

#3
2019

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ТЕОДРОФИИ

16
лет



Платиновый спонсор



Золотой спонсор

240 ЛЕТ ГЕОДЕЗИЧЕСКОМУ,
КАРТОГРАФИЧЕСКОМУ И
ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНОМУ
ОБРАЗОВАНИЮ В РОССИИ

75 ЛЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ИЗЫСКАНИЙ В МОСКВЕ

МИИГАИК — СИНЕРГИЯ
ДИСЦИПЛИН В СФЕРЕ
ПРОСТРАНСТВЕННОГО
РАЗВИТИЯ

TRIMBLE MX9 В РОССИИ

МЕСТО ДЕЖУРНОГО ПЛАНА
В КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ГРАНТОВЫЙ ПРОЕКТ РГО —
ОБЪЕКТ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ
ЮНЕСКО «ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ
ДУГА СТРУВЕ»



SOKKIA

На правах рекламы.



Комфортная работа в экстремальных условиях!

www.gsi.ru

ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» – Генеральный дистрибьютор SOKKIA в России, +7 (495) 921-22-08



Уважаемые коллеги!

15 июня 2019 г. редакция журнала «Геопрофи» поздравила коллектив Государственного бюджетного учреждения «Московский городской трест геолого-геодезических и картографических работ» с 75-летием со дня основания. ГБУ «Мосгоргеотрест» является одной из ведущих изыскательских организаций не только города Москвы, но и России. Имея достаточно солидный возраст, ее коллектив по-прежнему энергичен. Это достигается благодаря опыту старшего поколения и энтузиазму молодых сотрудников, желающих внедрять новые технологии, осваивать самое современное оборудование и программное обеспечение как в области геодезии, картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования Земли, так и инженерной геологии, геофизики и экологии.

В журнале «Геопрофи» № 2-2019, в статье «75 лет на службе города Москвы», А.Ю. Серов, управляющий ГБУ «Мосгоргеотрест», познакомил с основными достижениями треста за последние 20 лет. Более подробно об этом можно узнать в книге «75 лет инженерных изысканий в Москве», вышедшей из печати к юбилейной дате.



В издании объемом в 256 страниц представлены подразделения треста, а также знаковые проекты города Москвы, в которых в последние годы принимали участие специалисты ГБУ «Мосгоргеотрест». Это строительство природно-ландшафтного парка «Зарядье» и Московской канатной дороги на Воробьевых горах, установка памятников П.А. Столыпину и Владимиру Великому, реконструкция основных магистралей города Москвы, строительство Большой кольцевой линии и электродепо «Солнцево» Московского метрополитена, проектирование жилых домов по Программе реновации. Значительная часть сборника посвящена опыту выполнения различных видов работ и услуг коллективом учреждения.

В пяти разделах — «картографическое обеспечение», «инженерно-геодезические изыскания, геодезическое обеспечение строительства и кадастровые работы», «инженерно-геологические, геотехнические и экологические изыскания», «информационные ресурсы города Москвы» и «обеспечение производственной деятельности и социального развития» — в доступной и наглядной форме изложены уникальные технологии, реализованные ГБУ «Мосгоргеотрест».

Особенностью этого издания является возможность, используя смартфон или планшет, по QR-коду перейти на страницы сайта учреждения и в интерактивной форме познакомиться с опытом работ, выполняемых ГБУ «Мосгоргеотрест» в Москве. По приведенному здесь QR-коду размещено приветствие А.Ю. Серова, адресованное читателям книги.



Для особо любознательных, желающих больше узнать о Единой городской картографической основе Москвы, в сборнике имеется кроссворд, а также предлагается пройти увлекательный квест. Ответы на кроссворд и вопросы квеста можно найти в Приложении.

Редакция журнала благодарит руководство ГБУ «Мосгоргеотрест» за предоставленную возможность принять участие в разработке концепции книги и ее подготовке к изданию.

По материалам, приведенным в сборнике, планируется опубликовать ряд статей в журнале «Геопрофи». В этом номере, на с. 10, размещена статья Е.А. Иксановой «Опыт Мосгоргеотреста. На берегах Неглинной», посвященная изучению геологических условий в районе Александровского сада.

На протяжении 15 лет руководители и специалисты ГБУ «Мосгоргеотрест» размещают в нашем журнале актуальные статьи по различным направлениям производственной деятельности треста, что способствует поддержке имиджа журнала как профессионального издания.

Желаем коллективу ГБУ «Мосгоргеотрест» всегда оставаться востребованным и незаменимым!

