

#4
2017

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ТЕОДЕЗИЯ

14 лет



Платиновый спонсор



Золотой спонсор

10 ЛЕТ ПРОФЕССИИ
«КАДАСТРОВЫЙ ИНЖЕНЕР»

НОВЫЕ ФУНКЦИИ
«ФКП РОСРЕЕСТРА»

- КАДАСТРОВЫЕ РАБОТЫ:
- СРО – ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА И ОТВЕТСТВЕННОСТИ
 - ТЕХНОЛОГИЯ «ГЕОСКАН»
 - ОПЫТ «УСГИК»
 - ПОДГОТОВКА КАДРОВ

РОССИЙСКИЕ ДАННЫЕ ДЗЗ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АЭРОСЪЕМОЧНЫХ РАБОТ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТАХЕОМЕТРА

JAVAD GNSS И ГЕОДЕЗИСТЫ США

S-MAX GEO. ОТЗЫВЫ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

ЧАРЛИ ТРИМБЛ – ЧЕЛОВЕК И БРЕНД (ПРОДОЛЖЕНИЕ)



S-Max GEO

ГНСС-приемник



РУСНАВГЕОСЕТЬ

ОДИН
~~**СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ**~~ –
ОДИН РАЗ ОТРЕЖЬ

СДЕЛАНО В РОССИИ
ТУ 6571-002-67987719-2016



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

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

Вниманию профессионалов
стр. 34-36

Уважаемые коллеги!

На первой странице обложки этого номера, посвященного организации и технологиям кадастровых работ, изображен фрагмент плана губернского города Нижнего Новгорода (Слобода Кунавинская), подготовленного в Чертежной хозяйственного Департамента Нижнего Новгорода 29 января 1859 г. на шести листах. В 1991–1992 гг. план был отреставрирован и издан Верхневолжским территориальным геодезическим центром Московского аэрогеодезического предприятия (в настоящее время — АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие»). В 2017 г. предприятие к своему 25-летию подготовило его второе, переработанное и дополненное издание (подробная информация о факсимильном издании представлена в журнале «Геодезия и картография» № 4 за 2017 г.).

План можно рассматривать как результат комплексных кадастровых работ, поскольку на нем изображены границы и номера кварталов, а также прилагаются списки собственников участков с описанием типов построек. Кроме того, на каждом листе приводится количество кварталов, дворовых участков и отдельных контуров с указанием их кадастровых номеров.

Представляют интерес и должности исполнителей этой работы: классный топограф, классный топограф 1-го разряда, запасный землемер, начальник городской съемки. Должности классного топографа двух разрядов были введены 7 марта 1838 г. Положением о корпусе гражданских топографов, созданном при Министерстве государственных имуществ для межевания и оценки казенных земель и угодий, утвержденным императором Николаем I. В 1847 г. корпус гражданских топографов был упразднен, а вместо него создан корпус межевщиков. Состав корпуса гражданских топографов и корпуса межевщиков формировался из выпускников Лесного и Межевого института (в настоящее время — Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет).

24 июля кадастровые инженеры России отметили «День кадастрового инженера». С инициативой установить такой праздник в знак уважения и признания значимости профессии «кадастровый инженер» в 2008 г. выступило НП «Кадастровые инженеры» (в настоящее время — А СРО «Кадастровые инженеры»). Эта дата была выбрана не случайно — 24 июля 2007 г. был принят Федеральный закон № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости». Несмотря на то, что «День кадастрового инженера» пока законодательно не внесен в перечень профессиональных праздников РФ, более чем 30 тысяч кадастровых инженеров в различных уголках нашей страны отмечают его уже в десятый раз.

За прошедшие годы Федеральный закон № 221-ФЗ претерпел ряд принципиальных изменений и дополнений, а в 2016 г. получил новое название — «О кадастровой деятельности». Государственный кадастр — это динамично меняющаяся база пространственных данных, требующих постоянного уточнения, на основе которых государство обеспечивает право каждого гражданина на принадлежащие ему объекты недвижимости (земельные участки, здания, сооружения, помещения, объекты капитального строительства). Актуализация данных государственного кадастра недвижимости возложена на физических лиц — кадастровых инженеров.

Законом установлено, что кадастровый инженер должен быть членом саморегулируемой организации кадастровых инженеров, причем, только одной. В настоящее время зарегистрировано 18 саморегулируемых организаций кадастровых инженеров и Ассоциация «Национальная палата кадастровых инженеров», которые стараются поднять престиж профессии. Благодаря их усилиям повышены требования к квалификации «кадастровый инженер». Теперь, чтобы выполнять кадастровые работы, необходимо иметь высшее образование по установленному законом перечню специальностей или направлений подготовки, опыт работы в качестве помощника кадастрового инженера не менее двух лет и успешно сдать теоретический экзамен, подтверждающий знания в области кадастровой деятельности.

Одним из главных событий для кадастровых инженеров является Всероссийский съезд кадастровых инженеров, организаторами которого выступают Ассоциация «Национальная палата кадастровых инженеров» и А СРО «Кадастровые инженеры». Основная цель мероприятия — координация взаимодействия саморегулируемых организаций, формирование единых подходов и позиции кадастровых инженеров по вопросам регулирования их деятельности, а также выработка принципов взаимодействия с федеральными органами государственной власти и потребителями услуг в сфере кадастровой деятельности. 17–20 октября 2017 г. в Москве пройдет Шестой Всероссийский съезд кадастровых инженеров.

Редакция журнала

Присоединяйтесь!



Характеристики:

- 240-каналов
- Технология Z-Blade
- Режимы только-GLONASS и только-BEIDOU
- 3.5G GSM, Bluetooth, WiFi
- УКВ радиомодем (опционально)
- SMS и e-mail оповещение
- Защита от кражи
- 2 батареи с горячей заменой
- WEB - интерфейс
- Спроектирован в России



GNSS приемник Spectra Precision SP80

SP80 – уникальные возможности подключения!

Вам нужен GNSS приемник, который работает со всеми спутниковыми системами, обладает широкими возможностями подключения, защитой от кражи и высокой производительностью? SP80 – вот ответ!

GNSS приемник Spectra Precision SP80 с уникальной технологией обработки сигналов Z-Blade работает со всеми спутниковыми системами и с любыми их сочетаниями, включая режимы работы только с GLONASS и только с BEIDOU.

SP80 обладает уникальным набором вариантов подключения: 3.5G GSM модем, Bluetooth, Wi-Fi, возможностью отправки SMS и email оповещений, а так же функцией защиты от кражи. Опционально доступен УКВ радиомодем.

Прочный и надежный корпус приемника, эргономичный дизайн, дисплей, два аккумулятора с возможностью горячей замены и температурный диапазон работы от -40 °C до +65 °C делают SP80 универсальным решением, готовым к работе в самых сложных условиях.

Мощный и инновационный, GNSS приемник SP80 разработан в России для профессиональных геодезистов.

SP80: Simply Powerful

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

www.spectraprecision.com

CONTACT YOUR
LOCAL SPECTRA
PRECISION DEALER



Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

Trimble (Платиновый спонсор),
JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»,
«Руснавгеосеть», «Совзонд»,
«Геодезические приборы»,
АО «Роскартография», ГК «Геоскан»,
Hexagon Geosystems RUS, «УСГИК»,
Satlab Geosolutions, Carlson Software,
КБ «Панорама», «Ракурс»,
«УГТ-Холдинг», ПК «ГЕО»,
ГУП «Мосгоргеотрест»,
Центр геодезии, картографии и ИПД

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Е.А. Дикая

Перевод аннотаций статей
Е.Б. Краснопевцева

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
И.А. Петрович

Интернет-поддержка
А.С. Князев

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

Интернет-версия
www.geoprofi.ru

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

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

ISSN 2306-8736

Периодичность издания —
шесть номеров в год.

Индекс для подписки в каталоге
Агентства «Урал-Пресс» 010688

Тираж 3000 экз. Цена свободная
Номер подписан в печать 28.08.2017 г.

Печать Издательство «Проспект»

ОТ РЕДАКЦИИ

О ПРОФЕССИИ «КАДАСТРОВЫЙ ИНЖЕНЕР» 1

ТЕХНОЛОГИИ

К.А. Литвинцев
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ КАДАСТРОВАЯ ПАЛАТА РОСРЕЕСТРА:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ** 4

А.А. Котов
**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ГЕОСКАН»
В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** 9

Н.А. Зувев, А.А. Кобзев
**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ
С БАС ДЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ** 11

И.Б. Костюк, Ю.В. Молодцов
**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО
ОБСЛУЖИВАНИЯ ТАХЕОМЕТРА** 16

О.В. Денисенко, А.В. Мазуркевич, Д.А. Голуб
**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ** 19

А.В. Бойков, А.И. Разумовский
**АМЕРИКАНСКИЕ ГЕОДЕЗИСТЫ И JAVAD GNSS:
ИСТОРИЯ ПЛОДОТВОРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА** 24

А.С. Сохранов
S-MAX GEO. ГОВОРЯТ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ 34

Г. Шрок
ЧАРЛИ ТРИМБЛ — ПИОНЕР В ОБЛАСТИ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ 37

А.В. Абросимов, А.В. Беленов, Б.А. Дворкин, Т.В. Орлов,
А.Ю. Агольцов
**РОССИЙСКИЕ ДАННЫЕ ДЗЗ И ПОТЕНЦИАЛ
ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА** 42

НОВОСТИ 29

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ

О.Ф. Костицына
**СРО КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ — ГАРАНТИЯ
ПРОФЕССИОНАЛИЗМА И НАДЕЖНОСТИ** 48

ОБРАЗОВАНИЕ

Е.К. Лавник, В.И. Глейзер
ОГЛЯДЫВАЯСЬ НАЗАД, СМОТРИМ В БУДУЩЕЕ 53

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ 58

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ 60

При оформлении первой страницы обложки использован фрагмент плана Слободы Кунавинской, принадлежащей губернскому городу Нижнему Новгороду (1853–1859 гг.), предоставленный АО «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие» (Нижний Новгород).

ФЕДЕРАЛЬНАЯ КАДАСТРОВАЯ ПАЛАТА РОСРЕЕСТРА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

К.А. Литвинцев («ФКП Росреестра»)

В 1987 г. окончил геологический факультет Иркутского государственного университета, в 1997 г. — юридический факультет Иркутской государственной экономической академии. После окончания университета работал в Институте геохимии им. А.Г. Виноградова СО АН СССР (Иркутск), с 1997 г. — в ГУ «Дирекция Госземкадастра Иркутской области», с 2001 г. — директор ФГУ «Земельная кадастровая палата» по Иркутской области. С 2012 г. работает в ФГБУ «ФКП Росреестра», в настоящее время — директор.

Кадастровые отношения, без малейшего преувеличения, существуют ровно столько, сколько существует практика использования земли человеком, а также государственная власть, которая своим авторитетом регулирует взаимоотношения между собственниками, пользователями и арендаторами земельных участков. Как систематизированный свод сведений об объектах недвижимости кадастр был всегда, только задачи были разные. Каждой эпохе были свойственны свои формы кадастрового учета, так что описание полной истории становления кадастровых отношений — это тема для отдельного и большого исследования.

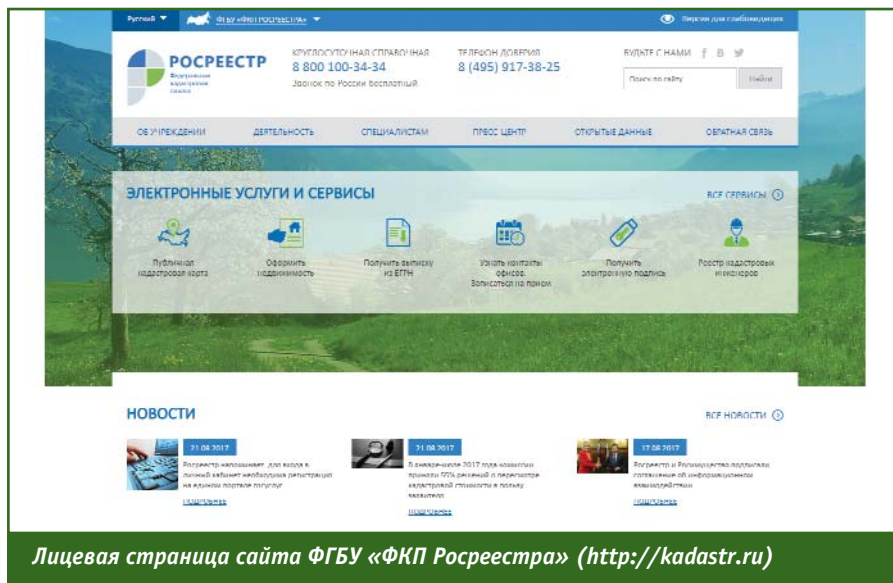
В Российской Федерации с появлением собственности на землю в 1991 г. необходимо было создать систему государственной защиты прав собственности и информационную базу, отражающую состояние объектов недвижимости, поэтому государственным земельным кадастром был предусмотрен сбор сведений и документов о правовом режиме земель [1]. Земельные отношения складывались непросто.

Параллельно шло несколько процессов: разрабатывалось законодательство [2–4], формировались федеральные органы исполнительной власти, корректировалась практика кадастровых отношений. Поэтому отправную точку начала деятельности нашего учреждения определить достаточно сложно. Создание кадастровых учреждений на всей территории России было завершено к 2005 г., а, например, в Иркутске было создано еще в мае 1997 г.

В 2008 г. в соответствии с Указом Президента РФ [5] функции Федеральной регистрационной службы, Федерального агентства геодезии и картографии и Федерального агентства кадастра объектов недвижимости были переданы Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестру). В этом же году в Земельном кодексе РФ [2] вместо понятия «сведения о государственном земельном кадастре» было введено новое — «сведения государственного кадастра недвижимости». В связи с этим потребовалось объединить данные бюро технической инвентари-



зации, которые формировались в соответствии с требованиями иного законодательства [6] и, естественно, отличались от данных, собранных по правилам и подходам ведения государственного земельного кадастра. Этот процесс начинался в 12 регионах РФ, а к 2013 г. было завершено создание государственного кадастра объектов недвижимости, объединившего



Лицевая страница сайта ФГБУ «ФКП Росреестра» (<http://kadastr.ru>)

в одном ресурсе сведения о земельных участках, зданиях, сооружениях и помещениях. В 2010 г. все полномочия по ведению государственного кадастра недвижимости, кадастрового учета недвижимого имущества и предоставлению внесенных в кадастр сведений были переданы подведомственному Росреестру учреждению — Федеральной кадастровой палате (ФГБУ «ФКП Росреестра»).

Несмотря на некоторую непоследовательность действий, за прошедшие 25 лет в России удалось прийти к цивилизованной, технологически развитой системе земельно-имущественных отношений, установленной Федеральным законом № 218-ФЗ [4]. Появились Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), который вобрал в себя сведения кадастра недвижимости и реестра прав, и единая учетно-регистрационная процедура. То есть произошел закономерный и долгожданный шаг объединения информационных ресурсов и технологических процессов. В этом есть заслуга и сотрудников кадастровой палаты, за которой до 31 декабря 2016 г. были закреплены полномочия по кадастровому учету, а также по ве-

дению государственного кадастра недвижимости [7].

Многие страны идут к этому столетиями и еще не создали единую учетно-регистрационную систему. На различных европейских площадках, в том числе под эгидой ООН, до сих пор обсуждаются преимущества и недостатки отдельной и совместной систем кадастрового учета и регистрации прав на объекты недвижимости.

Другой революционный шаг, установленный Федеральным законом № 218-ФЗ [4], заключался в том, что с 1 января 2017 г. полномочия по кадастровому учету и регистрации прав сосредоточены в одном органе — территориальных управлениях Росреестра, и их осуществляет государственный регистратор прав. Таким образом, ФГБУ «ФКП Росреестра» перестало быть органом кадастрового учета, за ним из старых функций остались функции предоставления сведений и ведения Единого государственного реестра недвижимости.

Но разработка нормативного документа — это только половина дела, реализация намного сложнее. Необходимо было подготовить будущих государственных регистраторов прав,

которые должны разбираться как в вопросах кадастрового учета, так и регистрации прав. Обучение и сдача экзаменов на государственного регистратора прав начались в середине 2016 г. и продолжаются до сих пор (в том числе с непосредственным участием специалистов учреждения). Процедура проверки документов осталась неизменной. Например, при кадастровом учете автоматически проверяется более 30 параметров, а вручную — те параметры, для которых автоматический режим пока недоступен.

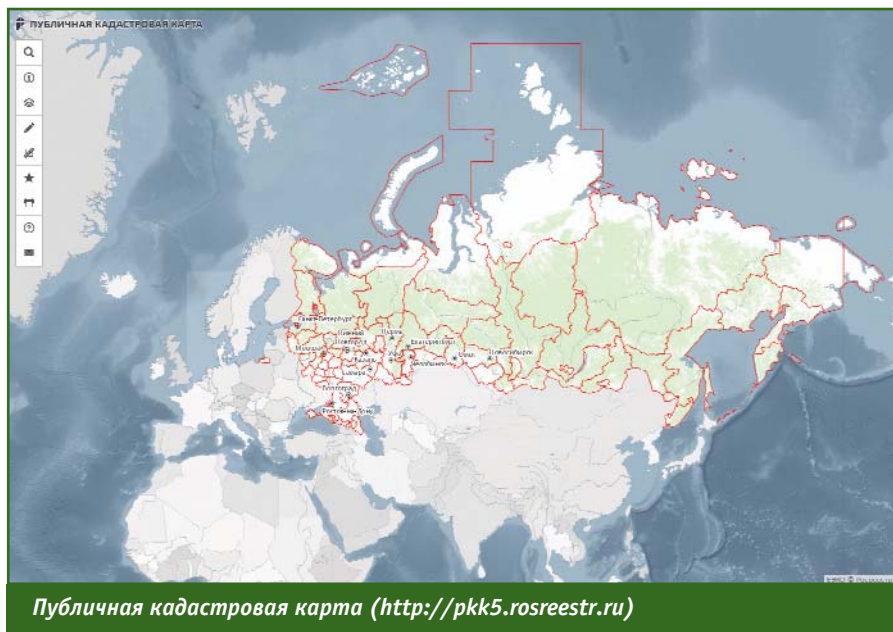
Произошедшие в 2017 г. изменения означают для Федеральной кадастровой палаты новый этап развития. Перед нами были поставлены новые задачи, которые нашли отражение в уставе учреждения [8]. В настоящее время определены ключевые направления, получившие поддержку на уровне Министерства экономического развития РФ и заместителя председателя Правительства РФ И.И. Шувалова.

Первое новое крупное направление — осуществление функций оператора федеральной государственной информационной системы ведения реестра недвижимости. Для этого в Федеральной кадастровой палате создается так называемый центр компетенций в области информационных технологий. Задачами центра является не только поддержание нормального функционирования системы, но и ее развитие, включая дополнение новыми сервисами. Что особенно важно, в центре должны работать специалисты, владеющие как IT-технологиями, так и имеющие знания в области кадастровых отношений. За последние несколько лет в ФГБУ «ФКП Росреестра» сложился коллектив специалистов, работающих одновременно в двух профессиональных областях, что является

неоспоримым преимуществом. С моей точки зрения, должна существовать преемственность, последовательность и поступательность в развитии информационных систем. Это основная задача, на которую нацелен создаваемый центр компетенций.

Уже сейчас все услуги по регистрации прав Росреестр оказывает в электронном виде. Ведомство входит в пятерку лидеров по предоставлению сведений через систему межведомственного электронного взаимодействия. Для удобства пользователей задействовано много информационных систем, среди которых ключевым является программный комплекс приема и выдачи документов (ПКПВД), поскольку документы на кадастровый учет подаются исключительно в электронном виде. Единый государственный реестр недвижимости также ведется в электронном виде, и к нему примыкают другие, тесно с ним связанные, информационные системы и сервисы, такие как публичная кадастровая карта, личный кабинет правообладателя, личный кабинет кадастрового инженера, происходит взаимодействие с сервисами Федеральной налоговой службы, предоставляются сведения об объектах недвижимости и т. д. Все эти информационные сервисы должны работать без сбоев и перерывов.

Один из самых популярных сервисов — публичная кадастровая карта, которая доступна всем желающим в сети Интернет круглосуточно и бесплатно. Данные на ней обновляются оперативно — на второй (максимум на третий) день после принятия решения о постановке на кадастровый учет объекта недвижимости информация появляется на кадастровой карте. К карте одновременно обращаются около трех с половиной тысяч пользователей, а количе-



ство уникальных посетителей в сутки составляет порядка 200 тысяч. В настоящее время Публичная кадастровая карта содержит сведения о более чем 70 миллионах земельных участков и свыше 42 миллионов объектов капитального строительства.

Второе новое направление — выполнение кадастровых работ. По этому поводу в сообществе кадастровых инженеров возникли панические настроения. Некоторые организации, которые занимаются кадастровыми работами, опасаются появления сильного конкурента, но хочу заметить, что оснований для паники нет.

Объем кадастровых работ в России большой, и его хватит на всех. Так, примерно половина земельных участков и объектов капитального строительства не имеют границ, установленных по требованиям законодательства. В ЕГРН содержатся только 46% сведений о границах муниципальных образований, примерно 15% границ населенных пунктов и 7% границ между субъектами Российской Федерации. Еще одна проблема — реестровые ошибки, которые встречаются нередко и которые необходимо исправлять. Феде-

ральная кадастровая палата не заменит существующих на рынке кадастровых инженеров, а дополнит их, поскольку ее деятельность коснется, прежде всего, объектов недвижимости, находящихся в федеральной, государственной и муниципальной собственности.

Взаимодействие кадастровых инженеров и учреждения кардинально поменялось еще тогда, когда был внедрен институт саморегулирования. В настоящее время функции надзора, в основном, выполняют саморегулируемые организации кадастровых инженеров, а реестр кадастровых инженеров ведет Росреестр. Несколько лет кадастровые инженеры и Федеральная кадастровая палата были звеньями одной производственной цепочки. Кадастровые инженеры готовили межевые и технические планы, другие необходимые документы, а учреждение проверяло их на соответствие нормативным требованиям и ставило объекты недвижимости на кадастровый учет. Теперь в наших отношениях нет подотчетности или зависимости. В теоретическом плане можно усмотреть конкуренцию, а на практике, я думаю, у нас будет взаимовыгодное

партнерство. Кадастровая палата планирует существенно развивать информационное взаимодействие с кадастровыми инженерами, чтобы стать источником достоверной и актуальной информации для профессионального сообщества, своего рода кадастровой википедией. Для этого мы начинаем проект по организации в сети Интернет регулярных лекций и вебинаров.

