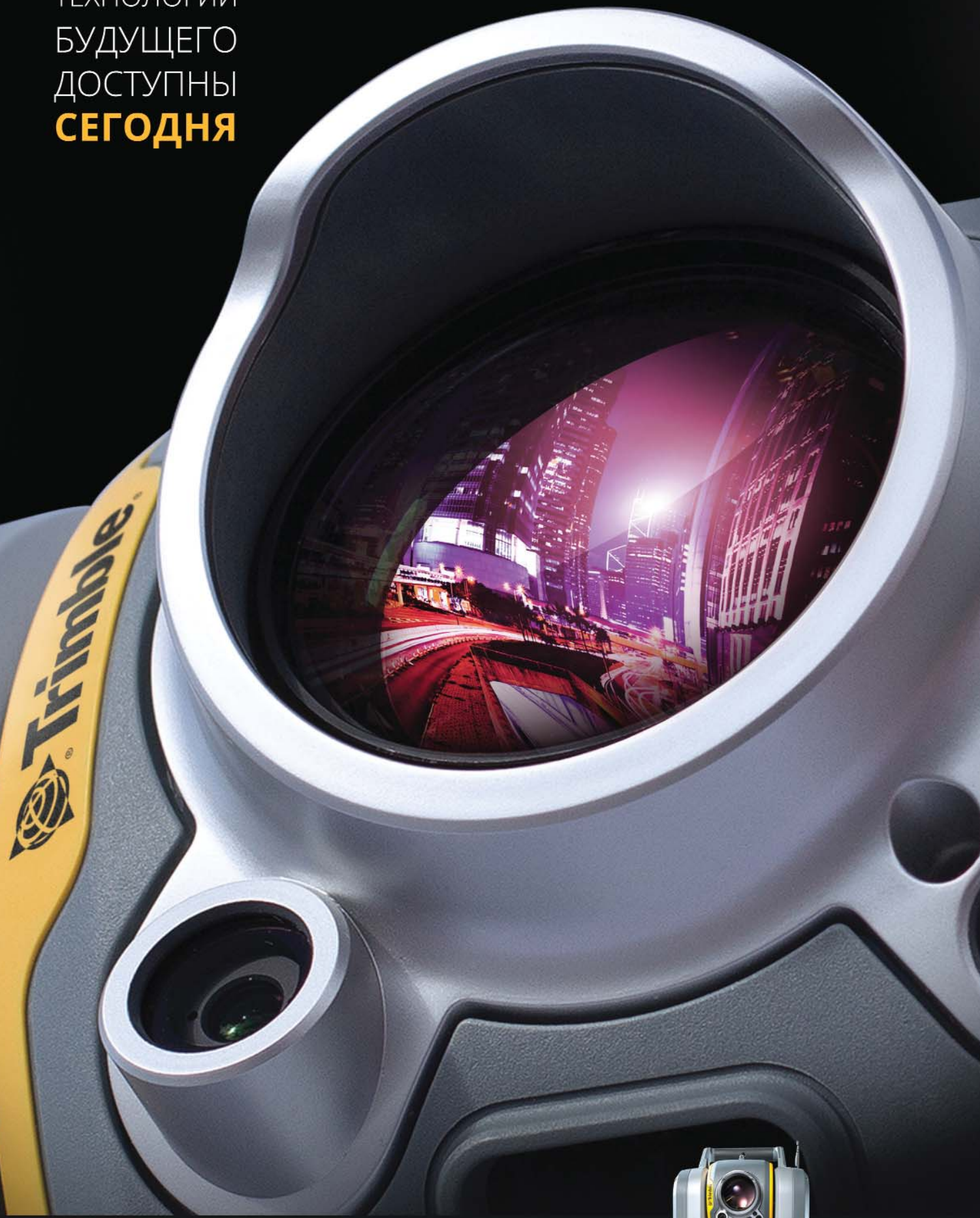
Продемонстрировать
заказчикам свои
возможности

Медиапартнер

www.geoinfo.ru



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**