Редакция журнала



Technokauf
точные инструменты

www.trimblegnss.ru
+7 (495) 258-93-50

Панорамная и три
фронтальные камеры

Высокоточные лидары



Мобильная система сканирования Trimble MX9



РУСНАВГЕОСЕТЬ

При поддержке компании Руснавгеосеть
дистрибьютора оборудования Trimble



 **Trimble.**

Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

Trimble (Платиновый спонсор),
JAVAD GNSS (Золотой спонсор),
«Руснавгеосеть», АО «Роскартография»,
«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»,
«Кредо-Диалог»,
КБ «Панорама», «Ракурс»,
«УГТ-Холдинг», ПК «ГЕО»,
ГБУ «Мосгоргеотрест»

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Е.А. Дикая

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
И.А. Петрович

Интернет-поддержка
«Инфодизайн»

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

Интернет-версия
www.geoprofi.ru

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

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

ISSN 2306-8736

Периодичность издания —
шесть номеров в год.

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

Тираж 3000 экз. Цена свободная
Номер подписан в печать 27.06.2019 г.

Печать Издательство «Проспект»

ОТ РЕДАКЦИИ

75 ЛЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В МОСКВЕ 1

ЮБИЛЕЙ

Н.Р. Камынина
МИИГАИК-240: УВАЖАЯ ПРОШЛОЕ, СОЗДАЕМ БУДУЩЕЕ! 4

ТЕХНОЛОГИИ

Е.А. Иксанова
ОПЫТ МОСГОРГЕОТРЕСТА. НА БЕРЕГАХ НЕГЛИННОЙ 10

С.Н. Ерохин
МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ
ПРЕМИУМ КЛАССА TRIMBLE MX9 В РОССИИ 15

А.С. Калинин
ВЕДЕНИЕ ДЕЖУРНОГО ПЛАНА КАК ЭЛЕМЕНТ
КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД» 20

А.С. Богданов, М.Р. Манеров, А.А. Сюсюмов, С.В. Тюрин
ПЕРВАЯ В РОССИИ ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА ОБЪЕКТА
КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО «ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ
ДУГА СТРУВЕ» 42

НОВОСТИ

СОБЫТИЯ 27

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 34

ИЗДАНИЯ 35

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

А.С. Богданов, Ю.А. Упаловский
ДУГА СТРУВЕ: ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АССОЦИАЦИИ ГЕОДЕЗИИ
И КАРТОГРАФИИ ПОД ЭГИДОЙ РГО 36

НОРМЫ И ПРАВО

О.Н. Горбунов, А.О. Дроздов
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ 46

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ 51

КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ 52

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК) 27–29 мая 2019 г. торжественно отметил юбилейную дату — 240 лет с момента подписания императрицей Екатериной II Указа об открытии Землемерной школы по обучению землемерному делу помощников и учеников для проведения инструментальных съемок территории Российской империи.

Редакция журнала «Геопрофи» обратилась к Надежде Ростиславовне Камыниной, ректору МИИГАиК, с просьбой рассказать о прошедших мероприятиях и перспективах подготовки специалистов в одном из старейших университетов России.

Редакция журнала

МИИГАиК-240: УВАЖАЯ ПРОШЛОЕ, СОЗДАЕМ БУДУЩЕЕ!

Н.Р. Камынина (МИИГАиК)

В 2002 г. окончила гуманитарный факультет МИИГАиК по специальности «юриспруденция», в 2008 г. — Королевский технический институт в Швеции с квалификацией «магистр управления земельными ресурсами». Во время учебы в МИИГАиК работала в системе Министерства природных ресурсов и экологии. После окончания университета работает в МИИГАиК: преподаватель кафедры правоведения, заведующая кафедрой земельного права и государственной регистрации недвижимости, декан гуманитарного факультета, проректор по международной деятельности, проректор по учебно-методической работе, и.о. ректора. С 2018 г. по настоящее время — ректор Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК). Кандидат технических наук, доцент. С 2014 г. — полномочный представитель Российской Федерации в Болонской ассамблее.

→ У МИИГАиК вековые традиции в подготовке кадров как для гражданской, так и для военной деятельности. Расскажите о них подробнее. Как Вы видите их дальнейшее развитие в современных условиях?

Волею судьбы Московский государственный университет геодезии и картографии является главным хранителем исторического наследия и Российской империи, и СССР в области геодезии и картографии. У него за плечами 240 лет истории — это не только бесценный опыт, но и колоссальный груз ответственности. Тем не менее, не забывая прошлого, наш взгляд должен быть обращен в будущее, которое формируется всеми нами прямо сегодня. Страна идет навстречу новому миру — современных технологий, инновационных решений, новых



политических, экономических и социальных конструктов, и университет обязан быть в этом общем потоке преобразований не просто единицей в общей структуре отчетности, а постараться не растерять исторический багаж и при этом получить новое смысловое наполнение.