Федеральная кадастровая палата видит себя исполнителем федеральных и региональных государственных проектов, а также работ по исправлению реестровых ошибок, то есть в тех случаях, когда проблемы застарелые и сложны для решения. В первую очередь мы нацелены на выполнение комплексных кадастровых работ.

В настоящее время при проведении комплексных кадастровых работ рассматривается возможность применения цифровой аэрофотосъемки с высоким пространственным разрешением и создания на ее основе цифровых моделей местности и цифровых ортофотопланов с использованием отечественных разработок. В случае успешных испытаний и внесения соответствующих изменений в законодательство фотограмметрический метод может стать эффективным инструментом для уточнения данных Единого государственного реестра недвижимости. При этом трудозатраты и финансовые расходы сократятся в несколько раз по сравнению с традиционными геодезическими методами. Предполагается, что использование фотограмметрического метода будет наиболее целесообразно при заказе региональными органами власти и органами местного самоуправления комплексных кадастровых работ, которые являются эффективным способом получения сведений об объектах недви-

жимости. У региональных органов власти появится дополнительный инструмент территориального планирования, а также возможность пополнения бюджета и повышения инвестиционной привлекательности региона.

В конце 2016 г. Росреестр начал рассмотрение соглашений с субъектами Российской Федерации о предоставлении субсидий на проведение комплексных кадастровых работ. В текущем году субсидии получают Республика Тыва, Астраханская и Белгородская области. Исполнители комплексных кадастровых работ будут определены на конкурсной основе региональными органами власти, которые также будут выполнять функции заказчика работ, контролировать их проведение и приемку. Росреестр в рамках соглашений будет проводить оценку результативности финансируемых мероприятий.

Вместе с тем, следует отметить, что наше учреждение действительно выходит на рынок кадастровых работ в качестве еще одного из игроков. Те организации, которые уверены в профессионализме своих коллективов и заработали авторитет, не должны бояться конкуренции.

Федеральная кадастровая палата имеет большую технологическую базу, включающую 83 филиала. Мы представлены в каждом регионе РФ, а два филиала в Курске и Казани являются Ведомственными центрами телефонного обслуживания. Также у нас есть собственный удостоверяющий центр для выдачи сертификатов электронных подписей. И, конечно, 30-тысячный коллектив специалистов разных направлений, за плечами которых многолетний опыт работы в области кадастра недвижимости.

Федеральная кадастровая палата будет ориентироваться

на рынок и оперативно реагировать на запросы заказчиков. Если потребуются дополнительные кадровые ресурсы, мы их найдем. Уже сейчас в наших филиалах есть специалисты, которые имеют аттестат и могут проводить кадастровые работы, хотя мы понимаем, что в перспективе будем готовить и принимать новых кадастровых инженеров.

Однако вопрос, разумеется, значительно шире, чем интересы одного учреждения. Мы понимаем, что кадастровая палата должна найти свое место на рынке, положительно повлиять на него, понять запросы граждан, предпринимателей, региональных органов власти и предложить им адекватные решения. Вот наша цель на ближайшую перспективу.

▼ Список литературы

1. Земельный кодекс РСФСР (утв. ВС РСФСР 25.04.1991 г. № 1103-1) (ред. от 24.12.1993 г.).
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.).
3. Федеральный закон от 24 июля 2007 г. № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» (ред. от 03.07.2016 г.).
4. Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (ред. 29.07.2017 г.).
5. Указ Президента РФ от 25 декабря 2008 г. № 1847 «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии» (ред. от 21.05.2012 г.).
6. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 122-ФЗ «О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним» (утратил силу 01.01.2017 г.).
7. ФГБУ «ФКП Росреестра». — www.kadastr.ru.
8. Приказ Росреестра от 28.06.2017 г. № П/0302 «О внесении изменений в устав федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии».

Геоскан 201

GEOSCAN

Производительный комплекс для аэрофотосъемки



Аэрофотосъемка площадных и линейных объектов



Съемка 7-22 км² с разрешением 5 см/пикс за 1 полет



GNSS приемник Topcon на борту



Работа на большом удалении от оператора



Модификация "Арктика" позволяет работать при температурах от -40°C до +40°C



Возможность использования при выполнении кадастровых работ



Размер пикселя на местности.

Наилучшие достижимые параметры GSD* для комплексов Геоскан с различной полезной нагрузкой:

Высота	Геоскан 201 + Sony α 6000, 20 мм	Геоскан 201+ Sony DSC-RX1, 35 мм
115 м	2,5 см	2 см
280 м	6 см	5 см
550 м	12 см	10 см
1100 м	24 см	20 см

* Для создания топоплана соответствующего требованиям к масштабу 1/200 - GSD исходных снимков должен быть не более 2 см, 1/500 - 5 см/пикс, 1/1000 - 10 см/пикс, 1/2000 - 20 см/пикс

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ГЕОСКАН» В КАДАСТРОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.А. Котов (ГК «Геоскан»)

В 2008 г. окончил факультет экономики и управления территориями МИИГАиК с присвоением квалификации «инженер» по специальности «городской кадастр». После окончания университета работал в Роснедвижимости, с 2009 г. — в Росреестре, с 2011 г. — в ФГУП «Ростехинвентаризация — Федеральное БТИ». С 2016 г. работает в Группе компаний «Геоскан», в настоящее время — начальник отдела.

В настоящее время одной из основных проблем в сфере кадастровых отношений является неполнота сведений об объектах недвижимости в едином государственном реестре недвижимости (ЕГРН) или их ненадлежащее качество. По информации Росреестра на начало 2017 г. в ЕГРН содержались сведения о 58,6 млн земельных участках, причем только половина из них (29,2 млн) имела координатное описание границ. В отдельных регионах доля земельных участков с определенными в соответствии с законодательством границами составляет менее 30%, например, в Кировской области — 19,7%, в Магаданской области — 22,0% [1].

Еще одной из проблем кадастрового учета является разнородность подходов к получению координат характерных точек границ земельных участков (объектов капитального строительства) и отсутствие единой точной картографической основы для размещения информации об объектах недвижимости, что неизбежно приводит к кадастровым ошибкам, имущественным спорам и нарушениям земельного законодательства, таким как:

- несоответствие фактического положения границ земельных участков границам, содержащимся в ЕГРН;

- пересечение границ смежных земельных участков;

- самовольное занятие земель;

- дублирование информации о земельных участках в государственном кадастре недвижимости (одному и тому же земельному участку соответствует несколько объектов с разными кадастровыми номерами и одинаковыми характеристиками).

Кроме того, до сих пор неизвестно общее количество неучтенных земельных участков. Законодательно установленный заявительный порядок постановки объектов недвижимости на государственный кадастровый учет приводит к созданию фрагментарного кадастра и значительному недобору имущественного налога.

Учитывая высокую стоимость кадастровых работ, многие землепользователи задумываются о постановке объектов недвижимости на кадастровый учет лишь при необходимости переоформления прав.

В действующей редакции Федерального закона от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» предусматривается проведение комплексных кадастровых работ, в результате которых будут минимизированы «белые пятна» и устранены кадастровые ошибки.

Группой компаний «Геоскан» (ГК «Геоскан») разработана технология для создания высокоточной картографической основы, используемой при проведении комплексных кадастровых работ.

Высокоточная картографическая основа создается по ма-

териалам аэрофотосъемки и отвечает требованиям Приказа Минэкономразвития России от 01.03.2016 г. № 90 [2], что подтверждено органом добровольной сертификации при Московском государственном университете геодезии и картографии. Аэрофотосъемка выполняется с помощью беспилотных авиационных систем Геоскан 101 и Геоскан 201, оборудованных специализированными фотокамерами, прошедшими калибровку, и геодезическими ГНСС-приемниками для получения координат центров фотографирования. Фотограмметрическая обработка проводится в ПО Agisoft PhotoScan Pro. Визуализация и анализ картографической основы реализуется с помощью ГИС СПУТНИК.

Использование технологии «Геоскан» является одним из возможных решений проблем в области кадастрового учета и позволяет [3]:

- применять единый подход к получению координат характерных точек границ земельных участков;

- осуществлять контроль кадастровых работ как кадастровыми инженерами, так и органами кадастрового учета;

- визуализировать сведения ЕГРН на картографическом материале, отражающем объективную информацию о состоянии территории;

- выявлять неучтенные земельные участки, а также свободные земельные участки для

вовлечения их в гражданский оборот;

— выявлять кадастровые ошибки и нарушения земельного законодательства с минимизацией или полным исключением полевых работ;

— оптимизировать процесс выполнения комплексных кадастровых работ;

— значительно сокращать расходы и время на полевые работы;

— выработать единообразный подход к описанию границ земельных участков и объектов недвижимости.

В настоящее время для ГК «Геоскан» ключевым проектом является «Создание геодезически точной 3D-модели типового региона России на основе данных беспилотной аэрофотосъемки и технологии ГЛОНАСС» (Проект), реализуемый на территории Тульской области в рамках плана мероприятий («дорожной карты») «Аэронет» Национальной технологической инициативы.

Проект рассчитан на 18 месяцев, охватывает территорию площадью 20 000 км² и предусматривает создание:

— высокоточных цифровых ортофотопланов и трехмерных моделей местности на территорию населенных пунктов (с пространственным разрешением 4–5 см/пиксель);

— цифровых ортофотопланов на межселенную территорию (с пространственным разрешением 7–8 см/пиксель);

— детализированных трехмерных моделей памятников историко-культурного наследия (рис. 1);

— векторных слоев на основе полученных материалов, таких как фактические границы земельных участков, границы кадастрового деления, предполагаемые самозахваты земель, неиспользуемые земли сельскохозяйственного назначения и др.;

— регионального геопортала и программного обеспечения для кадастровых инженеров (рис. 2).

Аэрофотосъемочные работы в рамках Проекта выполнялись од-



Рис. 1

Пример трехмерной модели Тульского кремля

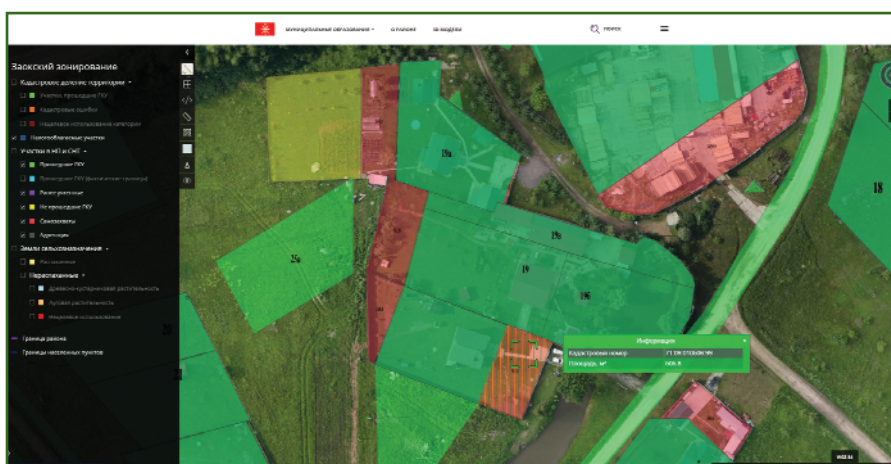


Рис. 2

Интерфейс геопортала Тульской области

новременно 5–7 бригадами в период отсутствия снежного покрова и уже завершены. Фотограмметрическая обработка материалов проводится силами специалистов ГК «Геоскан» с привлечением мощностей суперкомпьютера «Политехник РСК Торнадо» Санкт-Петербургского политехнического университета.

Результаты анализа сведений ортофотопланами, полученными в рамках Проекта, позволят оценить их достоверность, выявить предполагаемые нарушения земельного законодательства, кадастровые ошибки, а также обнаружить неиспользуемые земли.

В завершении хотелось бы отметить, что нормативно-техническая база, регламентирующая выполнение аэрофотосъемочных работ, морально устарела и требует модернизации, которая, бе-

зусловно, приведет к популяризации использования технологий на основе беспилотных авиационных систем в различных сферах жизнедеятельности человека.

▼ Список литературы

1. Только половина земельных участков в России имеет установленные границы (13.03.2017 г.). — <https://rosreestr.ru>.

2. Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 г. № 90 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения».

3. ГК «Геоскан». — www.geoscan.aero.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЭРОФОТОСЪЕМКИ С БАС ДЛЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Н.А. Зуев («Урало-Сибирская Геоинформационная Компания»)

В 2012 г. окончил лесохозяйственный факультет Уральского государственного лесотехнического университета по специальности «земельный кадастр». С 2014 г. работал в Управлении Росреестра по Свердловской области. С 2016 г. работает в АО «Урало-Сибирская Геоинформационная Компания», в настоящее время — заместитель директора.

А.А. Кобзев (МИИГАиК)

Студент IV курса бакалавриата факультета прикладной космонавтики и фотограмметрии МИИГАиК по специальности «геодезия и дистанционное зондирование».

▼ 0 комплексных кадастровых работах

Одним из механизмов поставки на кадастровый учет неучтенных ранее земельных участков и объектов капитального строительства, а также уточнения границ ранее учтенных объектов недвижимости и исправления реестровых ошибок в соответствии с действующим в настоящее время Федеральным законом от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» [1] является проведение комплексных кадастровых работ. Под данным видом работ в [1] понимаются кадастровые работы, которые выполняются одновременно в отношении всех объектов недвижимости, расположенных «на территории одного кадастрового квартала или территориях нескольких смежных кадастровых кварталов», при этом «повторное выполнение комплексных кадастровых работ на территории определенного кадастрового квартала не допускается». В [1] также отмечается: «Заказчиком комплекс-

ных кадастровых работ является уполномоченный орган местного самоуправления муниципального района или городского округа, а в субъекте Российской Федерации — городе федерального значения Москве, Санкт-Петербурге или Севастополе таким заказчиком является орган исполнительной власти указанного субъекта Российской Федерации».

По объективным причинам первоочередное проведение комплексных кадастровых работ требуется для земель населенных пунктов. При этом, согласно Приказу Минэкономразвития России [2], точность определения координат не должна превышать 10 см.

Существуют следующие методы определения координат, удовлетворяющие требуемой точности: геодезический, спутниковый и фотограмметрический. Картометрический и аналитический методы определения координат характерных точек при проведении комплексных кадастровых работ на территории населенного пункта по ряду причин не подходят. Имеющие-

ся крупномасштабные топографические планы масштаба 1:2000 не обеспечивают точность определения координат характерных точек, указанную в [2], а актуальная картографическая основа масштаба 1:200 и крупнее, согласно нормативным документам [3–5], в федеральном фонде пространственных данных отсутствует.

В настоящее время кадастровые работы на территории населенных пунктов в основном выполняются с использованием спутниковых геодезических приемников, но в связи с тем, что комплексные кадастровые работы предполагают большой объем измерений, необходимы особые подходы к технологии их проведения. Требуется обеспечить экономическую эффективность, высокую производительность, а также соответствующую точность. Перспективным является фотограмметрический метод, так как он позволяет оперативно получать объективную кадастровую информацию по материалам аэрофотосъемки. Сотрудники АО «Урало-Сибирская Геоинформа-

ционная Компания» провели эксперимент, предусматривавший определение местоположения границ земельных участков и объектов капитального строительства на основе материалов аэрофотосъемки, полученных с использованием беспилотной авиационной системы (БАС).

▼ Экспериментальные исследования

Проведение комплексных кадастровых работ фотограмметрическим методом предусматривает следующие мероприятия: сбор и анализ документов и исходных данных; создание планово-высотной основы и проведение аэрофотосъемки; обработка полученных материалов; определение координат характерных точек; подготовку карт-плана территории и согласование границ.

Одной из составных частей большинства населенных пунктов являются садовые товарищества и коттеджные поселки. Было решено исследовать возможность проведения комплексных кадастровых работ на указанных территориях фотограмметрическим методом по материалам аэрофотосъемки, полученным беспилотной авиационной системой.

Для экспериментальных работ выбрали садовое товарищество площадью 7 га, расположенное в Свердловской области. Этот выбор был обусловлен наличием большого количества реестровых ошибок на его территории. Согласно данным Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), исследуемый кадастровый квартал содержит сведения о 75 земельных участках, 65 из которых предоставлены для ведения садоводства. Сведения о 7 земельных участках в ЕГРН отсутствуют. При этом только 47 земельных участков имеют координатное описание, а 9 — уточненные границы. Из общего количества земельных участков у

49 описание границ не соответствуют требованиям действующего законодательства (рис. 1).

По результатам эксперимента необходимо было определить:

- объем работ и оптимальное количество опорных точек планово-высотной основы;

- оптимальные параметры проведения аэрофотосъемки с использованием БАС для целей государственного кадастрового учета объектов недвижимости;

- точность определения координат характерных точек фотограмметрическим методом.

Опорные точки планово-высотной основы в виде маркеров в количестве 14 штук были равномерно распределены по всей площади садового товарищества.

Координаты опорных точек определялись спутниковыми геодезическими приемниками (рис. 2).

Аэрофотосъемка проводилась с помощью БАС на основе квадрокоптера DJI Phantom 3 Professional. Для выбора оптимальных параметров фотографирования аэрофотосъемка была выполнена с двух высот: 75 м (проекция пикселя на местность 3,2 см) и 100 м (проекция пикселя на местности 4,3 см). Время полета, учитывая время на подлет — 1,5 мин, при высоте 100 м составило 8 мин, а при высоте 75 м — 10 мин.

После предварительного анализа полученных материалов аэрофотосъемки и резуль-



Рис. 1
Ортофотоплан с границами объектов недвижимости из ЕГРН

**Рис. 2**

Измерение координат точки планово-высотной основы

татов аналитической фототриангуляции были сделаны следующие выводы. Несмотря на то, что снимки с высоты 75 м более качественные, они не обеспечивают определение координат с точностью 10 см, по причине наличия неустойчивого стереоэффекта, а также значительных геометрических искажений. Аэрофотосъемку для целей кадастра объектов не-

движимости следует проводить с высоты 100 м, что позволит добиться необходимой точности и производительности. В дальнейшем при анализе результатов эксперимента использовались снимки, полученные с высоты 100 м.

Автоматизированная фотограмметрическая обработка снимков и последующее уравнивание координат опорных точек с различным соотношением опорных и контрольных точек проводились в программном обеспечении Agisoft Photoscan. При этом принималось во внимание, что точность исходных данных (опорных и контрольных точек) должна быть выше, чем точность фотограмметрической модели, на основании которой будут определяться координаты характерных точек земельных участков и объектов капитального строительства. Для получения точности определения координат по фотограмметрическому проекту 10 см необходимо, чтобы средняя квадратическая погрешность (СКП) координат опорных точек составляла менее 5 см, а контрольных — менее 7 см. Анализировалась каждая опорная и контрольная точки, так как среднее значение по опорным или контрольным точкам не является объективным показателем.

В результате обработки при использовании всех точек в качестве опорных СКП в плане составила 3,2 см. В табл. 1 при-

ведены СКП опорных точек после их уравнивания с различным соотношением опорных и контрольных точек.

Данные, приведенные в табл. 1, позволяют установить, что для кадастрового учета объектов недвижимости при аэрофотосъемке территории площадью до 7 га следует использовать 7 опорных точек, расположенных по схеме «конверт», а также 2 контрольные точки.

▼ Оценка точности определения координат фотограмметрическим методом

Для оценки точности определения координат характерных точек объектов недвижимости фотограмметрическим методом (по стереомодели и по ортофотоплану) относительно спутникового метода были выбраны 22 точки (2 — на объекте капитального строительства и 20 — на углах поворота ограждений земельных участков).

Координаты всех точек были определены геодезическим приемником ГНСС.

Построение стереомодели и стереоскопические измерения по ней проводились в ЦФС PHOTOMOD. Исходные данные для стереомодели и ортофотоплана были получены в результате обработки материалов аэрофотосъемки в ПО Agisoft Photoscan, которая включала аналитическую фототриангуляцию, создание ортофотоплана (как подложки) и получение исходных данных для построения стереопар.

СКП координат опорных и контрольных точек после уравнивания**Таблица 1**

Количество опорных точек	Количество контрольных точек	СКП плановых координат опорных точек, см	СКП плановых координат контрольных точек, см
14	0	3,2	—
10	4	3,0	4,6
7	7	3,1	4,6
5	9	2,3	6,4
4	10	2,0	7,1

Оценка точности определения координат фотограмметрическим методом

Таблица 2

Фотограмметрический метод	M, см	Количество разностей от 0 до 5 см	Количество разностей от 5 до 10 см	Количество разностей от 10 до 14 см	Количество разностей более 14 см
По стереомодели	10	3	8	11	
По ортофотоплану	22	1	5	2	14

Координаты характерных точек выбранных объектов недвижимости определяли два исполнителя (независимо друг от друга) в ЦФС PHOTOMOD способом стереоскопических наблюдений, а третий — по ортофотоплану в ГИС «ИнГео».

Для оценки соответствия точности определения координат фотограмметрическим методом нормативным требованиям (СКП должна быть меньше или равна 10 см) были вычислены средние квадратические погрешности разностей между координатами (M) 22 характерных точек, определенных спутниковым и фотограмметрическим методами (табл. 2).

При оценке точности определения координат фотограмметрическим методом относительно спутникового метода необходимо учитывать сумму погрешностей этих методов. Плановые координаты точек, полученные геодезическим приемником ГНСС, не являются эталонными и также включают погрешность измерения. Таким образом, вычисленная СКП разностей между координатами (M) складывается из погрешностей двух методов и определяется по формуле:

$$M = \sqrt{m_{\phi}^2 + m_c^2},$$

где m_{ϕ} — СКП фотограмметрического метода;

m_c — СКП спутникового метода.

Принимая $m_{\phi} = m_c = 10$ см, получим, что M не должна превышать 14 см.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что СКП разностей между координатами

(M) характерных точек объектов недвижимости, измеренных по стереомодели и спутниковым методом, составила 10 см, все значения разностей на проверяемых точках не превышают 14 см, что удовлетворяет нормативной точности.

Следует отметить, что при определении координат характерных точек границ объектов недвижимости фотограмметрическим методом по стереомодели, местоположение 10–15% точек вызвало сомнения в идентификации по причине расположения в нижней части ограждения земельных участков строительных материалов, мусора, крон деревьев и т. д. Координаты этих точек необходимо измерить с помощью геодезического или спутникового метода. Кроме того, при определении координат характерных точек объектов недвижимости по стереомодели, для исключения неоднозначности их идентификации, измерения должны проводить два специалиста независимо друг от друга.