Не скрою — задача очень непростая.

Основные направления подготовки специалистов в МИИГАиК в настоящее время востребованы как никогда. Это и кадастр недвижимости, и цифровая картография, без которой невозможно развивать

цифровую экономику, анализ «больших данных», баз пространственной информации, навигация как с использованием спутниковых технологий, включая ГЛОНАСС, так и автономных систем, дистанционное зондирование Земли из космоса и многое другое. Везде нужны выпускники университета, способные решать инженерные задачи. Однако, существует необходимость актуализации имеющихся образовательных программ с учетом требований рынка труда и активного внедрения в повседневную жизнь современных коммуникационных и информационных технологий. Именно поэтому хотелось бы привлекать к образовательной деятельности структуры делового сообщества, например, посредством совместного создания новых кафедр. По-другому просто не получится добиться чего-либо, имея в виду цели модернизации профессионального образования, о чем говорится в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Внедрение адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ является велением времени. Если угодно, то это запрос меняющегося социально-экономического базиса современного общества, а не просто какие-то модные тренды. Требуются ли для этого новые преподавательские кадры? Да, требуются. Вместе с тем это ни в коем случае не следует трактовать как стремление избавиться от кого-то. Речь идет исключительно о преемственности и сбалансированном подходе. Хотя в вузе в этом смысле, я имею в виду задачу омоложения профессорско-преподавательского состава, положение весьма тяжелое, если честно.



Практико-ориентированное обучение — вот один из основных принципов, положенных в основу подготовки кадров 240 лет назад, но сохраняющий свое значение и по сей день. По традиции закрепление изученного теоретического материала проходит во время летних практик на учебных геодезических полигонах. Конечно, руководство университета отдает себе отчет в том, что в современных условиях этого уже недостаточно, и требуется, как выразились бы в советское время, производственная практика, т. е. вовлечение в данный процесс потенциальных работодателей. Таким образом, формирование новой устойчивой обратной связи с представителями рынка труда — это архиважная задача, над которой ведется активная работа.

Аспект подготовки военных кадров я не буду раскрывать по вполне понятным причинам, хотя известно, что выпускники университета достаточно успешно работают и в этой сфере. Скажу лишь, что подготовка в военно-учебном центре (на военной кафедре) ведется с 1939 г., где свято сохраняют традиции военных топографов предыдущих поколений, особенно прошедших суровую школу Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Связка гражданской и военной подготовки, очевидно, является перспективной не только в учебном плане. Необходимо отметить выгодное отличие студентов, проходящих обучение на военной кафедре, — это дисциплина и отличная профессиональная прикладная подготовка, причем порой в самых суровых климатических условиях.

▼ **Какие, с вашей точки зрения, стратегические направления следует развивать, чтобы МИИГАиК стал первым в России проектно-исследовательским университетом в области наук о Земле? Что уже удалось сделать в этом направлении?**

Это действительно очень интересный вопрос и правильный ответ на него может обозначить для вуза перспективу с точки зрения учета всех задач стратегического развития в целом. Идея развития именно проектно-исследовательской деятельности в вузах отнюдь не нова, и МИИГАиК нисколько не претендует на первенство в этом смысле. Однако применительно к узкопрофессиональной специфике вуза правильное приложение усилий в этом направлении вполне может вдохнуть новую жизнь и в учебный процесс, и в научную деятельность преподавателей и студентов, и в адекватное развитие кооперации с производственным сектором, в общем, произвести кумулятивный эффект.

Фундаментальные научные исследования, конечно же, проводятся и в настоящее время, например, к ведущим можно отнести анализ и интерпретацию результатов геодезического мониторинга движений и деформаций земной коры или изучение современного состояния и динамики изменения ледовой обстановки Арктики по материалам космических съемок. Можно упомянуть и построение, формирование и развитие объектов, процессов и явлений окружающей среды, в том числе фигуры Земли, ее внешнего гравитационного поля; орбитальное движение искусственных спутников Земли и небесных тел; распространение электромагнитных сигналов в атмосфере; формирование

изображений физических объектов в различных средах с использованием оптико-электронных преобразователей и другие.