СКП разностей между координатами (M) характерных точек объектов недвижимости, определенными по ортофотоплану и спутниковым методом, составила 22 см, причем 63% погрешностей имеют значения более 14 см (см. табл. 2). Это связано с невозможностью навести марку точно на основание ограждения на ортофотоплане, также некоторые виды ограждений не идентифицируются (сетка-рабица и др.). Расхождение при определении координат объектов капитального

строительства фотограмметрическим и спутниковым методами достигали 1–2 м по той же причине, а также из-за выступающих конструктивных элементов строений. Количество точек, вызывающих сомнения в идентификации и на которых необходимо выполнить измерения геодезическим или спутниковым методом, составило 50%. Координаты характерных точек, определенные по ортофотоплану, требуют тщательного анализа.

В ходе эксперимента, используя стереомодель, на ортофотоплан были нанесены границы 65 земельных участков и 139 объектов капитального строительства (рис. 3). В связи с тем, что 10% характерных точек оказались под кронами деревьев, для них были дополнительно проведены измерения спутниковым методом.

В настоящее время предполагается использовать результаты данного эксперимента для получения межевых планов земельных участков и технических планов объектов капитального строительства садового товарищества для последующей постановки на кадастровый учет объектов недвижимости.

▼ Результаты экспериментальных исследований

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

— аэрофотосъемку с использованием БАС DJI Phantom 3 Professional можно эффективно применять при проведении комплексных кадастровых работ на территориях площадью

**Рис. 3**

Ортофотоплан с границами объектов недвижимости после проведения комплексных кадастровых работ

от 3 до 100 га, при высоте съемки 100 м;

- координаты характерных точек земельных участков и объектов капитального строительства, полученные фотограмметрическим методом с использованием стереомодели, удовлетворяют нормативной точности определения координат в населенных пунктах [2], что позволяет рекомендовать этот метод для проведения комплексных кадастровых работ;

- применение ортофотоплана для определения координат границ земельных участков и объектов капитального строительства в целях кадастрового учета затруднительно;

- планово-высотная основа при аэрофотосъемке территории площадью до 7 га должна включать минимум 7 опорных и 2 контрольные точки, маркировка которых на местности обязательна.

Фотограмметрический метод при проведении комплексных

кадастровых работ имеет ряд преимуществ:

- дает возможность измерять координаты характерных точек объектов недвижимости, доступ на которые ограничен;

- не требует присутствия правообладателя объекта недвижимости при измерении координат характерных точек;

- позволяет объективно проводить контроль выполненных измерений, благодаря наглядности материалов аэрофотосъемки;

- обеспечивает высокую производительность за счет измерения координат характерных точек объектов недвижимости в камеральных условиях;

- предоставляет возможность дальнейшего использования материалов аэрофотосъемки в сфере земельно-имущественных отношений, градостроительной деятельности, благоустройства и др.

▼ Список литературы

1. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О кадаст-

ровой деятельности» (ред. от 03.07.2016 г.).

2. Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 г. № 90 «Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения».

3. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 (ГКИНП-02-033-82).

4. Постановление Правительства РФ от 12.11.2016 г. № 1174 «Об установлении требований к периодичности обновления государственных топографических карт и государственных топографических планов, а также масштабов, в которых они создаются».

5. Федеральный закон от 30.12.2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТАХЕОМЕТРА

И.Б. Костюк (Hexagon Geosystems RUS)

В 1997 г. окончил факультет ИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «инженер-конструктор-технолог РЭА». После окончания университета работал в компании «Мерлион», с 2002 г. — в ООО «ОМВАКОМ». С 2007 г. работает в Hexagon Geosystems RUS (до 2017 г. — ООО «НАВГЕОКОМ»), в настоящее время — руководитель сервисного центра.

Ю.В. Молодцов (Hexagon Geosystems RUS)

В 2014 г. окончил факультет землеустройства ГУЗ по специальности «инженер». С 2015 г. работает в Hexagon Geosystems RUS (до 2017 г. — ООО «НАВГЕОКОМ»), в настоящее время — менеджер по продукту Manual TPS.

Тахеометры, выпускаемые под брендом Leica Geosystems, по праву известны своей надежностью. Заложенные производителем стандарты обеспечивают высокое качество измерений даже после их многолетней эксплуатации.

Электронный тахеометр — это электронно-оптический прибор, во время эксплуатации которого происходит естественный износ узлов и механизмов, ухудшающий его характеристики и сокращающий срок службы. Для устранения подобных проблем инженеры Leica Geosystems AG разработали технологические карты технического обслуживания (ТО) и определили порядок пользовательских проверок оборудования.

▼ Что подразумевается под ТО тахеометра?

Это операция или комплекс операций по поддержанию работоспособности тахеометра при его использовании по назначению, хранении и транспортировке. В отличие от ремонта, при котором восстанавливается исправность прибора, техническое обслуживание относится к планово-предупредительным мерам, которые

позволяют снизить простои оборудования, максимально увеличить срок его эксплуатации при одновременном сокращении расходов. Как и со здоровьем, где, как известно, любую болезнь легче предупредить, чем лечить, при регулярном ТО выявление износа в узлах и механизмах и его устранение на ранних стадиях позволяет эксплуатировать изделие без дорогостоящих замен узлов, ограничиваясь регулировочно-наладочными работами и экономя десятки, а иногда и сотни тысяч рублей.

▼ Что такое пользовательские проверки?

Такие факторы, как резкие перепады температуры, сотрясения и удары во время транспортировки, способны вызвать изменения параметров, установленных при юстировке прибора, и снизить точность измерений. В связи с этим настоятельно рекомендуется периодически выполнять проверки и юстировки оборудования.

Перечисленные ниже инструментальные погрешности можно проверять и юстировать программным путем в полевых условиях:



- коллимационная ошибка;
- место нуля вертикального круга;
- продольная и поперечная погрешности компенсатора;
- погрешность положения оси вращения трубы.

Стоит отдельно отметить, что встроенное ПО всех серий тахеометров Leica Geosystems позволяет проводить пользовательские проверки и юстировки, сопровождает исполнителя графическими подсказками, а также выдает информацию о дате проведения последних проверок.

Кроме того, необходимо выполнять механические юстировки круглого уровня инструмента и трегера, лазерного отвеса и закрепительных винтов штатива.

Как отмечалось ранее, рекомендуется проводить описан-

ные выше юстировки в следующих случаях:

- перед первым использованием тахеометра;
- при выполнении работ особо высокой точности;
- после длительной транспортировки;
- после продолжительных периодов работы или, наоборот, хранения на складе;
- если температура окружающей среды при измерениях отличается от температуры, при которой осуществлялась последняя калибровка, более чем на 10°C.

▼ Зачем нужно техническое обслуживание?

Говоря о техническом обслуживании средств измерений, в особенности электронно-оптического оборудования, следует помнить, что его основной задачей является сохранение метрологических характеристик прибора в процессе эксплуатации. Геодезист должен быть уверен в качестве измерений вне зависимости от того, выполняет он работы с помощью нового инструмента или уже бывшего в эксплуатации. Не секрет, что зная о высокой надежности оборудования Leica Geosystems, некоторые пользователи пренебрегают рекомендациями производителя по эксплуатации приборов. Кроме естественного износа инструмента, наводящие



механизмы могут покрываться грязью, калибровочные поправки из-за воздействия вибраций и тряски доходить до предельных значений пользовательских калибровок, лазерные лучи смещаться к краю допустимых отклонений, а на лимбах появляться отдельные пылинки, препятствующие снятию отсчетов. Для устранения подобных дефектов как раз и необходимо периодическое ТО.

▼ Как проводится и какое бывает ТО?

Стандартное техническое обслуживание электронного тахеометра включает в себя следующие операции:

- чистка поверхности лимбов, переопределение таблиц поправочных коэффициентов датчиков угловых измерений (при необходимости);
 - чистка и смазка фокусирующей системы (при необходимости);
 - настройка соосности лазеров дальномера;
 - настройка усилия вращения наводящих винтов;
 - чистка сетки нитей;
 - выполнение сервисной калибровки;
 - установка последних версий встроенного ПО (в соответствии с контрактом на обновление ПО);
 - переопределение константы дальномера;
 - исходящее тестирование;
 - чистка инструмента и контейнера;
 - выдача сертификата о калибровке Leica Geosystems Blue.
- Один раз в три года рекомендуется выполнять расширенное техническое обслуживание, при котором к операциям стандартного ТО добавляется замена уплотнителей (прокладок) и смазки во всех узлах прибора.

Выполнение вышеперечисленных операций на регулярной основе, в соответствии с утвержденной производителем



периодичностью, позволяет получать одинаковые результаты при работе как с помощью тахеометра, эксплуатировавшегося в течение 5 лет, так и нового, только что сошедшего с конвейера.

Таким образом, техническое обслуживание тахеометра является крайне важной процедурой, которую необходимо проводить ежегодно в целях предупреждения выхода из строя измерительных элементов и блоков, проверки поправочных коэффициентов, а также увеличения его срока службы. Пренебрежение этим зачастую может привести к непредвиденным затратам на ремонт оборудования, а также к простоям в работе.

Техническое обслуживание тахеометров — это одна из услуг сети сервисных центров компании Leica Geosystems, представленной 270 сервисными центрами в 79 странах на пяти континентах. Каждый из них регулярно проверяется и сертифицируется на предмет соответствия строгим стандартам качества предоставляемых услуг. В каждом сервисном центре работают квалифицированные инженеры, которые используют современное юстировочное оборудование, оригинальные запчасти и расходные материалы.



DEALERS WANTED

МЫ ИЩЕМ ДИСТРИБЬЮТОРОВ И ПРОДАВЦОВ В РОССИИ!



МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВИАЦИОННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

О.В. Денисенко (ВНИИФТРИ)

В 1987 г. окончил факультет радиоэлектронных систем Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского по специальности «радиоинженер». После окончания института работал в 32-м Государственном научно-исследовательском институте МО РФ. С 2011 г. работает в ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ВНИИФТРИ), в настоящее время — заместитель генерального директора — начальник НИО.

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 — инженер-геодезист.

В современной геодезической практике широко используются технические инновации, прежде всего, в технологиях, касающихся сбора пространственных данных, их обработки и предоставления конечному пользователю. С их помощью круг задач, решаемых на основе геодезических методов, может быть существенно расширен. К примеру, лазерное сканирование и цифровая аэрофотосъемка — это перспективные направления, которые в состоянии обеспечить необходимую точность, полноту и скорость проведения геодезических измерений.

Воздушное лазерное сканирование и цифровая аэрофо-

тосъемка проводятся с помощью авиационных измерительных систем геодезического назначения, основанных на временных и линейно-угловых измерениях, по результатам которых на основе специальных алгоритмов рассчитываются приращения координат между опорной точкой отсчета, находящейся на борту авиационного носителя, и точками земной поверхности. В дальнейшем по этим измерительным данным с использованием специального программно-математического обеспечения в заданной системе координат строится трехмерная модель местности. Такие измерительные системы применяются при выполнении

кадастровых и землеустроительных работ, а также при создании и обновлении государственных топографических карт и планов в графическом, цифровом, фотографическом и иных видах [1].

Общий принцип действия авиационных измерительных систем геодезического назначения (авиационных сканеров) заключается в следующем. Сканирующий пучок импульсного лазерного излучения направляется на земную поверхность в плоскости, перпендикулярной направлению полета. Отраженные сигналы регистрируются приемником излучения и преобразуются в цифровую форму.

В течение полета бортовой спутниковый навигационный приемник регистрирует координаты авиационного носителя, а его угловая ориентация в пространстве измеряется инерциальной навигационной системой. Вся измерительная информация поступает в бортовой регистратор данных. Управление системой осуществляется оператором с компьютера, который связан кабельными соединениями с блоком сканера, спутниковым навигационным приемником, инерциальной навигационной системой и блоками сбора и накопления измерительной информации.

Определение взаимного положения антенны спутникового навигационного приемника и инерциальной навигационной системы проводится при монтаже системы на борт авиационного носителя с использованием средств измерений, не входящих в ее состав. Ориентация системы координат инерциальной навигационной системы относительно блока сканера окончательно уточняется в процессе тестового полета.

Следует отметить, что, исходя из требований пункта 3 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» [2], применение авиационных измерительных систем в области геодезии попадает в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений, т. е. такие системы должны проходить процедуру утверждения типа и поверку. В связи с этим возникла необходимость в создании специализированных средств (тестовых полигонов) с нормируемыми метрологическими характеристиками, которые имеют достаточное оснащение для полноценного метрологического обеспечения авиационных измерительных систем.

Как выяснилось в ходе проведенной работы, в настоящее

время на территории России отсутствуют узкоспециализированные полигоны для решения подобных задач. Обычно организации, эксплуатирующие авиационные измерительные системы, для оценки их точностных характеристик (калибровки или поверки) используют эталонные пространственные полигоны, не в полной мере отвечающие такому виду работ

без специального дооснащения, или специализированные авиационные полигоны, находящиеся за пределами Российской Федерации.

В связи с необходимостью проведения полноценного комплекса работ по метрологическому обеспечению воздушных сканеров на территории РФ, специалистами ВНИИФТРИ была проведена инициативная

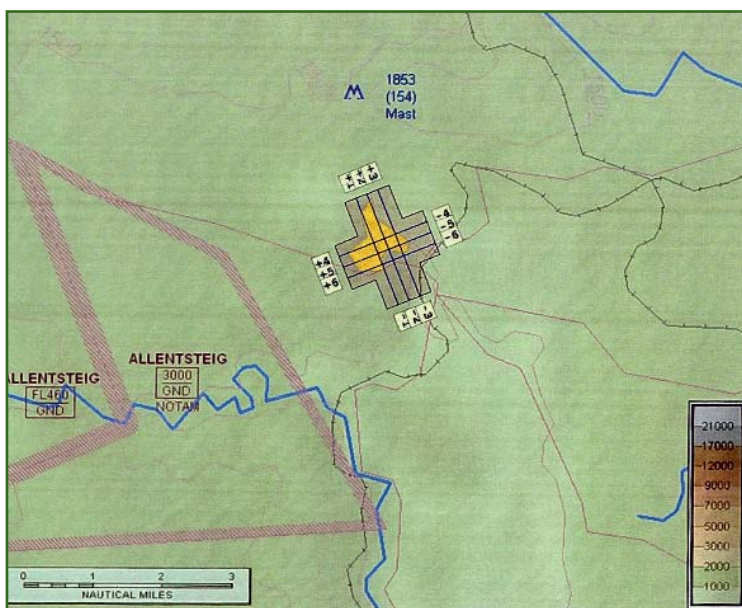


Рис. 1
Общий вид специализированного авиационного полигона (Хорн, Австрия)

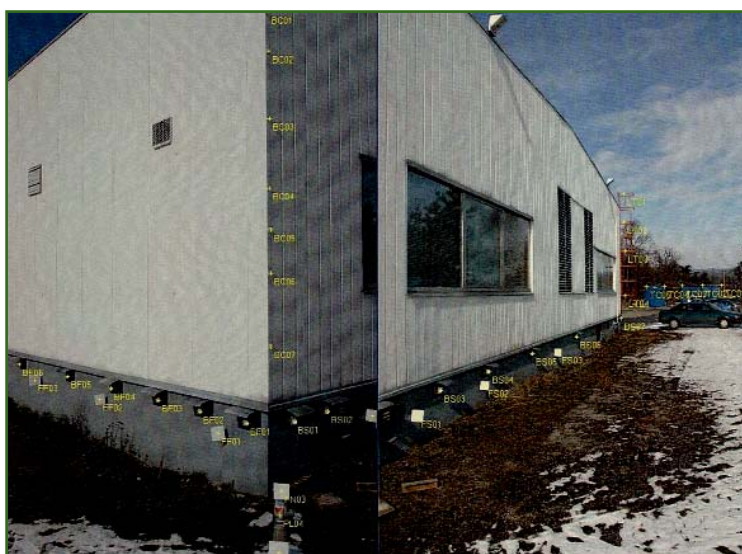


Рис. 2
Объект с отражателями и марками на полигоне (Хорн, Австрия)



Рис. 3

Геодезический пункт ФГУП «ВНИИФТРИ» из состава полевого стенда ГЭТ 199-2012 (отрезок 700 м)

научно-исследовательская работа по созданию мобильного комплекта средств для метрологического обеспечения авиационных измерительных систем геодезического назначения (далее — мобильный комплект). Он предназначен для проведения испытаний, проверки и калибровки систем лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки. Разработанный мобильный комплект используется совместно со средствами из состава Государственного первичного специального эталона единицы длины в диапазоне от 24 м до 4000 км (ГЭТ 199-2012) [3]. Данный мобильный комплект можно также применять для оснащения эталонных пространственных полигонов, находящихся на территории России, или использовать как независимый мобильный комплект при проведении выездных работ, но в таком случае требуются значительные временные и финансовые затраты на подготовку тестового полигона.

Существующие в России пространственные эталонные полигоны создавались еще в советское время и предназначались для хранения и передачи единиц длины, плоского угла, высот, ускорения силы тяжести рабочим средствам изме-

рений (навигационной и геодезической аппаратуре пользователей космических навигационных систем, светодальномерам и радиодальномерам, электронным тахеометрам и лазерным сканерам, теодолитам, гиротеодолитам и гироскопическим платформам на подвижных транспортных средствах, нивелирам, буссолям, гирокомпасам и гравиметрам), применяемым в различных отраслях.

При создании мобильного комплекта средств для метрологического обеспечения авиационных измерительных систем геодезического назначения были изучены зарубежные специализированные авиационные полигоны. В качестве примера можно привести полигон, расположенный в г. Хорн (Австрия). Он представляет собой участок местности с набором трехмерных геометрических фигур, пунктов и объектов с известными значениями координат (рис. 1). На объектах закреплены отражатели и марки с точной привязкой к ним, которые служат для выделения конкретного объекта при проведении испытательных работ (рис. 2).

Исходя из анализа зарубежного опыта, а также учитывая метрологические характеристики существующих и перспективных авиационных измерительных систем, специалисты ВНИИФТРИ разработали сле-

дующий состав мобильного комплекта.

1. Средства, заимствованные из состава Государственного первичного специального эталона единицы длины (ГЭТ 199-2012), такие как:

— набор специальных геодезических построений ФГУП «ВНИИФТРИ» (линейный базис до 3000 м, полевой стенд до 10 км, эталонный пространственный полигон «Иркутский»). Геодезические построения представляют собой набор геодезических пунктов с известными значениями длин линий, координат и высот в системах координат ПЗ-90.11, ГСК-2011, WGS-84 и др. Использование аттестованных полигонов и линейных базисов в значительной степени уменьшает трудозатраты при метрологическом обеспечении воздушных сканеров (рис. 3);

— комплект геодезических средств измерений, обеспечивающий привязку на выбранных участках местности как полного комплекта пунктов с известными значениями длин линий, координат и высот в заданных системах координат, так и привязку дополнительных геодезических построений к имеющимся в составе специализированных полигонов и тестовых участков. Он, в свою очередь, включает в себя высокоточные средства измерения



Рис. 4

Мобильная лаборатория ФГУП «ВНИИФТРИ»

длины из состава лазерного эталона сравнения в диапазоне от 24 до 3000 м, специализированные приемники космических навигационных систем GPS/ГЛОНАСС/Galileo и комплект дополнительного оборудования (метеостанции, ПЭВМ, штативы, вехи).

Мобильная лаборатория ФГУП «ВНИИФТРИ» размещена на автомобиле, предназначенном для транспортировки к месту проведения работ и технического обслуживания используемых средств измерений (рис. 4) [4].

2. Для обеспечения возможности проведения измерений авиационными средствами разработаны:

- набор радиальных штриховых миш для оценки качества различных частей снимка, полученного цифровой фотокамерой из состава испытываемой измерительной системы воздушного базирования (рис. 5);
- комплект светосигнального оборудования для обозначения

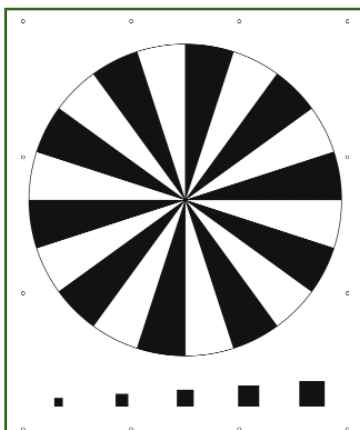


Рис. 5
Радиальная штриховая мира

и выделения элементов полигона, который представляет собой набор знаков различных размеров и форм со специальной контрастной окраской (рис. 6);

- комплект вспомогательного оборудования (ветроуказатель, материалы и приспособления для закрепления временных центров геодезических реперных точек, прожекторы) и другие элементы.

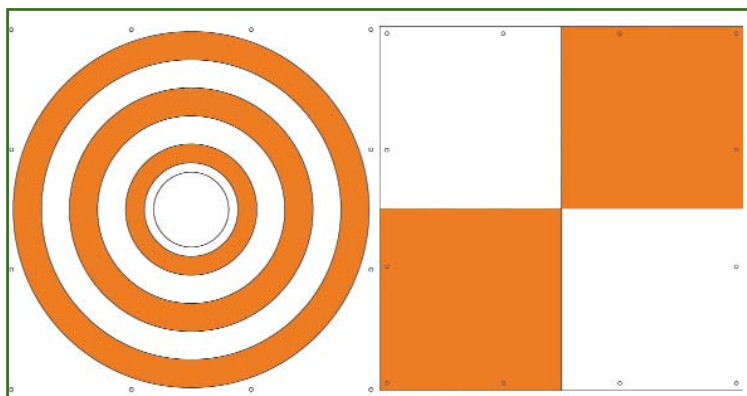


Рис. 6
Знаки светосигнального оборудования: сигнальная мишень (слева), граничный знак (справа)

Данное светосигнальное оборудование обеспечивает однозначное опознавание элементов геодезических построений полигона на открытой местности на всем диапазоне высот работы авиационных измерительных систем.

Вышеуказанный перечень достаточен для создания тестового полигона, состоящего из набора эталонных построений, необходимых для оценки точностных характеристик воздушных сканеров.

Отметим, что для минимального комплекта тестового полигона требуется не менее 7 базисных линий и не менее 20 геодезических пунктов в заданных системах координат (ПЗ-90.11, ГСК-2011, WGS-84, ITRS) (рис. 7).

Оценка погрешностей измерений длины, горизонтальных и вертикальных углов, координат, высот, азимутов направлений осуществляется методом прямых измерений. При этом результаты измерений данных параметров испытываемых средств сравниваются с эталонными значениями соответствующих параметров полигона.

Также в ходе работы были определены основные метрологические характеристики авиационных измерительных систем, испытания которых возможно провести с использованием мобильного комплекта (см. таблицу).

В заключение следует отметить, что разработанный мобильный комплект средств для метрологического обеспечения может использоваться при ре-

Основные метрологические характеристики авиационных измерительных систем

Наименование характеристики	Значение
Возможный диапазон рабочих высот для измерений длин линий и координат точек, м	1–6500
Абсолютная погрешность измерения длины, м	0,001–10
Абсолютная погрешность определения координат точек, м	0,01–100
Диапазон рабочих температур, °С	От –20 до +50



Рис. 7
Фрагмент тестового авиационного полигона на территории ФГУП «ВНИИФТРИ»

шении задач оценки и контроля метрологических характеристик авиационных измерительных систем геодезического на-

значения. При этом данный комплект оборудования, эталонов и средств измерений позволяет обеспечить контроль

точностных характеристик подавляющего большинства существующих и перспективных авиационных сканеров.

▼ Список литературы

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. — <http://fundmetrology.ru>.

2. Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

3. Верницкий Д.М., Голуб Д.А., Мазуркевич А.В., Сильвестров И.С., Соколов Д.А. Государственный первичный специальный эталон единицы длины в диапазоне от 24 м до 4000 км // Геопрофи. — 2016. — № 2. — С. 21–25.

4. Щипунов А.Н., Татаренков В.М., Денисенко О.В., Сильвестров И.С., Федотов В.Н., Васильев М.Ю., Соколов Д.А. Эталонный комплекс средств обеспечения единства измерений длины в диапазоне свыше 24 м: текущее состояние и перспективы развития // Измерительная техника. — 2014. — № 11. — С.4–7.



УСГИК

Акционерное общество «Урало-Сибирская Геоинформационная Компания» производит стереомониторы SM1 с размерами экрана 24" и 27".

Принцип действия стереомонитора основан на совмещении ортогонально-поляризованных изображений двух жидкокристаллических дисплеев с помощью полупрозрачного зеркала и последующей сепарации левой-правой половины стереопары через пассивные поляризационные очки.

Преимуществом такой технологии по разделению фотоизображений в сравнении с «затворной» является отсутствие усталости глаз при длительном использовании, а в сравнении с «построчной» - исключена потеря в разрешении изображения.

В стереомониторах SM1 переворот изображения на верхнем мониторе производится с помощью программного обеспечения собственной разработки. SM1 можно использовать для работы в специальных программных пакетах (например, ЦФС PHOTOMOD), для просмотра статичных изображений или видеоконтента.

АО «УСГИК». Тел. (343) 219-95-99, (343) 379-34-31. E-mail: usgik@mail.ru

АМЕРИКАНСКИЕ ГЕОДЕЗИСТЫ И JAVAD GNSS: ИСТОРИЯ ПЛОДОТВОРНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

А.В. Бойков (JAVAD GNSS)

В 1985 г. окончил факультет прикладной космонавтики МИИГАиК по специальности «космическая геодезия». После окончания института работал в организациях Минобороны РФ, РосНИЦ «Земля», компании Ashtech. С 2005 г. работает в компании JAVAD GNSS, в настоящее время — научный сотрудник. Кандидат технических наук.

А.И. Разумовский (JAVAD GNSS)

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

Важнейшим условием развития бизнеса, связанного с продажей высокотехнологичной продукции, является создание региональной дилерской сети, помогающей производителям быстро адаптироваться к требованиям, существующим в различных странах. Для компании JAVAD GNSS, у которой научный центр находится в Москве, а штаб-квартира и производство — в Сан-Хосе (штат Калифор-

ния), рынки России и США представляются наиболее хорошо изученными и предсказуемыми. В этих странах компании удается успешно конкурировать с другими мировыми лидерами.

Динамичному наращиванию продаж на рынке США способствовала открытость JAVAD GNSS для диалога с конечными потребителями продукции и оперативная техническая поддержка. С этой целью на портале под-

держки компании был создан открытый англоязычный форум, доступный по адресу support.javad.com. Помимо геодезистов из США, активными участниками форума являются специалисты из Канады, Австралии, Великобритании, Ирландии, Финляндии, Венгрии и Румынии.

В США профессия геодезиста часто является потомственной. Здесь и далее под словом геодезист подразумевается специа-

The screenshot displays the JAVAD GNSS, Inc Support Portal forum interface. At the top, there are navigation tabs for 'Home', 'Forums', and 'Members'. Below the search bar, the forum is titled 'JAVAD GNSS, Inc Support Portal'. The main content area is divided into three columns:

- Left Column (Topics):** Lists various forum topics with icons and statistics. Examples include 'Triumph-15 / Victor-15' (248 documents, 3,240 subscribers), 'Justin' (8 documents, 25 subscribers), 'Triumph-2' (64 documents, 607 subscribers), 'Triumph-14' (20 documents, 164 subscribers), 'J-Field' (232 documents, 2,022 subscribers), 'Javad Data Online Post Processing' (64 documents, 476 subscribers), 'Android / IOS Tools' (37 documents, 719 subscribers), and 'General RTK Land Surveying' (108 documents, 720 subscribers).
- Center Column (Recent Posts):** Shows a list of recent forum posts with details such as the author's name, the post title, and the date. For example, a post by 'Lefko' titled 'How to setup the GPS' was posted on Wednesday at 11:07 AM.
- Right Column (Sidebar):** Contains several sections:
 - Members Online Now:** Lists the number of members online (Total: 4) and their names (John, G, G, G, G).
 - New Posts:** Lists recent posts with their titles and dates.
 - Forum Statistics:** Provides overall forum statistics: 7,516 documents, 23,700 members, and 129 latest members.
 - Share This Page:** Includes social media sharing options for Twitter and Facebook.

лист, который на английском языке называется «surveyor». Компании JAVAD GNSS знакомы геодезисты, которые продолжают семейные трудовые традиции во втором и даже в третьем поколении. Они, как правило, наиболее активны на форуме, горячо отстаивают собственные устоявшиеся взгляды на проведение полевых и камеральных работ, критичны к новациям и неохотно соглашаются на приобретение современного оборудования или освоение новых программных средств. Лицензированные геодезисты часто работают в одиночку, изредка нанимают помощников или обращаются к членам семьи. Заказы на топографическую съемку в большинстве штатов поступают достаточно стабильно, но, чтобы остаться в профессии, необходимо уметь рационально управлять средствами.

Специфика работы российских и американских геодезистов имеет существенные отличия. Так, в США создана сеть постоянно действующих станций (CORS), данные которых ежедневно поступают в свободный доступ на сервер Национальной геодезической службы (NGS). Плотность станций сети CORS составляет в среднем 1 пункт на 20–30 км, так что большинство работ можно выполнить одним спутниковым приемником. Нет необходимости самостоятельно осуществлять постобработку — достаточно воспользоваться специализированным Интернет-сервисом обработки OPUS (Online Processing User Service), предлагаемым NGS. После отправки на OPUS файла с данными пользователь в течение нескольких минут получает точные координаты определяемой точки в государственной системе координат и детальный отчет со статистикой обработки. Отчет OPUS является материалом для сдачи работ заказчику. Станции сети RTN (Real Time Network) транслируют данные, необходимые для определения координат

в режиме реального времени — RTK. Этот режим является приоритетным для большинства геодезистов в США, которые сравнительно редко используют постобработку при работе со спутниковыми приемниками. Производители высокоточного оборудования, наилучшим образом учитывающие возможности сетей CORS и RTN, могут рассчитывать, что их продукция геодезического назначения будет иметь успех на рынке США.

Компания JAVAD GNSS предлагает технологию топографической съемки, основанную на применении комплекта из двух специализированных приемников TRIUMPH-LS и TRIUMPH-2. TRIUMPH-2 — небольшой, легкий и недорогой двухчастотный приемник используется в качестве базы при работе в режиме RTK, которую рекомендуется устанавливать как можно ближе к объекту съемки, а также для постобработки. Моноблок TRIUMPH-LS, объединяющий двухчастотный приемник и контроллер с экраном, предназначен для топографической съемки. Обработка ГНСС-данных на коротких расстояниях (до 5 км) между приемниками, как в режиме RTK, так и при постобработке, характеризуется надежностью и скоростью получения решения. Вычисленная позиция приемника отображается на электронной карте на экране контроллера TRIUMPH-LS и дополняется графиками, что позволяет исполнителю самостоятельно контролировать устойчивость решения во времени и оценивать его надежность. Специальные алгоритмы валидации и верификации помогают практически полностью исключить ложные фиксированные решения.

Когда приемник TRIUMPH-LS подключен к сети Интернет, пользователь может предоставить удаленный доступ к его настройкам дилерам и службе технической поддержки, кото-

рые окажут помощь непосредственно во время проведения полевых работ.

Привязка базового приемника TRIUMPH-2 к пунктам CORS выполняется автоматически с помощью Интернет-сервиса компании JAVAD GNSS DPOS (Data Processing Online Service). При постобработке также вычисляются координаты съемочных точек, что дает дополнительный контроль RTK-решения. Сервис DPOS имеет веб-интерфейс (app.javad.com). Пройдя свободную регистрацию, любой желающий может отправить на постобработку файлы, записанные в формате JPS. В настоящее время зарегистрировано более 100 тыс. запросов на обработку через сервис DPOS. Наряду с OPUS, это наиболее востребованный Интернет-сервис постобработки в мире. В России владельцы комплектов TRIUMPH-LS и TRIUMPH-1, а также TRIUMPH-LS и TRIUMPH-2 могут пользоваться сервисом, только с некоторыми ограничениями. Поскольку сеть, аналогичная CORS, в нашей стране отсутствует, то автоматическая привязка к опорной сети возможна в отдельных регионах, а именно: в Уральском федеральном округе, Санкт-Петербурге и Республике Дагестан. Постобработка векторов между приемниками комплекта выполняется с помощью сервиса DPOS независимо от наличия опорной сети.

В профессиональной деятельности геодезистов США важное место занимает форум rplstoday.com (ранее — surveyorconnect.com), где появляются отзывы пользователей об оборудовании и программном обеспечении, а также о технической поддержке компаниями-производителями. На форуме обращаются за помощью при решении сложных вопросов. Скрытая реклама не допускается. Геодезисты, имеющие постоянную практику, встречаются на профессиональных конферен-

Shawn, 5 PLS. Мы постоянно улучшаем качество продукции компании и будем признательны любым отзывам и пожеланиям.

Jim. Шон, ты, похоже, получил образование в школе благородных девиц.

Shawn, 5 PLS. Сегодня я завершал свой рабочий день привязкой пункта на старом кладбище. Стемнело, и я молился. Я успокоился, когда включил прибор, увидел светящийся экран, вспомнил знакомых мне разработчиков, которые сейчас как бы были со мной.

Nate. Я начинал с теодолитом 1923 г. выпуска и 200-дюймовой мерной лентой. Потом у меня появился тахеометр, затем — GPS-приемник, режим RTK, TRIUMPH-LS, сейчас — сервис DPOS. Никто еще не продвинулся так далеко, как Джавад. Он дал метод проверки RTK. Мои рекомендации по DPOS: очень плохие условия — 5–15 минут статики, средние условия — 3–15 минут, легкое закрытие — 3–6 минут. Если открытое небо, то 1–7 минут, в зависимости от удаления от базы. Это мой 100% надежный метод. Но каждый определяет наиболее комфортный для себя метод.

Adam, 5 PLS. Я всегда использую 180 секунд статики, если хочу проконтролировать RTK. Ни разу не было отскоков.

Shawn, 5 PLS. Никогда не используйте результаты наблюдений менее 200 секунд, чтобы дважды не возвращаться на одну точку. У меня случались отскоки.

Matt S, 5 PLS. Иногда DPOS дает точное решение, когда RTK не способно. Во вторник я смог получить только DPOS. В четверг мне пришлось вернуться на ту же точку. RTK-решение уже было. Расхождение составило 0,05'.

Darren. Подтверждаю то, что Matt писал выше. Я получил решение по 15-минутной статике под густым кедром. Для контроля несколько раз пытался получить там же фиксированное решение RTK. Когда мне, наконец, это удалось, то расхождение составило всего 0,05'. TRIUMPH-LS — потрясающая «съемочная машинка».

Nate. Разработки JAVAD для топографов — это нечто революционное. Съемка уже никогда не будет прежней. Я мечтаю когда-нибудь увидеть Джавада лично.

Darren. Абсолютно точно, что с оборудованием других производителей невозможно выполнить работу за то же время.

Sean. Жалко тех ребят, которые не используют оборудование JAVAD.

Adam, 5 PLS. Да, JAVAD рулит!

Wes. Тестировал обработку 5-, 15-, 30-минутных серий статики OPUS и DPOS. Не обнаружил зависимости точности координат от времени. Но, по моему мнению, DPOS далеко впереди, так как он включает в обработку ГЛОНАСС, дает высокую точность по данным короче 15 минут, результаты приходят практически немедленно. Также очень важно, мы можем обмениваться опытом обработки в DPOS на нашем замечательном форуме.

циях, регулярно проводимых в течение года в различных штатах. Их мнение на форуме имеет решающее значение.

Создавая в 2014 г. форум на площадке компании JAVAD GNSS, мы рассчитывали на помощь группы из пяти высококвалифицированных американских специалистов, которые были хорошо известны на rplstoday.com. Это группа, названная «5 PLS» (Professional Land Surveyor),

сотрудничала с компанией JAVAD GNSS на этапах разработки и отладки оборудования и технологий. Еженедельные совместные видеоконференции были взаимно полезными. Мы оперативно получали рекомендации по улучшению технических средств и сервисов, а они могли бесплатно использовать в своей работе потенциал компании. После трех лет совместной работы у нас образовался друж-

ный коллектив, объединяющий специалистов из США и научного центра в Москве.

Участники группы 5 PLS, которые являются официальными дилерами компании JAVAD GNSS, находятся в постоянном контакте по телефону и электронной почте с американскими пользователями и этим чрезвычайно полезны разработчикам. Они помогают при удаленной настройке оборудования, объясняют работу интерфейсов, дают практические рекомендации по съемке на форуме support.javad.com, проводят семинары, выкладывают обучающие видео на YouTube.

Особенности национальной геодезии в США становятся понятнее, если ежедневно участвовать в жизни форума. Во врезке приведены некоторые публикации, переведенные на русский язык, которые имеются в свободном доступе на форуме support.javad.com. Надеемся, что это будет интересно и полезно российским специалистам.

Форум стал важной составляющей профессиональной деятельности пользователей, дилеров и разработчиков, которые сделали выбор в пользу продукции компании JAVAD GNSS. Бизнес сторон взаимосвязан, поэтому здесь не имеет смысла скрытая реклама или конкуренция. В условиях, когда любой отзыв об оборудовании или рекомендация по его использованию является предметом открытого и честного обсуждения, важнейшим фактором работы форума становится взаимное доверие. Покупатели продукции компании фактически инвестируют не только в ее развитие, но и в собственный бизнес, так, обновление встроенного в оборудование программного обеспечения выполняется бесплатно и в автоматическом режиме. Таким образом, идеи и предложения, получившие на форуме общую поддержку, оперативно внедряются в практику геодезических измерений.



ГРУППА КОМПАНИЙ АО "РОСКАРТОГРАФИЯ"



18

АЭРОГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЙ

3

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ
ФАБРИКИ

3

МАРКШЕЙДЕРСКИХ
ПРЕДПРИЯТИЯ

7

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ

1

КАРТОСОСТАВИТЕЛЬСКОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ

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

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

Тел. +7(499) 177-50-00

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

НОВИНКА!
2000м без отражателя!

SOKKIA

Электронный
тахеометр

CX-105LN



СДЕЛАНО В ЯПОНИИ
Верность традициям качества!

АНОНС

▼ **Выставка раритетных геодезических инструментов (Санкт-Петербург, 14 сентября — 5 октября 2017 г.)**



Изучение истории географических открытий немислимо без знакомства с оборудованием, которым пользовались ученые, мореплаватели и открыватели новых земель в разные периоды развития цивилизации. Старинные геодезические инструменты несут в себе энергию стремления к познанию, они связывают современное поколение геодезистов с этапами развития профессии и, помимо бесценных знаний в области технологий, позволяют глубже понять и осмыслить исторические корни создания и приум-



ножения профессиональных традиций, которые являются частью национальной истории и культуры.

В штаб-квартире Русского географического общества (РГО) в Санкт-Петербурге будет организована выставка раритетных геодезических инструментов из уникальной коллекции ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», которую сотрудники компании собирали на протяжении 20 лет. В собрании музея содержится более 650 экземпляров оборудования, произведенного ведущими оптиками-механиками и, в последствии, крупными российскими и зарубежными предприятиями, начиная со второй половины XVIII века.

Историческая экспозиция носит тематический характер и призвана показать посетителям этапы эволюции геодезического приборостроения на протяжении двух последних веков, ознаменованных интенсивным развитием науки и техники.

Инструменты для линейных измерений будут представлены старинными мерными лентами, оптическими и электронными дальномерами, тесьмянными, металлическими и лазерными рулетками.

Среди инструментов для угловых измерений будет много интересных приборов, относящихся к разным историческим периодам, начиная от деревянных брусков с примитивной буссолью и диоптрами и заканчивая современными оптико-электронными инженерными системами.

Нивелиры станут особой частью экспозиции. На первый взгляд самые простые, и в какой-то степени архаичные, они удивляют огромным многообразием конструкторских решений. В этой части экспозиции можно будет увидеть гидростатические

нивелиры и приспособления, предназначенные для выравнивания плоскостей, цилиндрические уровни с диоптрами, глухие нивелиры с лимбами, буссолями, круглыми, сферическими, клиновыми и традиционными подставками.

В развернутой экспозиции также будет представлен широкий спектр различных аксессуаров и инструментов для проведения камеральных работ.

Специально для данного мероприятия сотрудники компании «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» разработали и изготовили набор интересных и оригинальных «профессиональных» сувениров: значки «Геодезист», подстаканники «Геодезистъ» с оригинальной эмблемой, туристический нож, игральные карты, новогодние шары и специальные сигнальные жилеты. Уникальным сувениром является созданный усилиями дружного коллектива компании перекладной календарь на 365 дней с изображениями 365 старинных приборов из музея ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», где изображение каждого прибора снабжено кратким описанием.

ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» приглашает всех, кого интересует история развития и производства геодезических приборов, посетить первую в России тематическую экспозицию раритетных геодезических инструментов, которая будет представлена по адресу: г. Санкт-Петербург, пер. Гривцова, д. 10, литера А.

Выставка будет проходить с 14 сентября по 5 октября 2017 г. Посещение бесплатное.

Режим работы — с 11.00 до 19.00, ежедневно, без выходных.

А.М. Шагаев
(«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»)

СОБЫТИЯ

▼ Международная олимпиада по маркшейдерскому делу и геодезии

Олимпиада состоялась в рамках Международной летней школы (Summer school), проходившей на острове Ольхон озера Байкал 10–20 июля 2017 г. Студенты из России, Китая, Монголии, Вьетнама, Таджикистана и Узбекистана продемонстрировали высокий уровень теоретической и практической подготовки. Мероприятие организовал ИРННТУ при поддержке Международного общества маркшейдеров (ISM), который возглавляет А.Л. Охотин, заведующий кафедрой маркшейдерского дела и геодезии ИРННТУ.

Задания олимпиады разрабатывали преподаватели кафедры и ее выпускники — инженеры-маркшейдеры, имеющие большой практический опыт. Накануне олимпиады они провели консультации со своими подопечными, отработали навыки применения оборудования. Главным судьей выступил профессор кафедры маркшейдерского дела и геодезии ИРННТУ А.В. Загибалов.

Участники Summer school сформировали три команды — «Беспилотник», «Уголек» и «Самородок», в состав каждой из них вошли студенты из разных стран. Команды получили письменные задания на русском и английском языках.

Первый этап олимпиады посвящался спортивному ориентированию. Студентам предлагалось по компасу определить направление, рассчитать количество шагов и найти заданную точку, на которой их ждал один из наставников с задачей на сообразительность, требующей решения в течение пяти минут. Затем команда получала новое направление и вела поиск следующей точки. Таких точек было

пять. Судьи фиксировали время прохождения маршрута и количество набранных баллов.

Второй этап был организован в формате так называемого «геодезического квеста». Каждой команде выдали одинаковый комплект оборудования — от GPS-приемников до транспортиров и линеек. Для выполнения первого задания один из участников команды должен был с помощью квадрокоптера передать груз своим коллегам, которые находились на расстоянии около 80 м, и вернуть квадрокоптер на точку взлета. Получив груз с координатами двух точек базовой линии, команды с помощью GPS-приемника вели поиск заранее закрепленных точек на местности и обозначали их двухметровыми вешками. Третье задание включало определение недоступного расстояния, обозначенного вешками. На крайних точках базовой линии теодолитом измерялись горизонтальные углы на каждую вешку. На основе полученных данных студенты с помощью транспортира методом угловой засечки наносили на план положение каждой вешки, а затем определяли недоступное расстояние, используя линейку и значение масштаба плана. В четвертом задании необходимо было с помощью любого прибора вычислить площадь квадрата, закрепленного колышками на местности. Все команды догадались измерить рулеткой только одну его сторону и возвести полученную величину в квадрат. С определением высоты дерева с помощью теодолита все также справились на «отлично». Шестое задание заключалось в том, чтобы, используя нивелир, вычислить высотную отметку второй точки базовой линии.

Правильно выполнив шесть заданий, команда получала у эксперта исходную информа-

цию для проложения теодолитного хода от своих базовых линий. Теодолитный ход для каждой команды был разным, но последняя точка хода — одна. В этой точке был зарыт ящик с тремя ключами. Победившая команда забирала ключ под номе-



ром один, а остальные — под номером два и три. Возвратившись на точку сбора, каждая команда отпирала ящик с соответствующим номером, где ее ждал сертификат на получение грамот и призов.

Первое место заняла команда «Беспилотник», которую возглавлял студент Китайской академии геодезии и картографии (Пекин) Син Юньцзянь. На втором месте — «Уголек». Третьей к финишу пришла команда «Самородок».

На берегу озера Байкал была организована торжественная церемония награждения, во время которой все участники олимпиады Summer school получили грамоты и ценные подарки. Итоги олимпиады подвел А.Л. Охотин, который, обращаясь к студентам и преподавателям, сказал: «В командах не было переводчиков, но ребята сумели сконцентрироваться и достойно дойти до финала. В



каждой команде участники распределили между собой обязанности, но все работали на общий результат. Членам жюри было приятно видеть довольные лица ребят, несмотря на их усталость. Они на хорошем профессиональном уровне выполнили задания, повысили свою самооценку. Студенты применили все знания, которые получили в предыдущие дни на лекциях и практических занятиях в Summer school. Задания были построены таким образом,

чтобы студенты смогли использовать как высокие технологии, связанные с беспилотниками, GPS-приемниками, сканерами, так и традиционные геодезические методы. Надеюсь, что участники Summer school отлично проявят себя после окончания вузов, станут членами маркшейдерского профессионального сообщества в своих странах, и мы будем общаться на конгрессах ISM».

**По информации
пресс-службы ИРНТУ**



ООО «УГТ-Холдинг»
<http://ugt-holding.com>

**Поставка
Ремонт
Обучение
Метрология**



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

Екатеринбург (343) 210-91-91
Санкт-Петербург (812) 910-91-20
Москва (495) 935-79-90
Самара (846) 276-35-55

Уфа (347) 256-92-20
Новосибирск (383) 233-50-09
Красноярск (391) 272-97-72
Нижний Новгород (831) 211-33-31

▼ **Итоги проекта «Экспедиция CREDO 2017»**

Уже 7 лет компания «Кредо-Диалог» организует и проводит проект «Экспедиция CREDO», в котором принимают участие студенты и преподаватели из технических высших и средних учебных заведений СНГ. Каждый год они работают на исторических и природных объектах и вносят свой вклад в сохранение мирового культурного наследия. Для участников проекта — это важный практический опыт в освоении будущей профессии, возможность увидеть, как взаимодействуют геодезисты и археологи.

В этом году в команду проекта «Экспедиция CREDO» вошли студенты из Борисовского государственного политехнического колледжа — филиала Белорусского национального технического университета, Сибирского государственного университета геосистем и технологий (Новосибирск), Санкт-Петербургского архитектурно-строительного университета, Уральского государственного горного университета (Екатеринбург) и Российского университета дружбы народов. Совместно с Артезианской археологической экспедицией (ААЭ), организованной кафедрой истории древнего мира и средних веков исторического факультета Московского педагогического государственного университета, они работали в районе Крымского Приазовья и в городище Тасуново с

8 по 22 июля. Основной задачей волонтеров являлось обеспечение археологических исследований ААЭ качественными топографо-геодезическими данными.

Руководство работами и обучение студентов осуществляли сотрудники компании «Кредо-Диалог», в тесном взаимодействии с руководителем ААЭ Н.И. Винокуровым.

Успешное выполнение поставленных задач было бы невозможно без участия АО «ПРИН». Специалист филиала компании в г. Краснодар Е. Скопинцев доставил на Артезиан комплект спутникового геодезического оборудования. Приемник ГНСС и тахеометр привезли студенты УрГУ. Это позволило всем студентам освоить на практике современное оборудование — бригады, состоящие из двух человек, менялись, используя и спутниковые, и традиционные геодезические приборы. Во время камеральных работ студенты изучали и применяли программы ПК CREDO.

Напряженная работа чередовалась с возможностью ознакомиться с историей Боспора, побывать на экскурсиях и увидеть своими глазами как идет уникальная стройка Керченского моста. Лекции специалистов ААЭ, поездки к морю — все это сделало участие в проекте «Экспедиция CREDO» не только полезным с точки зрения освоения специальности, но и просто захватывающе интересным.



Подводя итоги, следует отметить, что успешно решены две основные задачи проекта: обеспечение археологических исследований ААЭ качественными топографо-геодезическими данными и освоение студентами современных полевых и камеральных технологий. Завершены начатые в 2016 г. крупномасштабные съемочные работы (масштаба 1:50–1:500) на городище и некрополе Артезиана, вынесены в натуру точки шурфования для уточнения границ объекта, восстановлена и развита опорная сеть реперов, выполнена топографическая съемка городища Тасуново.

По информации компании «Кредо-Диалог»

▼ **О реорганизации Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии**

На 6-ой внеочередной конференции Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии (далее — Общество), состоявшейся 28 февраля



2017 г., было принято решение о его реорганизации, а 27 марта 2017 г. была образована Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии (далее — Ассоциация).

Общество выступило одним из учредителей Ассоциации, что подчеркивает преемственность идей и направлений деятельности, которые на протяжении 25 лет проводило Общество. Президентом Ассоциации избран Анатолий Станиславович Богданов, с 2004 по 2014 гг. возглавлявший Общество.

В настоящее время в Ассоциации создано три комиссии: по работе с учебными заведениями, нормативно-техническая и по работе с ветеранами отрасли. Спектр задач, поставленных перед комиссиями, нацелен на всестороннюю поддержку производственных коллективов и

учебных заведений Санкт-Петербурга и Северо-Западного федерального округа РФ.

Ассоциация продолжит уделять особое внимание защите геодезического наследия, в том числе на территории Санкт-Петербурга. К 25-летию Общества Ассоциация готовит экскурсию «Петербург геодезический» по центральной части Санкт-Петербурга, в основу которой легли материалы и данные, полученные в ходе обследования территории и проведения на ней полевых геодезических измерений силами членов Общества, преподавателей и студентов учебных заведений Санкт-Петербурга.

С 8 по 10 ноября 2017 г. в Санкт-Петербурге совместно с кафедрой картографии и геоинформатики Института наук о Земле СПбГУ пройдет конференция «Геодезия, картография,

геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения», на которой Ассоциация представит доклады и фильм, посвященные 25-летию Общества.

В 2018 г., в Санкт-Петербурге, пройдет заседание Международного координационного комитета по управлению памятником всемирного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве». Предусмотрена разработка нескольких мультимедийных проектов, в том числе создание интерактивной карты «Геодезическая дуга Струве», виртуальной экскурсии по острову Гогланд и территории Пулковской обсерватории.

С более подробной информацией можно ознакомиться на сайте Ассоциации www.agik-spb.ru.

**По информации
совета Ассоциации**

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

▼ Передача данных из CREDO III в модуль GS.Trace&Profile

Компания «Кредо-Диалог» развивает сотрудничество с АО «ПОИНТ» — разработчиком программного комплекса (ПК) GeoSolution S&D.

В версии 1.8 для программ CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ и CREDO ДОРОГИ доработан экспорт данных черного профиля (и плана) в формат GeoXML. Первоначально этот формат был реализован в версии 6.0.12.0 ПК GeoSolution S&D. Открытый обменный формат GeoXML предназначен для хранения данных топографической и геологической модели трассы GS. Реализация этого формата открыла доступ к данным линейных изысканий в формате GS-GeoXML заинтересованным сторонним разработчикам, что дало возможность интеграции с другими программ-

ными комплексами для проектирования линейных объектов и специализированными расчетными приложениями.

Данные по профилям любых линейных тематических объектов и трасс автомобильных дорог, подготовленные в программах CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ и CREDO ДОРОГИ, могут быть экспортированы в модуль GS.Trace&Profile. При этом передаются:

- план трассы;
- разрез по черному профилю;
- пересечения с подземными и наземными коммуникациями со всеми их семантическими свойствами;
- пересечения с угодьями;
- пересечения с реками с экспортом уровней воды и льда;
- пересечения с автомобильными дорогами с экспортом их наименований, категорий и отметок (оси, кромок, бровок);

— пересечения с железными дорогами с экспортом их наименований и типов.

В модуле GS.Trace&Profile трасса представляется в виде трубопровода, автомобильной дороги, кабеля, ЛЭП. Профиль может быть доработан, дополнен необходимой информацией и использован при проектировании. С помощью формата LandXML в модуль GS.Trace&Profile экспортируется одна или несколько поверхностей. Таким образом, использование форматов GeoXML и LandXML позволит быстро, качественно и максимально полно передать данные, созданные в программах CREDO III, для дальнейшей работы в модуле GS.Trace&Profile. В итоге сократится время выполнения проекта и повысится эффективность работы изыскателей и проектировщиков.

**По информации
компании «Кредо-Диалог»**

S-MAX GEO. ГОВОРЯТ ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

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.

Продолжаем серию публикаций, посвященных российскому ГНСС-приемнику S-Max GEO, представленному в журнале «Геопрофи» № 2-2017 (с. 37) и № 3-2017 (с. 26–28). В июне 2017 г. стартовали продажи S-Max GEO со склада ООО «Руснавгеосеть» через партнеров компании в различных регионах России. За прошедшие два месяца накоплен достаточный опыт работы с новым оборудованием, которым мы попросили поделиться первых пользователей, занимающихся кадастровыми работами, геодезическим обеспечением строительства автомобильных дорог и линий связи, а также выполняющих исполнительные топографические съемки объектов линейного и площадного типов.

▼ Какое ГНСС-оборудование необходимо кадастровым инженерам?

Евгений Лисёнкин, кадастровый инженер (Новосибирск)
«Мой основной профиль работ — вынос в натуру, уточнение границ и разделение земельных участков. Измерения спутниковым приемником провожу, в основном, в режиме RTK от сети постоянно действующих базовых станций ГНСС Новосибирской области (ПДБС НСО).»

С компанией «Интер-Гео» (Новосибирск), которая занимается продажей оборудования и метрологическими поверками, я сотрудничаю уже не

первый год. Когда встал вопрос о приобретении нового ГНСС-приемника, обратился к специалистам компании.

Мне, как кадастровому инженеру, важно соотношение цены и качества прибора. Исходя из данного принципа, мне предложили ГНСС-приемник S-Max GEO, проведя его демонстрацию и тестирование. Спутниковый приемник привлек мое внимание, в первую очередь, своими функциональными возможностями, при невысокой стоимости по сравнению с другими моделями.

ГНСС-приемник S-Max GEO надежно работает в режимах — статика, кинематика, RTK, стабильно поддерживает связь с сетью ПДБС НСО. Принимает большое количество сигналов спутников и быстро получает фиксированное решение даже в местах, где прием сигнала затруднен.

Очень понравилось, что в отличие от других геодезических спутниковых приемников, с которыми мне приходилось иметь дело, S-Max GEO уверенно работает на участках, покрытых лесом, а также вблизи зданий. В случае потери фиксированного решения он быстро восстанавливает его, экономя время и нервы.

В качестве контроллера предусмотрен смартфон с программным обеспечением Survey Mobile. Его доступное и понятное меню обеспечивает мобиль-



ность и удобство в применении оборудования при полевых измерениях. Также приятно отметить надежную и мощную связь по Bluetooth контроллера с приемником, даже на расстоянии между ними 20–30 м.

Среди отрицательных моментов — небольшая емкость аккумулятора и наличие операционной системы (ОС) Android у смартфона, когда привык к iOS. Также хотелось бы добавить электронный уровень.

Могу рекомендовать этот спутниковый приемник кадастровым инженерам, строителям, геодезистам широкого профиля, как современный, недорогой и качественный прибор».

▼ **Какие функции ГНСС-оборудования наиболее востребованы при работе на линейных объектах?**

Дмитрий Павлов, исполнительный директор, ООО «Норпа» (Санкт-Петербург)

«Основным видом деятельности нашей компании являются геодезические работы по сопровождению строительства линейных объектов: вынос проекта в натуру, контроль строительства автодорог и прокладки траншей, исполнительная съемка завершённых участков строительства. Для выполнения данных работ мы приобрели у ЗАО «Империум» (Санкт-Петербург) комплект из двух ГНСС-приемников S-Max GEO со встроенными УКВ-модемами, при этом обратив особое внимание на дальность их действия.

С помощью этого приемника в режиме RTK осуществляется вынос отдельных точек, осей дорог и траншей, разбивка участков под склады и др. Основной канал связи при работе в режиме RTK — УКВ-модем с мощностью в 2 Вт, который позволяет измерять координаты точек на расстояния до 5 км от базового приемника. В некоторых случаях для повышения стабильности сигнала к УКВ-модему подключали внешнюю антенну, поднимая ее на веже.

Использовался и другой канал связи в режиме RTK — встроенный Bluetooth (повышенного радиуса действия). Как указано производителем, он должен работать на расстоянии до 800 м. Связь по Bluetooth была стабильной, работы проводились в пределах 100–200 м на местности с несложным рельефом. Этот режим позволяет меньше расходовать емкость аккумулятора (чем УКВ-модем), что актуально для данного типа приемника. При использовании для пе-

редачи данных от базовой станции УКВ-модема емкости аккумулятора хватает всего на 3 часа. Следует отметить один недостаток — поменять аккумулятор можно только выключив приемник.

Наличие у S-Max GEO возможности приема поправки RTX от спутника (платная подписка) позволяет работать без базовой станции. По заявленным техническим характеристикам при использовании данного режима при первой инициализации в течение 30 минут координаты определяются с точностью 5–10 см. Фактически, примерно через 10 минут, достигается точность в плане меньше 10 см.

В комплекте с приемником поставляется полевое ПО для ОС Android Survey Mobile, разработанное компанией Spectra Precision (подразделение Trimble). Программное решение хорошо продумано и удобно в работе. Присутствуют основные функции: разбивка, съемка, расчеты, калибровка, работа с системами координат, а также картографические подложки, в том числе в формате DXF. ПО позволяет выполнять измерения по технологии VRS (принцип виртуальной базовой станции), хотя этот метод пока не сильно распространен в России.

ГНСС-приемник S-Max GEO может работать в полевых условиях и с другими программами — Survey Pro и SurvCE/SurvPC.

К плюсам данного прибора следует отнести: небольшой вес, хорошую оснащенность в поставляемой комплектации, качество изготовления, удобство работы (УКВ-антенна спрятана в вежу), минимум необходимых настроек, наличие ПО для смартфона с ОС Android.

Минусы: один аккумулятор в каждом приемнике (два в комплекте), отсутствует встроенный GSM-модем.

Подводя итог нашего небольшого опыта, отметим следующее: однозначно рекомендуем ГНСС-приемник S-Max GEO для геодезических работ при обеспечении строительства протяженных линейных объектов, так как плюсы перевешивают минусы. Чтобы увеличить продолжительность работы приемника в холодный период года стоит приобрести несколько запасных аккумуляторов для стандартного оборудования Trimble (спутниковые приемники серии Rx, цифровой нивелир Dini), что не потребует больших затрат».

▼ **ГНСС-приемник S-Max GEO — это выбор для начинающих компаний или для тех, кто уже прочно стоит «на ногах» и имеет не один десяток приборов?**

Ильнур Гайнутдинов, геодезист, Инжиниринговая компания «Дежавю» (Казань)

«Наша компания успешно работает на рынке строительных услуг с 2002 г. За это время накоплен немалый опыт использования ГНСС-приемников различных брендов. В этом году в компании «GeoMetСервис» (Казань) был приобретен комплект из двух ГНСС-приемников S-Max GEO. Хочется поделиться первыми впечатлениями о работе с ним.

Из положительных моментов следует выделить:

— хорошую комплектацию, включающую все необходимое для проведения измерений, а именно, легкую карбоновую вежу для установки приемника и прочный кейс;

— отличное полевое программное обеспечение, установленное на смартфон, для съемки и управления приемником, которое оказалось проще и нагляднее, чем ПО SurvCE, предлагаемое большинством производителей.

Важным фактором при выборе S-Max GEO был финансовый вопрос. На мой взгляд, в настоящее время на рынке нет более выгодного предложения по соотношению цена/качество.

Также хотелось бы обратить внимание на несколько конструктивных недочетов:

— отсутствие «горячей» замены аккумулятора;

— отсутствие встроенного GSM-модема и возможности работы по «голосовому» каналу;

— отсутствие в комплекте приспособления для закрепления смартфона на вехе.

Немного смущает, что не подготовлено грамотное руководство пользователя по работе с программой для ОС Android, хотя она достаточно понятна большинству пользователей.

Если говорить о процессе измерений с помощью ГНСС-приемника S-Max GEO, следует отметить хороший прием спутникового сигнала, минимальное время инициализации, высокую надежность решения, продолжительное время удержания фиксированных решений после потери поправок (спутников), стабильную работу в сложных условиях (плотная городская застройка, частично закрытый небосвод).

Юрий Первухин, директор, ООО «ЭКСПРЕСС-СТРОЙ Т» (Тула)

«Наша компания занимается строительством линий связи, и высокая точность геодезических измерений ранее нам не требовалась. Как правило, мы обходились без помощи геодезистов, но бывали случаи, когда нужно было точно определить район работ, чтобы не попасть на чужую территорию, или не повредить существующие кабельные линии связи, водопроводы и другие объекты, скрытые под землей.

В штате компании геодезистов не было, приходилось

нанимать сторонних специалистов со своим оборудованием для выполнения геодезических работ. В большинстве случаев объемы измерений были небольшие и нас это устраивало. Но при возрастании объемов работ стало ясно, что компании необходимо приобрести собственный ГНСС-приемник.

Я начал изучать разные варианты и обратился в компанию «Системы Точного Позиционирования» (СТП), которая специализируется на продаже геодезического оборудования Trimble. Там объяснили, что для наших работ оптимальным вариантом по соотношению цена-качество будет ГНСС-приемник S-Max GEO. Несомненным плюсом было то, что к приемнику не пришлось докупать контроллер и аксессуары, так как в качестве контроллера используется смартфон с ОС Android, который идет в комплекте. Посоветовавшись со знакомым геодезистом, я решил приобрести данный прибор.

Так как с геодезическим оборудованием я ранее не работал, сотрудники компании СТП провели вводный инструктаж. Все оказалось просто и интуитивно понятно, интерфейс программного обеспечения Survey Mobile на смартфоне-контроллере Xiaomi не вызвал у меня никаких вопросов.

За месяц работы прибор показал себя очень хорошо: точно определял координаты и отлично поддерживал связь с базовой станцией.

Сравнить S-Max GEO с другими приборами я не могу, но, несмотря на это, с уверенностью рекомендую его кадастровым инженерам и коллегам строителям как недорогой и многофункциональный геодезический спутниковый приемник.



Компания «Руснавгеосеть» выражает благодарность пользователям ГНСС-приемника S-Max GEO за оказанное доверие при выборе данного оборудования. Очень приятно, что функциональные возможности прибора, который производит наша компания, позволяют специалистам различных отраслей решать их производственные задачи. Указанные пользователями ГНСС-приемника S-Max GEO недостатки и пожелания переданы технологам компании для устранения недочетов и повышения удобства и надежности при выполнении полевых геодезических измерений.

Для проведения тестовых испытаний ГНСС-приемника S-Max GEO можно обратиться к партнерам компании «Руснавгеосеть», список которых приведен на сайте www.rusnavgeo.ru.

Поздравляем читателей журнала «Геопрофи» с «Днем кадастрового инженера», который прошел 24 июля, и желаем им достигать профессиональных высот вместе с надежным спутниковым оборудованием.

Искренне Ваши,
коллектив Руснавгеосеть

ЧАРЛИ ТРИМБЛ — ПИОНЕР В ОБЛАСТИ GPS-ТЕХНОЛОГИЙ*

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

▼ Создание новой компании

Состав компании в начале был небольшой — только Чарли и три других сооснователя. Это были два инженера — Том Коатс (Tom Coates) и Дэн Бэбитч (Dan Babitch), которые покинули компанию HP вместе с Чарли, и еще один ключевой сооснователь, заслуживающий особого внимания — Кит Мура-смит. Как пояснил Чарли: «Кит Мура-смит работала в отделе ИС (интегральных схем) секретарем и сделала много полезного для успешной деятельности отдела задолго до создания новой компании».

«Мой предшественник (руководивший отделом ИС компании HP) финансировал свои проекты, обходя различные группы и запрашивая у них средства из общего бюджета. Заняв его должность, я понимал, что получаю финансирование, и мне не нужно поступать также как он (побираться). Ценой, которую пришлось заплатить за это, являлась необходимость управлять расходами, что оказалось не так легко, как это может звучать. Я аннулировал второй уровень руководства в департаменте, который большую часть времени тратил на бумажную работу. Одной из основных задач, с которыми пришлось иметь дело, была не техническая, а связанная с подготовкой руководства для биполярного процесса на 5 ГГц. Мне был необходим сотрудник, способный опросить инженеров и написать руко-

водство. Им стала мой секретарь Кит, которая окончила юридическую школу и была матерью одиночкой. Она доказала, что является значительно более ценным сотрудником для успешной деятельности компании HP, а затем и Trimble Navigation, чем «секретарь» (достаточно архаичный термин)».

«Мура-смит — яркая личность, и кроме своих основных обязанностей выполняла все, что не хотели или не способны были делать инженеры. Технические специалисты всегда будут спорить по мелочам в отношении ценности маркетинга, она же убедила меня в необходимости продвижения бренда

и, по моему мнению, проделала большую работу в этом направлении», — сказал Чарли. Как отметил один из первых сотрудников компании: «Если бы этим занимались инженеры, то корпусы приемников по-прежнему изготавливались из листового металла. Кит заставила их считать, что функциональные возможности изделия должны дополнять стиль».

«После того как компания была создана, к нам присоединились еще несколько ключевых сотрудников: инженер-механик, который был моим другом, и бухгалтер — мой отец. В то время он вышел на пенсию, и я попросил его приходить к нам несколько раз в неделю после



Чарли Тримбл представляет приемник, разработанный его компанией, на выставке точного времени в Смитсоновском институте (середина 1980-х гг.)

* Продолжение. Начало в «Геопрофи» № 2-2017, с. 32–35.

обеда и вести бухгалтерский учет».

Первые дни существования компании были в основном связаны с системой LORAN, но Чарли понимал ее ограниченный потенциал. «Я начал в 1978 г. и в начале 1982 г. вывел на рынок вторую модель нашего приемника системы LORAN-C. Мы все еще сидели на голодном пайке — в режиме добывания денег для покрытия расходов, которые не могли окупить продажами, и находились в процессе поиска идеи для создания другого изделия».

Навигация становилась сильной стороной команды, поскольку это направление было тесно связано с опытом Чарли в области синхронизации сигналов времени и интегральных схем. «Мы серьезно изучали Transit (космическую навигационную систему, созданную ранее на основе доплеровского эффекта и первоначально предназначенную для нужд обороны), для которой имелся рынок гражданского флота, и, если бы не нашли ничего другого, вероятно, пошли по этому пути. Это могло привести к конкуренции с компанией Magnavox в некоторых прецизионных областях». Но новости от HP вскоре резко изменили направление деятельности только что оперившейся компании.

▼ Проблема GPS

Относительный успех Чарли с момента ухода из компании HP, возможно, оказал воздействие на его бывших коллег, которые были готовы предложить ему новые возможности.

В начале июня 1982 г. к Чарли пришел босс Ральфа Эшенбаха (Ralph Eschenbach) — инженера в компании HP. «Я работал в гараже с кондиционированием воздуха, а он заходит и говорит: Чарли, я советовал вам не покидать HP с проектом LORAN, думая, что вы потерпите неудачу. Джон Янг аннулировал

проект, связанный с GPS, но дал мне право его продажи. Я хочу, чтобы вы купили его, поскольку знаю, что вам удастся с ним что-то сделать».

Стала ли основная часть прототипа GPS-приемника компании HP базовой для приемников компании Trimble? Чарли прямо подтверждает это. «Основная часть прототипа HP действительно послужила базой при разработке наших приемников. А сам проект являлся хорошей возможностью для начала работ в этом направлении. Но я задумался, почему Джон Янг отказался от продолжения этого проекта в лаборатории HP (HP Lab)?».

«В те дни программа NAVSTAR GPS подвергалась сильной критике, так как требовала значительных финансовых затрат, а военные не были едины относительно ее важности. Брэд (Брэд Паркинсон (Brad Parkinson), полковник BBC, первый руководитель программы NAVSTAR GPS) урезал предложенное ранее количество спутников с 24 до 18 в качестве меры по снижению стоимости системы. Поэтому возникал вопрос: не закрывает ли Конгресс США совсем эту программу?».

В этих условиях в компании HP сделали то, что обычно никогда не делали. Чарли пояснил: «Сотрудникам, работающим над проектом, связанным с GPS, позволили опубликовать информацию о нем. Статья Ральфа Эшенбаха и других инженеров HP Lab 1982 г. о проведенном тестировании прототипа одночастотного GPS-приемника с использованием кода C/A (грубое сопровождение) в северной Калифорнии вызвала большой интерес. (Kai P. Yiu, Richard Crawford, Ralph Eschenbach. A Low Cost GPS Receiver for Land Navigation // Journal of The Institute of Navigation. — Vol. 29. — No. 3. — Fall 1982. — P. 204–220. —

Прим. ред.) В ней была доказана возможность применения этого оборудования и технологии для наземной навигации и в других гражданских областях. В то же время был создан Объединенный офис программ по программе GPS, и Конгресс США потребовал, чтобы различные виды вооруженных сил согласовали свои требования и четко определили, что они планируют сделать в рамках этой программы».

Многие все еще полагают, что глобальная навигационная спутниковая система GPS создавалась только для военных целей, однако по прошествии десятилетий стало очевидным, что это не так. Как отметил Чарли: «Каждый вид вооруженных сил США хотел иметь собственную систему (сухопутные войска — SECOR, военно-морской флот — Transit, а военно-воздушные силы — Timation), но Конгресс предложил им остановиться на одной системе и добавил новое требование к ней. В Конгрессе сказали: эй, военные, мы собираемся финансировать вас при условии, что это будет система двойного назначения (гражданская и военная); гражданские лица также должны иметь возможность пользоваться ею».

Конечно, у системы имелись определенные недостатки, и группам разработчиков, включая команду Чарли, пришлось разобраться с некоторыми из них. К счастью, система была специально создана с достаточно специфическими, хотя и не всегда очевидными, функциями, позволяющими разработчикам делать удивительные вещи с помощью этого нового глобального ресурса.

В самом начале развития системы для некоторых областей применения существовали заметные ограничения, но, по иронии судьбы, именно они позже получили наибольший эффект от GPS. Чарли сказал:

«На первых порах Брэд попытался подключить Федеральное авиационное агентство (FAA). Он знал, что GPS может быть крайне полезна для авиации, но FAA будет ее использовать, только убедившись, что она не имеет ошибок. У FAA был и другой путь не делать ошибок — ничего не менять. Мы обычно жаловались на FAA, поскольку исключить возможность появления ошибок было самой главной задачей для всех. Однажды старший специалист из FAA объяснил мне, почему они требуют надежности смещения частоты в системе, равной семи девяткам. Если обеспечить вероятность ошибки всего в пять девяток, то, например, при посадке в аэропорту О'Хара в Чикаго незначительный промах будет случаться один раз в день. Естественно, такое требование имело смысл».

Чарли много говорил о том, как умелое использование особенностей GPS при разработке аппаратуры для гражданских пользователей позволило обеспечить больше возможностей, чем некоторые военные первоначально согласны были предложить. Чарли подчеркнул: «Брэд должен был определить насколько «плохим» следует сделать гражданский сигнал, поскольку военные вовсе не были заинтересованы в этом рынке. В результате основным для гражданских целей был выбран код C/A, который обеспечивал грубое навигационное решение. Многие из коммерческих компаний знали, что они смогут с этим что-нибудь сделать. Именно на это рассчитывала и компания HP. Ральф впервые познакомился с системой GPS в журнале, случайно купленном во время заправки своего самолета, и, как частный пилот, был заинтригован ее возможностями. Очевидно, его мечтой в отношении GPS пер-

вое время было создание навигационной системы, которая заменила бы все существующие подобные системы».

Чарли услышал о GPS-проекте Ральфа еще, когда работал в компании HP. Он сказал: «Ральф, будучи руководителем проекта в HP, как и все руководители проектов в лабораториях, получил право в течение 10% своего рабочего времени заниматься тем, что его интересует. Он собрал радиоустройство, которое принимало сигналы от первого спутника GPS. На основании полученных результатов Ральф понял, что сможет добиться более высокой точности определения местоположения (не зная при этом, какой она должна быть). Этот прием позволил ему продать проект внутри HP Lab».

«Ральф собрал команду для создания GPS-приемника. Как технического руководителя в HP, меня приглашали на обсуждение работы всех подразделений, поэтому я видел, как развивался его проект». Чарли отметил, что в это время большинство разработок в области GPS велось крупными подрядчиками по аэрокосмической обороне, поэтому проект HP был достаточно уникальный.

«Впервые за пределами компании HP об этом проекте узнали, когда Ральф опубликовал статью с результатами тестирования. Работы проводились абсолютно скрытно, так как другие производители, такие как Magnavox и Texas, также занимались разработками в этом направлении, но частично на основе госзаказа». Чарли объяснил: «Компания HP предоставила публичную информацию по своему проекту. Заслугой Брэда можно считать то, что он не засекречивал материалы, связанные с кодом C/A, поскольку ему было поручено строить систему двойного назначения».

У Чарли до приобретения прототипа GPS-приемника оставался еще один вопрос, по которому ему необходимо было принять решение. «Впервые услышав, что можно приобрести прототип, я позвонил Элу Бэгли и спросил его мнение о перспективах развертывания системы GPS. Эл поступил как настоящий наставник. Он не ответил прямо на мой вопрос, но сказал мне достаточно, чтобы я выяснил это сам».

Бэгли дал Чарли два имени и их телефонные номера. «Одним из них был Гернот Уинклер (Gernot Winkler), директор службы времени Военно-морской обсерватории США, другим — Брэд Паркинсон из Объединенного офиса программ по программе GPS».

Чарли поговорил с ними обоими. «Это было мое первое знакомство с Брэдом. Он был настроен оптимистично. Я получил положительные мнения о перспективах развития GPS от обоих, и принял решение начать этот проект. Предприниматель — оптимист по своей натуре; если бы мы знали половину того, что нам придется пройти, мы, вероятно, никогда бы не начинали новое дело».

▼ Проблемы с оборудованием, книгами и идеями

«Два приобретения у компании HP в аналогичных ценовых диапазонах представляли собой контрастные ресурсы», сказал Чарли. «На проект LORAN-C компания HP потратила свыше миллиона долларов, а я получил два прототипа, две стойки с приборами для тестирования и почти полную комплектацию других материалов — все это за 50 000 долларов. По проекту, связанному с GPS, мне передали макет изделия, который помещался на столе, размером вдвое больше кофейного столика; это был прототип одночастотного GPS-приемника».

«Под макетом специалисты по электронике понимают объединение вместе функциональных блоков, независимо от их стоимости или размера, что позволяет выполнить измерения и достичь определенных результатов», — пояснил он. «Очевидно, что макет должен быть почти полностью переработан, чтобы в итоге получить готовое коммерческое изделие. Макет GPS-приемника был огромный, но, главное, он был рабочим и мог использоваться для проверки различных вариантов решений».

«Я приобрел макет и кипу материалов для чтения высотой 14 футов (4,3 м), которые были накоплены в НР. Эти материалы включали руководство Джеймса Спилкера (James Spilker), который написал первый учебник по CDMA (множественному доступу с кодовым разделением каналов — другому функциональному элементу GPS)».

Это приобретение предоставило возможность получения дополнительного образования для Чарли и его команды. «Пока я не интересовался GPS, я не понимал, что имеется третий путь использования спектра. Исторически сложилось, и мы знали, что можно обеспечивать разделение каналов в частотном диапазоне (FDMA), на чем остановились разработчики ГЛОНАСС; это был классический путь». Но кодовое разделение, как узнал Чарли, обладает значительными преимуществами, и в последние десятилетия предпринимаются попытки добавить CDMA даже в систему ГЛОНАСС.

Чарли отметил состояние технологического климата в СССР в то время. «Мы (США) достаточно эффективно ограничивали их доступ к электронным компонентам (поскольку «холодная война» все еще продолжалась). У меня имелась возможность пообщаться с советскими инженерами, которые

выезжали на Запад после того, как упал «железный занавес». Они удивлялись, что мы можем выбирать комплектующие с характеристиками, которые нам необходимы, поскольку им приходилось приспособлять свои разработки под имеющиеся комплектующие».

«В СССР пришли к созданию тяжелых ракет в основном из-за того, что не удавалось изготовить приборы наведения и управления небольшого размера и массы». Система ГЛОНАСС развивалась скачкообразно, и потребовались десятилетия, чтобы она сравнялась с GPS по надежности и функциональности, хотя значительная часть разработок пришлась на период после окончания «холодной войны».

Чарли получил макет GPS-приемника от компании НР и занялся созданием жизнеспособного коммерческого изделия на его основе, но не без определенных трудностей. «Я создал свой первый приемник (системы LORAN) силами двух штатных инженеров и 20 консультантов. Как развивать этот проект дальше — для меня было загадкой. Но когда я получил макет НР, я понял две вещи...».

▼ Будущее распределение ролей и проектирование первого GPS-приемника

«Первым делом мы подумали, что большим рынком для GPS в будущем станет автомобильная навигация. На Всемирной выставке автомобилей компания Chrysler продемонстрировала концепт-кар с навигационным блоком, и это вызвало огромный интерес». Чарли заметил: «Научная фантастика — одна из наилучших областей, где можно попытаться предсказать будущее. Если вы способны представить, что людям хотелось бы иметь, то у вас появляется возможность претворить это в жизнь».

Макет являлся основой, но главные компоненты и вспомо-

гательные технические элементы должны были быть переосмыслены, а в некоторых случаях — изобретены заново. Чарли подчеркнул: «Мы поняли, что необходимо добиться прорыва в семи различных областях, чтобы сделать что-то, подобное автомобильному навигатору». Но были и другие соображения — в отношении конкуренции.

Команда Чарли оценила проект будущего автомобильного навигационного устройства как с экономической точки зрения, так и в отношении его физической реализации. «Мы внимательно изучили прикладную программу автомобильного навигатора и сказали: все в порядке. Самой дорогой стандартной опцией для автомобиля в то время был кондиционер воздуха. Автопроизводители включали в автомобиль те опции, которые, по их мнению, могли реально продаваться по цене 750 долларов. Фактически, до изобретения полного привода (теперь он широко применяется) опции были гораздо дороже. Автомобильные компании на абсолютном минимуме обеспечивали соотношение стоимости и продажной цены, равное три к одному, а если рассматривать автомобильную навигационную систему, то GPS-устройство составляло только 40% от нее. Та-



Чарли Тримбл подписывает деловое соглашение (1989 г.)

ким образом, GPS-часть должна была стоить 100 долларов».

«Единственный путь, который мы видели, — это использовать кривую обучения по закону Мура», — сказал Чарли (по этому закону число транзисторов в плотной интегральной схеме удваивается приблизительно каждые два года). «Вкладываясь в развитие ИС и БИС, мы понимали, что это позволит уменьшить размер изделия и снизить расходы. Но с другой стороны, если мы собираемся использовать закон Мура, то система на основе ИС должна быть цифровой. Таким образом, мы должны немедленно перейти с аналоговой технологии на цифровую. Это стало одной из первых проблем, с которыми мы столкнулись».

До этого момента почти все разработки оборудования на основе GPS были аналоговыми. «Стоявшая перед нами задача была такой же значительной, как переход от электроламповых радиоприемников к карманным компьютерам». Аналоговый iPhone был бы такого же размера, что и судно-контейнеровоз. Чарли добавил: «Фактически, iPhone внутри себя содержит компьютер, который в миллион раз мощнее, чем тот, который был установлен в космическом челноке (Space Shuttle). Электронная промышленность за последние 40 лет XX века сильно изменилась; это был период, в котором наша компания работала и развивалась».

Я не уверен, что в настоящее время многие действительно могут оценить, насколько сложные задачи решала команда Чарли. Они ненамного отличались от «прорывов» в приложениях, которые мы наблюдаем сегодня. «Представьте, что вам нужно внедрять инновации не только в приложениях, но и быть пионером на этапе перехода с аналоговых технологий



Trimble 4000SD — первый двухчастотный GPS-приемник для топографической съемки

на цифровые». Чарли по праву гордится работой своей команды в этом направлении. «Мы были на переднем крае и прошли весь этот путь».

Потенциальные возможности доступной навигации оставались еще много лет недостижимыми, но они служили в качестве концептуальной цели. Имелись и другие рынки, на которых компания Чарли могла бы занять лидирующие позиции. «Не было никаких сомнений, что мы станем первыми в морской и авиационной навигации. Поэтому Ральф Эшенбах, руководитель проекта, связанного с GPS, в компании HP, был желанным дополнением для нашей команды». Чарли объяснил: «Ральф всегда включался в прорывные разработки, и не существовало ничего, чтобы он не мог сделать, кроме случаев, когда этому мешали законы физики. Фактически, все в нашем списке планов на будущее было связано с навигацией, поскольку это были рынки с самыми высокими возможностями получения прибыли по сравнению с устаревшими методами. Так что Ральф, учитывая и то, что он был частным пилотом, был вверху нашего списка».

Точная синхронизация времени была еще одной областью, где разработки компании Чарли могли иметь большое влияние, и в конечном итоге стали использоваться при топографической съемке и геодезических измерениях. Но в то время невоз-

можно было предвидеть, что они окажутся наиболее востребованными на рынке высокоточных геодезических услуг.

Через два года компания была готова продемонстрировать новую продукцию. «В сентябре 1984 г. у меня уже имелись рабочие прототипы четырехканального GPS-приемника, и я показал их на конференции в Институте навигации (ION). Я взял с собой два приемника, поскольку, если бы у меня был всего один, специалисты могли не поверить, что его можно воспроизвести. Я помню, как несколько участников конференции давали мне свои визитные карточки, говоря: позвони, когда будешь продавать один из них».

Родился первый приемник из серий с номером модели, известный всем ранним приверженцам устройств Trimble. «Это была система 4000 — из матового алюминия, с монтажом в стойке. Позже она выпускалась в белом корпусе и предназначалась для топографических съемок». Команда Чарли достигла как функционального, так и рыночного уровня мастерства. «Действительно, это был GPS-приемник, который мог определить широту и долготу местоположения пользователя». И, как отметила Кит Мура-смит: «Первые GPS-приемники Trimble предназначались для точных измерений при наземных и гидрографических исследованиях».

Окончание следует

РОССИЙСКИЕ ДАННЫЕ ДЗЗ И ПОТЕНЦИАЛ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

А.В. Абросимов («Совзонд»)

В 1992 г. окончил географический факультет Удмуртского государственного университета по специальности «география». После окончания университета работал в Курганском государственном университете. С 2006 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — заместитель главного инженера. Кандидат географических наук.

А.В. Беленов («Совзонд»)

В 1996 г. окончил Санкт-Петербургское высшее военно-топографическое командное училище по специальности «аэрофотогеодезия». После окончания училища проходил службу в 29-м НИИ МО РФ. С 2001 г. работал в ЦПГ «Терра-Спейс». С 2006 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — главный инженер.

Б.А. Дворкин («Совзонд»)

В 1974 г. окончил географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «картография». После окончания университета работал в ПКО «Картография», ООО «Картография Хубер», ГИС-Ассоциации и Научном геоинформационном центре РАН. С 2008 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — главный аналитик. Кандидат географических наук.

Т.В. Орлов («Совзонд»)

В 2003 г. окончил магистратуру географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова по специальности «география». После окончания университета работал в Институте геоэкологии РАН, с 2013 г. — в ИТЦ «СКАНЭКС». С 2015 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — ведущий инженер тематической интерпретации данных ДЗЗ. Кандидат геолого-минералогических наук.

А.Ю. Агольцов («Совзонд»)

В 2006 г. окончил лесной факультет Московского государственного университета леса (МГУЛ) по специальности «лесное хозяйство». После окончания университета работал заведующим лабораторией кафедры информационных технологий в лесном секторе лесного факультета МГУЛ. С 2008 г. работает в компании «Совзонд», в настоящее время — заместитель начальника отдела разработки.

Космический мониторинг является одной из наиболее успешно и динамично развивающихся инновационных технологий и все активнее используется в самых разных отраслях народного хозяйства, государственном, региональном и муниципальном планировании и управлении, к которым относятся:

- сельское хозяйство;
- лесное хозяйство;

- охрана окружающей среды;
- недропользование;
- водное хозяйство;
- нефтегазовое хозяйство;
- транспортная инфраструктура;
- связь;
- муниципальное хозяйство;
- ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций и т. д.

Говоря о состоянии космического мониторинга в России, можно констатировать ряд положительных моментов, которые укладываются в мировые тенденции. В настоящее время Правительством РФ принята и утверждена Федеральная космическая программа России на 2016–2025 гг., в которой определены основные направления создания и развития

средств и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [1]:

- постоянное наращивание российской орбитальной группировки космических средств ДЗЗ;

- совершенствование наземной инфраструктуры приема, сбора, обработки хранения и распространения данных ДЗЗ;

- формирование научно-технического задела в создании перспективных бортовых приборов ДЗЗ;

- совершенствование нормативно-правовой и законодательной базы в области ДЗЗ;

- взаимодействие государственных структур с ведущими общественными и коммерческими организациями в области ДЗЗ;

- расширение международного сотрудничества в области ДЗЗ из космоса.

В составе российской орбитальной группировки спутников ДЗЗ (на конец июля 2017 г.) насчитывается 9 космических аппаратов (КА), в том числе:

- три КА «Ресурс-П» с аппаратурой наблюдения с разрешением лучше 1 м, широкозахватной мультиспектральной аппаратурой высокого (12 м) и среднего (60 м) разрешения и гиперспектральной аппаратурой с разрешением 30 м;

- КА «Канопус-В» со съёмочной аппаратурой с разрешением 2,5 м и спектральной камерой с разрешением 12 м;

- КА «Канопус-В-ИК» со съёмочной аппаратурой с разрешением 2,5 м и спектральной камерой с разрешением 12 м, дополнительно снабженный многоканальным радиометром среднего и дальнего инфракрасных диапазонов для обнаружения очагов пожаров на территории размером до 5x5 м;

- два КА гидрометеорологического назначения «Метеор-М»

№ 1 и «Метеор-М» № 2 со съёмочной аппаратурой КМСС (Комплекс многозональной спутниковой съемки) с разрешением 50–70 м, шириной полосы съемки 1000 км и глобальным мониторингом территории России в течение двух-трех суток;

- два КА гидрометеорологического назначения на геостационарной орбите «Электро-Л» с аппаратурой глобального наблюдения Земли каждые 30 минут.

Российская группировка спутников ДЗЗ будет продолжать наращиваться. До конца 2017 г. запланированы запуски КА «Метеор-М» и двух КА «Канопус-В».

Развитие российских средств ДЗЗ делает их реальными конкурентами зарубежных космических аппаратов в области геоинформационных услуг и технологий. Снятие ограничений на использование данных ДЗЗ из космоса позволяет в ближайшее время активизировать коммерциализацию отрасли в России и значительно расширить присутствие российских данных ДЗЗ как на отечественном, так и зарубежном рынках.

Повышенный интерес вызывают данные ДЗЗ со спутников «Ресурс-П» и продукция, создаваемая на их основе, которая по качеству и оперативности получения приближается к лучшим зарубежным аналогам [2]. Компания «Совзонд» проводит серию экспериментов, направленных на изучение характеристик продукции, получаемой путем обработки данных с КА «Ресурс-П», с позиции ее возможного применения для решения различных прикладных отраслевых задач.

В данной статье приводятся результаты исследований возможности использования данных с КА «Ресурс-П» для космического мониторинга по трем направлениям.

▼ Выявление изменений на земной поверхности

Автоматизированное выявление изменений земной поверхности по космическим снимкам — одно из основных направлений тематической обработки данных ДЗЗ, развивающееся в компании «Совзонд» в последнее десятилетие [3]. Более 50% всех отраслевых проектов, реализуемых компанией, в той или иной степени подразумевают извлечение из разновременных снимков информации об изменениях, произошедших на земной поверхности, что соответствует общемировой тенденции.

В качестве модельного участка для исследования была выбрана территория общей площадью 16,5 тыс. га, включающая жилые и промышленные районы города Воронежа, пригородную зону с участками частной застройки, места добычи общераспространенных полезных ископаемых и сельскохозяйственные земли.

Для удобства визуального дешифрирования провели процедуру паншарпенинга снимков с КА «Ресурс-П», в результате которой пространственное разрешение спектральных каналов каждого снимка было увеличено до 0,75 м с помощью панхроматического изображения. На основе панхроматических каналов ортоизображений создали разновременные композиты, отображающие изменения, произошедшие с 2015 г. по 2016 г. Все эти процедуры выполнялись с помощью программного обеспечения Sovzond ChangeDetection.

Такой подход позволяет выявить изменения, произошедшие даже на небольшой по площади территории (что важно именно в рамках эксперимента), но при этом отсутствие мультиспектральной информации несколько усложняет автоматизацию задачи классификации измене-

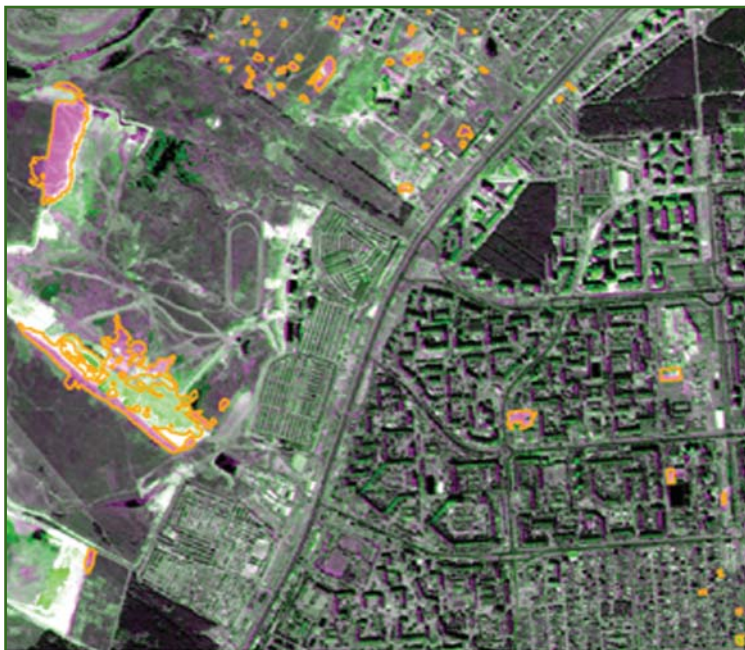


Рис. 1
Векторный слой изменений, размещенный поверх разновременного композита, созданного на базе снимков с КА «Ресурс-П»

ний по типам и векторизации изменений.

Применение к снимкам с КА «Ресурс-П» автоматизированной технологии выделения изменений, ранее применявшейся компанией «Совзонд» к другим видам космических снимков высокого разрешения, позволяет четко выявить объекты нового строительства всех типов: жилое (многоэтажное, малоэтажное и индивидуальное), социально-культурное, коммерческое, промышленное и инфраструктурное. В ряде ситуаций возможно также определить стадию строительства, в частности, возведение перекрытий и покрытие крыши. Также хорошо выделяются изменения на территориях открытого недропользования, участки с изменениями в состоянии поверхности почвы (нарушения почвенно-растительного покрова), вновь появившиеся свалки и т. п. (рис. 1).

В ходе эксперимента определялись изменения следующих типов площадных объектов: жилые многоэтажные и малоэтажные строения, промышленные

коммерческие и социальные строения, строения для сельскохозяйственного производства, объекты дорожной инфраструктуры, карьеры и др. Анализ снимков показал, что больше всего изменений произошло в сфере жилого (15 зон с многоэтажной и 178 — с малоэтажной застройкой), коммерческого (25 новых объектов) и промышленного (19 новых объектов) строительства. Использование информации о границах кадастровых участков позволило установить нарушения целевого назначения для всего объекта или его частей.

С помощью снимков, полученных с КА «Ресурс-П», возможно автоматически выявить изменения небольших по площади объектов, например, отдельные строения размером 6х3 м.

Выполненная экспериментальная работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Использование автоматизированной технологии компании «Совзонд», направленной на выявление изменений земной поверхности по космиче-

ским снимкам высокого разрешения, дает хорошие результаты в применении к снимкам с КА «Ресурс-П».

2. Разновременные композиты, формируемые по указанным космическим снимкам, несут большой объем информации об изменениях. При этом соотношение сигнал-шум не значительно уступает зарубежным образцам, что позволяет выявлять изменения по разновременному композиту, а векторизацию и распознавание типа изменения проводить визуально, в трехоконном интерфейсе.

3. Исследуемые снимки могут использоваться в качестве визуальной базы для контроля типов и уточнения контуров изменений, ранее автоматически выявленных по снимкам среднего и низкого разрешения.

▼ Выявление свалок твердых бытовых и строительных отходов

Эксперименты по выявлению свалок, оценки состояния полигонов и других скоплений твердых бытовых отходов (ТБО) проводились на модельном участке площадью 10 000 км², расположенном на территории Воронежской области [4].

Картографирование свалок ТБО осуществлялось на основе прямых и косвенных дешифровочных признаков. В результате анализа снимков была выявлена 91 свалка. Наибольшее распространение в пределах модельного участка в количественном отношении получили коммунально-бытовые и строительные свалки. Основную площадь занимают полигоны ТБО и крупные коммунально-бытовые свалки. Максимальная площадь выявленной свалки составила 36,29 га (полигон ТБО), минимальная — 0,01 га.

Эксперимент показал, что с помощью данных с КА «Ресурс-П», в частности, возможно выявление свалок, имеющих существенное распространение и из-



Рис. 2
Строительная свалка площадью 0,41 га (снимок с КА «Ресурс-П», разрешение 0,75 м)

менение текстуры поверхности, таких как, например, строительная свалка площадью 0,41 га на западе Воронежа, вблизи бывшего карьера Воронежского комбината строительных материалов (рис. 2).

В рамках оценки предельных возможностей дешифрирования малых свалок с использованием снимков с КА «Ресурс-П» был проведен эксперимент по определению минимального контура выявляемого объекта.

Эксперимент заключался в поиске и описании места складирования мусора в пределах захламленной территории площадью 1,37 га. По снимку с КА «Ресурс-П» от 18 июня 2016 г. (разрешение 0,75 м) были выявлены 57 мест складирования мусора общей площадью 20 196 м². Далее результаты дешифрирования были уточнены по снимку с КА GeoEye-1 от 1 июля 2016 г. (разрешение 0,5 м), что позволило дополни-

тельно найти 17 малых площадок складирования мусора общей площадью 124 м² (рис. 3).

Площадь самой маленькой по своим размерам свалки, выявленной по снимку с КА «Ресурс-П», составила 10 м² (0,001 га).

Использование информации о границах кадастровых участков позволяет установить нарушения целевого назначения для всего полигона или его частей.

Проведенный эксперимент позволяет сделать следующие выводы:

1. Данные с КА «Ресурс-П», прошедшие процедуры предварительной обработки, подходят для выявления свалок ТБО. С помощью этих данных можно определить даже относительно небольшие по площади (0,001 га) места скопления ТБО.

2. Сравнительный анализ возможностей выявления мест складирования мусора показал, что с помощью снимков с КА «Ресурс-П» можно выявить 99% территорий с отходами, по сравнению со снимками с КА GeoEye-1.

▼ Автоматизированный мониторинг рубок леса

Наиболее подходящими для регулярного мониторинга лесного фонда данными ДЗЗ из космоса являются снимки среднего разрешения (5–15 м), полученные оптико-электронной аппаратурой в мультиспектральном режиме [5]. Такого разрешения достаточно для выявления большинства воздействий и негативных процессов (вырубки, ветровалы, участки, пострадавшие от пожаров, погибшие насаждения), а высокая повторяемость съемки (вплоть до еженедельной) и большая площадь снимков (60–300 км²) позволяют эффективно контролировать значительные площади лесных массивов на территории России.

В соответствии с существующей в компании «Совзонд» технологией снимки сверхвысоко-



Рис. 3
Сравнение возможностей выявления мест складирования отходов для снимков с КА GeoEye-1 (слева) и с КА «Ресурс-П» (справа). Выявленные места обозначены желтым цветом, «пропущенные» — красным цветом

го разрешения используются в качестве уточняющей, заверочной, информации об изменениях лесного фонда. Таким образом, на первом этапе, по снимкам среднего разрешения, автоматически выявляются изменения, а на втором, по снимкам сверхвысокого разрешения, — уточняются их контуры, параметры, выполняется проверка и редактирование.

Специалистами компании «Совзонд» была отработана технология автоматизированной обработки снимков с КА Sentinel-2 для мониторинга вырубок с последующей верификацией результатов по данным с КА «Ресурс-П».

Постоянно пополняющийся архив данных с КА Sentinel-2 (максимальное пространственное разрешение — 10 м, 13 спектральных диапазонов, ширина съемки — 290 км) обеспечивает пользователей высокоточной, актуальной и доступной информацией. Высокая производительность КА делает его высокоэффективным инструментом для обнаружения и оценки поврежденных участков на значительных по площади территориях лесных массивов.

Все технологические процессы, включающие подбор, загрузку и обработку снимков с КА Sentinel-2, выполнялись в специализированном приложении, доступ к которому осуществляется через web-интерфейс. Для автоматизации выявления и векторизации вырубок использовался программный модуль AutoFelling. Минимальный набор данных для работы в модуле должен включать два снимка с КА Sentinel-2 (на начальную и конечную даты мониторинга), прошедшие предварительную обработку на сервере, и маску облаков, идущую в стандартной поставке. На выходе модуль формирует композит разновременных снимков и векторный слой вырубок.

Ортотрансформирование и паншарпенинг данных с КА «Ресурс-П» выполнялись в специализированном модуле. Полученные ортоизображения использовались в качестве визуальной базы для контроля типов и уточнения контура вырубок, ранее автоматически выявленных по снимкам с КА Sentinel-2 (рис. 4).

По результатам эксперимента был сделан вывод, что полученные на основе данных с КА «Ресурс-П» ортоизображения пригодны для создания и обновления карт и планов лесных массивов масштабов 1:10 000–1:25 000.

В заключение следует отметить, что основными преимуществами использования снимков с КА «Ресурс-П» для космического мониторинга является доступная стоимость и скорость получения данных, а также разработанный в компании «Совзонд» технологический поток их обработки и интерпретации. Следует также отметить, что доступ к данным с российских космических аппаратов для компаний из России не осложнен существующей ситуацией с международными санкциями, а изменение курса валют не влияет на их ценообразование.

▼ Список литературы

1. Заичко В.А. Российская наземная инфраструктура ДЗЗ: новые возможности по предоставлению продуктов, оказанию услуг и предоставлению сервисов с использованием данных ДЗЗ. — <ftp://ftp.sovzond.ru/forum/2017>.
2. Жарова Н.Э., Лютивинская М.В. ОРТОРЕГИОН на основе данных с КА серии «Ресурс-П» // Геопрофи. — 2017. — № 3. — С. 11–16.
3. Абросимов А.В., Орлов Т.В. Возможности использования данных КА «Ресурс-П» для выявления изменений на земной поверхности. — <http://geomatica.ru>.
4. Орлов Т.В., Абросимов А.В. Возможности использования снимков с КА «Ресурс-П» для выявления свалок твердых бытовых и строительных отходов. — <http://geomatica.ru>.
5. Агольцов А.Ю., Абросимов А.В. Возможности автоматизированного мониторинга рубок по бесплатным данным ДЗЗ КА Sentinel-2 с верификацией по снимкам КА «Ресурс-П». — <http://geomatica.ru>.

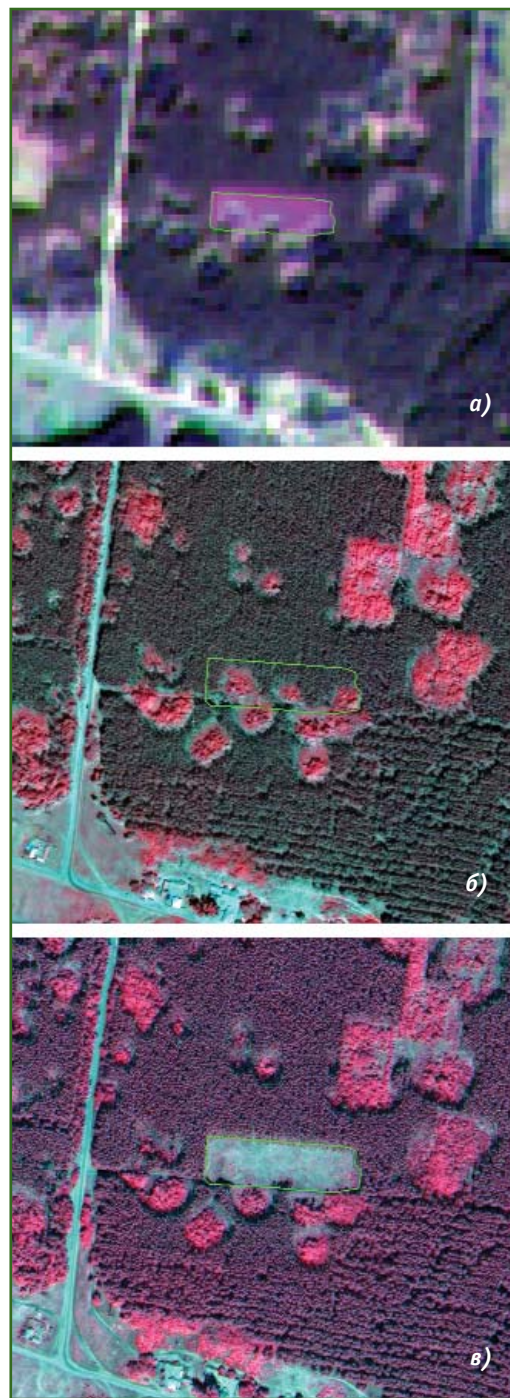


Рис. 4

Пример выявления и верификации вырубки на территории Воронежской области:
 а) композит снимков с КА Sentinel-2 за 13.08.2015 г. и 27.08.2016 г.;
 б) снимок с КА «Ресурс-П» за 06.06.2015 г.;
 в) снимок с КА «Ресурс-П» за 18.07.2016 г.

SOVZOND

ПОСТАВКА И ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ с российских спутников **РЕСУРС-П И КАНОПУС-В**



Ортотрансформирование



Тематическое дешифрирование



Подготовка данных к загрузке в ГИС



СРО КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ — ГАРАНТИЯ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА И НАДЕЖНОСТИ

О.Ф. Костицына (А СРО «Кадастровые инженеры»)

Заместитель начальника отдела дисциплинарной ответственности Ассоциации «Саморегулируемая организация кадастровых инженеров» (А СРО «Кадастровые инженеры»), член Совета региональных представителей Ассоциации «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров».

Прошел год со дня вступления в силу изменений [1], внесенных в Федеральный закон № 221-ФЗ [2], кардинально поменявших порядок организации кадастровой деятельности и установивших требования обязательного членства кадастрового инженера в саморегулируемой организации (СРО) кадастровых инженеров, а также к статусу, функциям, правам и обязанностям таких организаций. Эти требования направлены на повышение профессионального уровня кадастровых инженеров и качества кадастровых работ.

Немаловажная роль действующим законодательством отведена деятельности специализированных органов СРО кадастровых инженеров.

В Ассоциации «Саморегулируемая организация кадастровых инженеров» — А СРО «Кадастровые инженеры» (далее — Ассоциация) такими органами является отдел контроля профессиональной деятельности и отдел дисциплинарной ответственности [3], которые призваны обеспечить:

- соблюдение кадастровыми инженерами — членами Ассоциации требований законодательства РФ в области кадастровой деятельности, стандартов осуществления кадастровой деятельности и правил профессиональной этики;

- защиту законных прав и интересов физических и (или)

- юридических лиц, органов государственной власти, органов местного самоуправления и других участников кадастровых отношений, которые могут быть нарушены при осуществлении членами Ассоциации кадастровой деятельности.

Специализированные органы Ассоциации осуществляют контроль с помощью плановых и внеплановых проверок и применения мер дисциплинарного воздействия в отношении членов Ассоциации [3].

Для достижения целей контроля в Ассоциации сформирована система, включающая следующие мероприятия:

- организация, планирование и систематическое (не менее одного раза в три года) проведение проверок;

- выявление фактов несоответствия деятельности членов Ассоциации требованиями законодательства РФ в области кадастровых отношений;

- выработка рекомендаций и принятие мер по улучшению качества работы членов Ассоциации;

- разработка и актуализация внутренних документов Ассоциации, регламентирующих функционирование системы контроля;

- оказание помощи и содействия членам Ассоциации по вопросам повышения качества кадастровой деятельности;

- подбор полномочий лиц, осуществляющих проверку;

- обеспечение независимости проверяющего лица, предотвращение возникновения конфликта интересов между проверяющим лицом и проверяемым членом Ассоциации;

- соблюдение конфиденциальности информации заказчиков кадастровых работ;

- информирование проверяемого лица о результатах проверок;

- применение мер дисциплинарного воздействия к членам Ассоциации, допустившим нарушения, а также уклоняющимся от контроля соблюдения требований, в том числе не предоставляющим всю необходимую для проверки документацию и информацию или не принимающим меры по устранению выявленных нарушений;

- повышение квалификации проверяющих лиц путем организации семинаров и совещаний по методике проведения проверок;

- систематизация информации о результатах проведенных проверок и доведение данной информации до заинтересованных лиц;

- взаимодействие с государственными органами исполнительной власти и другими СРО кадастровых инженеров по вопросам контроля.

В Ассоциации проверки профессиональной деятельности

кадастровых инженеров осуществляются отделом контроля профессиональной деятельности.

Приведем обобщенные итоги и анализ результатов деятельности Ассоциации, направленные на повышение качества кадастровой деятельности ее членов за первое полугодие 2017 г. А СРО «Кадастровые инженеры» на 20 августа 2017 г. насчитывала 6007 членов. За указанный период было проведено 1184 плановых и 129 внеплановых проверок, по итогам которых меры дисциплинарного воздействия применены к 47 членам Ассоциации.

Наибольшее число (более 40) плановых проверок проведено в отношении кадастровых инженеров, осуществляющих кадастровую деятельность на территории: Московской области (186), Москвы (117), Краснодарского края (79), Приморского края (57), Воронежской области (52), Владимирской области (45), Санкт-Петербурга (44) и Красноярского края (43).

Наибольшее число внеплановых проверок (более 5) проведено в отношении кадастровых инженеров, осуществляющих кадастровую деятельность на территории: Московской области (14), Москвы (9), Краснодарского края (8) и Приморского края (6).

Одним из способов контроля за профессиональной деятельностью является рассмотрение поступивших в Ассоциацию жалоб и обращений о нарушениях, допущенных ее членами, которые саморегулируемая организация должна рассматривать в соответствии с п. 14 ч. 8 ст. 30 Федерального закона № 221-ФЗ [2].

При рассмотрении жалоб на действия своих членов Ассоциация руководствуется требованиями Положения о мерах дисциплинарного воздействия, порядке и основаниях их применения, порядке рассмотрения дел о применении в отношении чле-

нов А СРО «Кадастровые инженеры» мер дисциплинарного воздействия (Положение) [3], утвержденного Общим собранием членов Ассоциации. В соответствии с этим Положением, решение о принятии жалобы (обращения) к рассмотрению по существу и возбуждении дисциплинарного производства по жалобе или об отказе в рассмотрении жалобы по существу принимает отдел дисциплинарной ответственности.

В целях систематизации нарушений, допущенных членами Ассоциации при осуществлении ими кадастровой деятельности, информирования органов управления Ассоциации о статистике нарушений, и содействия дальнейшему повышению качества деятельности членов Ассоциации было проведено обобщение и анализ итогов рассмотрения жалоб и обращений, поступивших в первом полугодии 2017 г. В указанный период в Ассоциацию поступило 146 жалоб, из них принято к рассмотрению по существу — 69 (47%), отказано в рассмотрении по существу — 77 (53%). Удовлетворено 23 жалобы (16%).

Основными предметами жалоб и обращений граждан и юридических лиц являются:

— внесение недостоверных сведений в межевой план о местоположении границ земельного участка (несоответствие конфигурации и местоположения земельных участков после уточнения описания местоположения их границ сведениям, содержащимся в правоустанавливающих документах);

— внесение недостоверных сведений в технический план о кадастровом номере земельного участка, на котором расположен объект недвижимости, о наличии объекта недвижимости на земельном участке (при фактическом его отсутствии на момент обследования земельного участка третьими уполномоченными лицами);

— внесение недостоверных сведений в акт обследования о прекращении существования объекта недвижимости;

— нарушение прав правообладателей смежных земельных участков при согласовании местоположения границ земельных участков;

— наличие реестровой ошибки в местоположении границ земельных участков, смежных с земельными участками заявителей жалоб (обращений) — земельные споры;

— нарушение требований ст. 13.1 Федерального закона № 101-ФЗ [4] при выделе земельных участков в счет земельной доли (долей);

— заключение кадастрового инженера о местоположении границ земельных участков, подготовленное не в ходе проведения кадастровых работ;

— экспертное заключение, подготовленное лицом, являющимся кадастровым инженером в порядке проведения судебной землеустроительной экспертизы;

— ненадлежащее исполнение условий договора подряда на проведение кадастровых работ, заключенного с юридическим лицом, в трудовых отношениях с которым состоит кадастровый инженер.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ [5] Росреестр и ФГБУ «ФКП Росреестра» проводят мониторинг причин приостановлений и отказов в осуществлении государственного кадастрового учета. При этом выявляются типичные ошибки кадастровых инженеров и правомерность принятия решений органами регистрации прав о приостановлении или отказе в осуществлении государственного кадастрового учета.

С целью снижения количества приостановлений и отказов в осуществлении государственного кадастрового учета в субъектах РФ проводятся семинары, направленные на повышение

уровня профессиональных знаний кадастровых инженеров, а о результатах мониторинга информируются СРО кадастровых инженеров.

Так, в первом полугодии 2017 г. из филиалов ФГБУ «ФКП Росреестра» и Управлений Росреестра в Ассоциацию поступило 28 информационных писем с результатами мониторинга решений о приостановлении и отказе в осуществлении государственного кадастрового учета и рейтингом кадастровых инженеров, членов А СРО «Кадастровые инженеры».

Типичными ошибками, повлекшими приостановление осуществления государственного кадастрового учета, являются:

— в составе приложения представленного межевого (технического) плана отсутствует согласие заказчика кадастровых работ (физического лица) на обработку персональных данных;

— в реквизите «4» раздела «Общие сведения о кадастровых работах» представленного межевого плана отсутствуют сведения о страховом номере индивидуального лицевого счета в системе обязательного пенсионного страхования РФ кадастрового инженера, который выполнял кадастровые работы в отношении объекта недвижимости, что нарушает п. 30 Приказа № 921 [6];

— в составе приложения межевого плана отсутствует схема расположения земельного участка на кадастровом плане территории, что нарушает п. 22 Приказа № 921 [6], а также п. 3 ч. 11 ст. 41 Федерального закона № 218-ФЗ [7];

— технический план объекта недвижимости — «объекта индивидуального жилищного строительства» подготовлен на основании декларации об объекте недвижимости, при этом в составе приложения технического плана отсутствует разрешение на строительство;

— технический план не заверен усиленной квалифицированной электронной подписью кадастрового инженера;

— отсутствует подтверждение фактического местоположения границ уточняемого земельного участка на местности 15 и более лет и его конфигурации;

— отсутствует документальное обоснование кадастровых работ в связи с уточнением местоположения границ земельного участка;

— отсутствует ссылка на документ о предоставлении данных о пунктах государственной геодезической сети, находящихся в федеральном картографо-геодезическом фонде;

— в извещении о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельного участка не указаны кадастровые номера и адреса смежных земельных участков, а также номер кадастрового квартала, в границах которого расположен уточняемый земельный участок;

— доступ к образуемому земельному участку не обеспечен, в том числе путем установления сервитута;

— вид разрешенного использования образуемого земельного участка не соответствует виду разрешенного использования исходных земельных участков;

— отсутствуют сведения об установленных предельных максимальных и минимальных размерах земельного участка, соответствующих виду разрешенного использования земельного участка;

— создаваемое помещение расположено в здании, которое по сведениям Единого государственного реестра недвижимости имеет назначение «жилой дом»;

— отсутствуют сведения о кадастровом номере здания, в котором расположено помещение;

— отсутствуют сведения о дате заключения договора на проведение кадастровых работ;

— в составе технического плана отсутствует разрешение на строительство объекта и др.

Информация, изложенная в данных обращениях, доводится до сведения кадастровых инженеров, в отношении которых она представлена, и размещается на сайте Ассоциации [3]. Итоги мониторинга рассматриваются на заседаниях отдела дисциплинарной ответственности и при наличии грубых нарушений в отношении членов Ассоциации применяются меры дисциплинарного воздействия.

В целях обеспечения исполнения кадастровыми инженерами положений Приказа № 363 [8] Ассоциацией разработан стандарт СТО 94121715.612-2016 [3], регламентирующий порядок и сроки осуществления и документирования процедур по хранению и передаче в орган регистрации прав актов согласования местоположения границ земельных участков. Это позволило внедрить среди членов Ассоциации единую систему документооборота по хранению и учету передачи актов согласования местоположения границ земельных участков.

Отделом дисциплинарной ответственности установлены нарушения, допущенные кадастровыми инженерами — индивидуальными предпринимателями, как в части соблюдения сроков передачи актов согласования местонахождения границ земельных участков в орган кадастрового учета, установленных Приказом № 363 [8], так и в части содержания актов.

В первом полугодии 2017 г. из органа регистрации прав в Ассоциацию поступило 2601 уведомление о нарушении Приказа № 363 [8], из них 2235 — в отношении кадастровых инженеров, состоящих в трудовых отношениях с юридическими лицами, 366 — кадастровых инженеров — индивидуальных предпринимателей. По результатам рассмотрения обращений

о нарушении вынесено 54 решения о применении мер дисциплинарного воздействия к нарушителям, в том числе 2 решения — о рекомендации Президиуму А СРО «Кадастровые инженеры» рассмотреть вопрос об исключении кадастровых инженеров из членов Ассоциации.

В целях предупреждения нарушений при осуществлении кадастровыми инженерами кадастровой деятельности Ассоциацией при участии Ассоциации «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров» [9], представителей Минэкономразвития России, центрального аппарата и территориальных подразделений Росреестра и ФГБУ «ФКП Росреестра» проведены семинары в Москве, Санкт-Петербурге, Архангельске, Великом Новгороде, Екатеринбурге, Иркутске, Калуге, Краснодаре, Липецке, Новосибирске, Орен-

бурге, Самаре, Твери, Хабаровске и других городах.

А СРО «Кадастровые инженеры» предстоит большая и ответственная работа в сфере совершенствования профессионального уровня кадастровых инженеров и усиления роли Ассоциации в повышении качества кадастровой деятельности.

▼ Список литературы

1. Федеральный закон от 30.12.2015 № 452-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» и статью 76 «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности» (ред. от 03.07.2016 г.).
3. А СРО «Кадастровые инженеры». — www.roscadastre.ru.
4. Федеральный закон от 24.07.2002 г. № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».
5. Распоряжение Правительства РФ от 31.01.2017 г. № 147-Р «О це-

левых моделях упрощения процедур ведения бизнеса и повышения инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации».

6. Приказ Минэкономразвития России от 08.12.2015 г. № 921 «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке» (ред. от 23.11.2016).

7. Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (ред. от 29.07.2017 г.).

8. Приказ Минэкономразвития России от 09.06.2016 г. № 363 «Об утверждении порядка и сроков хранения актов согласования местоположения границ земельных участков, подготовленных в ходе выполнения кадастровых работ, а также порядка и сроков их передачи в орган, уполномоченный на осуществление кадастрового учета объектов недвижимости».

9. Ассоциация «Национальное объединение саморегулируемых организаций кадастровых инженеров». — www.ki-uf.ru.

КБ ПАНОРАМА
Геоинформационные технологии
www.gisinfo.ru

**Разработка и внедрение
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ**

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



АССОЦИАЦИЯ
НАЦИОНАЛЬНАЯ ПАЛАТА
КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ

оргкомитет:

Тел.: (499) 641-4323

(495) 518-9320

www.ki-rf.ru

info@roscadastre.ru

ВСЕРОССИЙСКИЙ
СЪЕЗД
КАДАСТРОВЫХ
ИНЖЕНЕРОВ



МОСКВА

2017

В Д Н Х
17-20 ОКТЯБРЯ 2017 Г.
ГОСТИНИЦА КОСМОС

Информационный партнер



ОГЛЯДЫВАЯСЬ НАЗАД, СМОТРИМ В БУДУЩЕЕ

Е.К. Лавник (Петровский колледж, Санкт-Петербург)

В 1986 г. окончила геологический факультет Ленинградского государственного университета им. А.А. Жданова (в настоящее время — Санкт-Петербургский государственный университет) по специальности «геолог-съемщик-поисковик». После окончания университета работала геологом в полевых партиях Геофизической экспедиции объединения «Приморгеология» (Владивосток). Затем работала учителем географии в школе, преподавателем общественных дисциплин в техникуме Кавалеровского района Приморского края. С 2010 г. работает в СПб ГБОУ СПО «Петровский колледж», в настоящее время — преподаватель высшей категории.

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

В 1968 г. окончил Ленинградский электротехнический институт (в настоящее время — Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет) по специальности «гироскопические приборы и устройства». После окончания института работал инженером в ЦНИИ «Аврора», а с 1971 г. — во Всесоюзном НИИ горной геомеханики и маркшейдерского дела (ВНИМИ), занимая должности от старшего научного сотрудника до заведующего лабораторией и главного метролога. С 2001 г. работает в ООО «Геодезические приборы» (до 2017 г. — ЗАО «Геодезические приборы»), в настоящее время — заместитель генерального директора. Заведует кафедрой геоинформационных технологий (на базе ООО «Геодезические приборы») Института землеустройства и строительства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, профессор. Преподаватель дополнительной образовательной программы СПб ГБОУ СПО «Петровский колледж».

В 2011 г. в СПб ГБПОУ СПО «Петровский колледж» была открыта специальность «земельно-имущественные отношения» [1]. За прошедшие годы колледж окончили 60 студентов, получивших эту специальность.

Практика показала, что выпускников колледжа принимают на работу в государственные и коммерческие предприятия, деятельность которых согласуется с направлениями обучения в колледже по следующим профессиональным модулям: управление земельно-имущественным комплексом, осуществление кадастровых отношений, картографо-геодезическое сопровождение земельно-имущественных отношений, определение стоимости недвижимого имущества, организация и управление предпринимательской деятельностью в сфере земельно-имущественных отношений. Следует отметить, что

многие из выпускников стремятся продолжить образование и совмещают работу с обучением в ведущих высших учебных заведениях на заочных отделениях.

Подготовка кадров по специальности «земельно-имущественные отношения» осуществляется в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ [2]. При этом современный этап развития профессионального образования характеризуется интеграционными процессами, включающими развитие непосредственно самой системы образования и взаимодействие профессионального образования с производственной сферой [1, 3].

Подготовка специалистов среднего звена включает занятия в аудиториях и на террито-

рии колледжа, а также на предприятиях Санкт-Петербурга: ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и «Парки Петергофа» (занятия по модулю «управление земельно-имущественным комплексом»), ООО «Геодезические приборы», ОАО «Трест ГРИИ», ООО «Гринвич», ООО «ГЛЭСК», ООО «АП-ГЕО», ООО «Центр экспертных заключений», Русское географическое общество (занятия по модулю «картографо-геодезическое сопровождение земельно-имущественных отношений»), агентства недвижимости: «Магазин квартир», «Мой город» и Горжилобмен, выставочные комплексы: «ЭКСПОФОРУМ» и «Лен-экспо» (занятия по дисциплине «основы проектно-исследовательской деятельности»).

В условиях аудиторного обучения — на лекциях и практических занятиях, а также при прохождении практических занятий на территории колледжа



Практические занятия в аудитории

студенты приобретают теоретические знания и отрабатывают навыки их применения. На выездных занятиях на предприятиях Санкт-Петербурга учебный материал рассматривается в реальных производственных условиях, когда профессиональным опытом делятся специалисты-практики. Проведение выездных занятий и производственной практики стало возможным, благодаря сотрудничеству преподавателей колледжа со специалистами предприятий, руководители которых понимают запросы современного общества и важность подготовки профессиональных кадров.

Направления профессиональных модулей можно приравнять к специализации на предприятиях. На занятиях по модулю «управление земельно-имущественным комплексом» студенты решают вопросы: как лучше обустроить территорию, какие действия необходимо предпринимать для ее развития, рассматривают документы, необходимые для эффективного использования объектов недвижимости, находящегося в границах субъекта РФ. На занятиях по модулю «осуществление кадастровых отношений» формируется понимание поня-

тий «кадастр», «кадастровые процедуры», «кадастровая съемка и оценка», «кадастровая карта». Содержательная направленность занятий модуля «определение стоимости недвижимого имущества» отражена в его названии. Рассматриваются подходы и методы оценки, причины разницы в стоимости объектов недвижимости, оценочная документация. Изучение вопросов модуля «организация и управление предпринимательской деятельностью в сфере земельно-имущественных отношений» показывает, каким образом можно заниматься бизнесом в сфере кадастра, геодезии, оценки.

Связующим звеном в перечисленных выше направлениях обучения выступает модуль «картографо-геодезическое сопровождение земельно-имущественных отношений», где рассматриваются вопросы геодезической и картографической основы государственного кадастра недвижимости и единого государственного реестра недвижимости.

Партнерство с предприятиями, направленное на совершенствование профессионального образования, участие преподавателей колледжа в работе профессиональных выставок, обучающих семинаров, встречи с выпускниками — все это позволяет вносить оперативные изменения в организацию, планирование и проведение учебных занятий.

Одним из направлений повышения качества обучения является работа по дополнительным образовательным программам (ДОП). Курс по ДОП планируется с обязательной привязкой к профессиональному модулю или профессиональной дисциплине, нацеливает на аудиторную работу с дополнительными источниками информации. Он разрабатывается с учетом рекомендаций работодателей, которые оценивают уро-



Учебная практика на территории колледжа (положение теодолитного хода)



Учебная практика на территории колледжа (геометрическое нивелирование)



Занятие по ДОП в Санкт-Петербургской штаб-квартире РГО (июнь, 2017 г.)

вень сформировавшихся знаний у учащихся при прохождении ими производственной практики. Следует отметить, что дополнительные образовательные программы, включающие исторические аспекты развития и становления специальности, позволяют повысить не только компетентность студентов в будущей профессии, но и сформировать любовь к ней.

Занятия по ДОП ведут преподаватели колледжа или работодатели, в каждом случае ситуация рассматривается индивидуально. Привлечение к работе по ДОП специалистов с практическим опытом ориентировано

не только на расширение знаний предмета учащимися, но и их практического применения в нестандартных ситуациях, что является одним из требований образовательного стандарта. Опыт нашей работы показал, что предпочтительнее, чтобы рабочую программу по курсу готовил преподаватель колледжа на основе рекомендаций работодателя в вопросах ее содержательной части, с целью разработки курса, ориентированного на производственную практику с учетом современной экономической ситуации. В случаях, когда курс по ДОП включают в рабочую программу

профессионального модуля или дисциплины как обязательную часть, допускается замена одних предметов или дисциплин другими.

В настоящее время при обучении студентов реализуются следующие дополнительные образовательные программы: топография, современное геодезическое оборудование, строительные нормы и правила, сметное дело, социально-экономическое регионоведение, жилищное законодательство Санкт-Петербурга. Объединение части курсов в единую дополнительную образовательную программу и ее корректировка позволят документально закрепить порядок подготовки студентов по рабочей специальности «замерщик на топографо-геодезических работах».

С 2015 г. студенты колледжа принимают участие в дистанционных олимпиадах по геодезии и картографии и занимают призовые места. В апреле 2017 г. в Новосибирске проходила первая Всероссийская олимпиада профессионального мастерства обучающихся по укрупненной группе специальностей среднего профессионального образования 21.00.00. Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия. К участию в мероприятии были приглашены студенты двух подгрупп специальности. Первая подгруппа включала специальности, для которых геодезия является основной дисциплиной на протяжении всех лет обучения, вторая — специальности, по которым курс геодезии лишь одно из профессиональных направлений обучения. Студенты колледжа по специальности «земельно-имущественные отношения» приняли участие в олимпиаде во второй подгруппе и заняли пятое место среди четырнадцати участников, а также двенадцатое место в об-

щем зачете (из двадцати четырех участников) и призовое место в номинации «Оригинальность решения задачи».

Во время проведения олимпиады, помимо конкурсной, состоялись культурная и деловая программы. В рамках деловой программы организаторами мероприятия было проведено заседание в формате «круглого стола» на тему: «Кадровое обеспечение реиндустриализации экономики: модернизация системы среднего профессионального образования». В заседании, на котором обсуждался вопрос о необходимости подготовки кадров по специальности 21.02.05. Земельно-имущественные отношения для решения приоритетных задач экономики регионов РФ, приняла участие представитель СПО «Петровский колледж» Е.К. Лавник.

По мнению авторов статьи, уникальность данной специальности заключается в том, что студенты одновременно получают серьезную теоретическую и практическую подготовку, изучая различные предметные области профессиональной деятельности, такие как:

— техническая — геодезия с основами картографии и картографического черчения;

— юридическая — управление территориями и недвижимым имуществом, кадастры и кадастровая оценка земель, судебная защита земельно-имущественных прав, страховое дело;

— экономическая — оценка недвижимого имущества, экономика организации, финансы, денежное обращение и кредит;

— естественно-научная — экологические основы природопользования.

Эти знания на старте производственной деятельности предоставляют выпускникам широкий выбор для профессионального развития и карьерного роста.



На олимпиаде в Новосибирске. Номинанты и призеры (апрель, 2017 г.)

Программно-целевой (или модульный) подход в обучении, реализуемый в колледже, обеспечивает требуемый производством уровень подготовки специалистов среднего звена, подтверждаемый студентами на квалификационных экзаменах и во время государственной итоговой аттестации. Интересен опыт колледжа по проведению квалификационного экзамена по дисциплине «Геодезия». Студентам на выбор предлагаются две формы сдачи экзамена: по билетам, с заданиями, ориентированными на решение конкретных производственных задач, и в форме защиты портфолио, включающего результаты практических работ и занятий студента, выполненных им в течение всего периода обучения. При защите портфолио студент должен показать понимание необходимости и значение практических работ в профессиональной деятельности специалиста по земельно-имущественным отношениям. Обе формы сдачи экзамена успешно реализуются на протяжении последних трех лет. При этом в состав экзаменационной комиссии входит представитель работода-

теля, что позволяет более объективно оценивать уровень знаний студента.

Таким образом, оглядываясь на прошедшие несколько лет, можно говорить о положительном опыте сотрудничества образовательного учреждения и производственных предприятий. Это позволяет успешно решать запланированные учебно-воспитательные задачи и способствует не только расширению кругозора учащихся, но и пониманию общественной значимости и перспектив выбранной ими профессии.

▼ Список литературы

1. Лавник Е.К. Место геодезии при подготовке специалистов в Петровском колледже // Геопрофи. — 2015. — № 2. — С. 58–61.

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. № 486 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.05. Земельно-имущественные отношения».

3. Алексеев М.Д., Глейзер В.И. Партнерство, направленное на совершенствование профессионального образования // Вестник колледжа строительной индустрии и городского хозяйства. — 2017. — С. 17–20.

 **TOPCON**

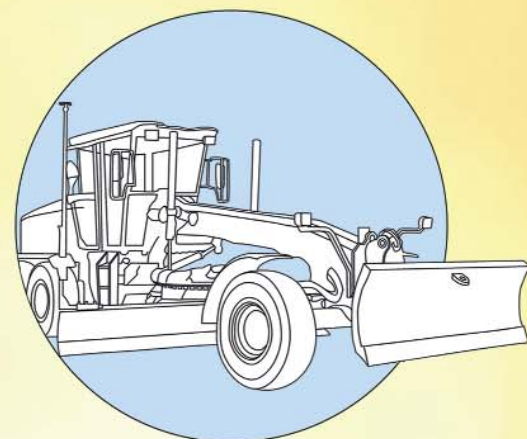
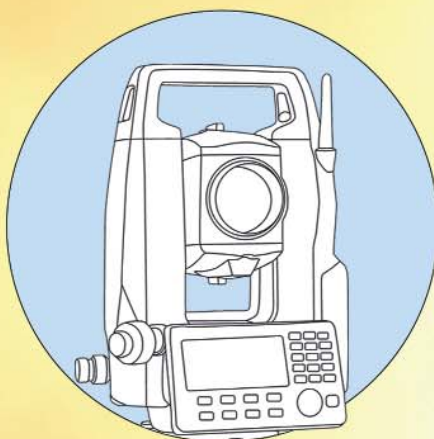
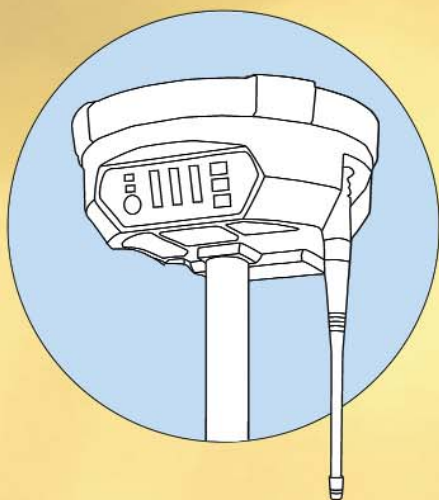
 **SOKKIA**

 **VEGA**
CONSTRUCTION INSTRUMENTS



ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург

Официальный представитель Topcon Sokkia
на Северо-Западе России



ООО «Геодезические приборы»
г. Санкт-Петербург,
ул. Большая Монетная, д. 16

(812) 363-43-23

(812) 363-19-46



www.geopribori.ru

Trimble
www.trimble.com

Журнал «Геопрфи»
www.geoprofi.ru

JAVAD GNSS
www.javadgnss.ru

«Руснавгеосеть»
www.rusnavgeo.ru

«УГТ-Холдинг»
www.ugt-holding.com

Вики — Фотограмметрия
www.racurs.ru/wiki

КГПК «Терра»
www.gisterra.ru

Национальный Атлас России
http://национальныйатлас.рф

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»
www.gsi.ru

Конференция «Ракурс»
http://conf.racurs.ru/conf2017

6-й Всероссийский съезд КИ
www.roscadastre.ru

II Конференция «ГКГК»
http://geoca-conference.ru

Это может оказаться лишь набором из
«металла и пластика»
БЕЗ ПРАВИЛЬНОГО
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ



Carlson SurvCE and SurvPC

Надежные помощники изыскателя в поле

Создано Изыскателями Для Изыскателей
Carlson Работает для Вас

Приглашаем на наш
стенд B1.059, Hall 1.1 на
выставке Intergeo 2017

www.carlsonsoftware.ru
Email: EMEA@carlsonsw.com
Тел: +7 (921) 985-02-86

СЕНТЯБРЬ

▼ Москва, 18–23*

VII Международная школа по спутниковой навигации
Госкорпорация «РОСКОСМОС», РКС
Тел: (495) 673-93-80
E-mail: info@gnss-school.com
Интернет: www.gnss-school.com

▼ Берлин (Германия), 26–28

Конгресс и выставка по геодезии, геоинформатике и управлению земельными ресурсами
INTERGEO 2017
HINTE GmbH, DVW
E-mail: dkatzer@hinte-messe.de
Интернет: www.intergeo.de

ОКТАБРЬ

▼ Хадера (Израиль), 16–19*

17-я Международная научно-

техническая конференция «От снимка к цифровой реальности: дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия»
«Ракурс»

E-mail: conference@racurs.ru
Интернет:
<http://conf.racurs.ru/conf2017>

▼ Москва, 17–20*

Шестой Всероссийский съезд кадастровых инженеров

Ассоциация «Национальная палата кадастровых инженеров», А СРО «Кадастровые инженеры»
E-mail: info@roscadastre.ru
Интернет: www.roscadastre.ru/congress/congress_ki_6

НОЯБРЬ

▼ Санкт-Петербург, 8–10*

II Международная научно-практическая конференция «Геоде-

зия, картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения»

РГО, Университет ИТМО, Институт наук о Земле СПбГУ, Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии
Тел: (812) 309-71-67
E-mail:
support@geoca-conference.ru
Интернет:
<http://geoca-conference.ru>

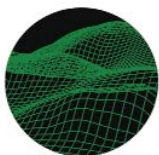
ДЕКАБРЬ

▼ Санкт-Петербург, 4–6

VII Международный форум «Арктика: настоящее и будущее»

МОО «Ассоциация полярников»
Тел: (812) 327-93-70
E-mail:
vladimir@forumarctic.com
Интернет:
www.forumarctic.com/conf2017

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



ОТ СНИМКА К ЦИФРОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ: дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия

17-я Международная научно-техническая конференция



16-19 октября, 2017
Хадера, Израиль

Организатор



При поддержке



Контакты

(495) 720 51 27
conference@racurs.ru
<http://conf.racurs.ru>



Официальный медиа-партнёр

Leica GS16

Профессиональный геодезический приёмник



- Работает там, где раньше это было невозможно
- Сантиметровая точность без использования базовых станций
- Встроенные GSM/GPRS и радиомодемы
- Приём и передача поправок от встроенного радиомодема на расстоянии до 15 км
- Определение недоступных точек при помощи дальномера, встроенного в полевой контроллер
- Возможность удалённой блокировки полевого контроллера
- Активная CAD-подложка с использованием данных в режиме 3D
- Компактный размер кейса для приёмника
- Год подписки на услуги сети базовых станций SmartNet Russia бесплатно

Скачайте презентацию с сайта
Hexagon Geosystems RUS

Пригласите наших специалистов
для пилот-проекта

Hexagon Geosystems RUS
www.geosystems.ru
Т.: +7 495 781 7777





Модульный GNSS приемник **Trimble R9s**



© 2016, Trimble Navigation Limited. Все права защищены. Trimble, логотипи Globe и Trimble являются товарными знаками Trimble Navigation Limited, зарегистрированными в США и в других странах. CenterPoint и xFill являются товарными знаками Trimble Navigation Limited. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Новый модульный GNSS приемник

Универсальный приемник GNSS Trimble® R9s разработан так, чтобы предоставить профессиональным геодезистам максимальную функциональность. В приемнике Trimble R9s реализован набор современных технологий Trimble, таких как Trimble CenterPoint™ RTX, Trimble xFill™ и Trimble 360.

Компактная конструкция корпуса геодезического приемника Trimble R9s, низкое энергопотребление и мощный набор функций образуют идеальную комбинацию для решения широкого спектра задач.

Характеристики

- ▶ Передовая технология приема спутниковых сигналов Trimble 360
- ▶ Удобное отображение информации и настройка с передней панели
- ▶ Поддержка Bluetooth®, Ethernet, USB и последовательного соединения
- ▶ Запись данных во внутреннюю память и на внешний носитель