Но, в понимании руководства МИИГАиК, проектно-исследовательский университет — это центр, который аккумулирует весь имеющийся у вуза опыт, методологии и компетенции и ориентирован на реализацию проектов и исследований для компаний и отраслей при условии взаимной увязки с процессом обучения и преподавания. При этом такой университет в своей основе опирается на активную команду экспертов — студентов, аспирантов, преподавателей — заинтересованных в равной степени в постоянном проведении собственных исследований, в реализации конкретных практических проектов различной сложности с использованием возможностей вуза, в непрерывном совершенствовании образовательного процесса за счет интеграции практического проектного опыта в преподавание. Модель проектно-исследовательского университета, как более сложный вариант университета прикладных наук (англ. University of Applied Sciences, нем. Fachhochschule), представляется в настоящее время одной из наиболее перспективных для стратегического развития МИИГАиК.

Вместе с тем стоит внести поправку в отношении области, в которой коллектив университета намерен сосредоточить свои усилия. Что касается компетенций в сфере геодезии, картографии, фотограмметрии, аэрофотосъемки, то здесь МИИГАиК уже утратил свою исключительность, но образовательная и проектно-исследовательская деятельность по этим направлениям останется в приоритете. Науки о Земле как таковые — не уникальная ниша

компетенций МИИГАиК. Ведущими в области наук о Земле являются классические высшие учебные заведения, такие как МГУ им. М.В. Ломоносова — геологический факультет (геология, геофизика), географический факультет (весь спектр географических наук), факультет почвоведения, Санкт-Петербургский горный университет, Государственный университет по землеустройству и другие региональные университеты с «геофакультетами», включая педагогические.

В настоящее время отчетливо обозначилась новая уникальная ниша МИИГАиК — синергия дисциплин в сфере пространственного развития в парадигме информации о пространстве (пространственные данные) — проектирование пространственных решений — управление пространственным развитием. При более внимательном рассмотрении деятельности кафедр университета, которых более 30, можно отметить следующие направления: астрономогеодезию, космическую геодезию, спутниковую навигацию,



инфраструктуру пространственных данных, оптотехнику, лазерные системы, территориальное планирование и многое другое. Таким образом, потенциал МИИГАиК в части разработки и реализации новых уникальных междисциплинарных образовательных программ, особенно на уровне магистратуры, весьма значителен. Пусть пока и не очень быстро, но спектр предлагаемых образовательных программ расширяется, принципиально меняется их содержание, и есть намерение продолжать этот процесс. Именно синергия компетенций МИИГАиК в области пространственного развития в части геопространственных данных, технологий разработки пространственных решений (технологий территориального планирования и проектирования) и систем управления пространственным развитием должна придать новый импульс и проектно-исследовательской деятельности.

Честно говоря, выбор именно стратегических направлений в части проектной, научной, исследовательской деятельности — это весьма непростая задача, которая в данный момент должна быть увязана с общей стратегией развития университета. Мне бы не хотелось забегать вперед, но отмечу лишь, что акцент будет сделан на развитие именно проектно-исследовательской деятельности.

- ▼ **Какие предполагаются новые формы взаимодействия преподавателей и студентов МИИГАиК с представителями учебных заведений в России и за рубежом (обмен студентами, стажировка преподавателей, участие в работе профессиональных объединений, в выставках и т. д.)?**

Международная активность вуза является одной из важнейших составляющих его



успеха. Этот аспект обозначен как ключевой в решении задачи, поставленной руководством страны по обеспечению глобальной конкурентоспособности российского образования. С одной стороны, МИИГАиК имеет довольно обширные связи: заключены соглашения о сотрудничестве с представителями более 25 стран. Университет является участником Международного комитета по глобальным навигационным спутниковым системам при ООН, участником Национального комитета содействия экономическому сотрудничеству со странами Латинской Америки и, наконец, базовой организацией государств — участников СНГ по подготовке кадров в области геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли. Ректор университета, в свою очередь, является

ся полномочным представителем РФ в Болонской ассамблее. Довольно активно развивается сотрудничество по программе Европейского Союза Erasmus+.

С другой стороны, совершенно очевидно, что в этой сфере имеется значительный потенциал для роста, особенно с учетом поддержки, которая может быть предоставлена Правительством РФ за счет средств федерального бюджета, в соответствии с международными договорами РФ, в соответствии с квотами на образование иностранных граждан. Здесь краеугольным камнем преткновения является вопрос о языке преподавания и актуальность образовательных программ. На базе университета организованы подготовительные курсы для граждан, не владеющих русским языком. Обучение осуществляется по очной форме и по их окончании лица, успешно прошедшие про-



грамму подготовки, имеют право поступать в МИИГАиК или другие вузы страны.

Что же касается преподавания на иностранном языке, то здесь, не буду лукавить, похвастать особо нечем. Уровень владения иностранными языками недостаточно высок, что непосредственно влияет на международную активность преподавателей в плане обмена и стажировок. Да и участие в международных научных конференциях или в деятельности профессиональных сообществ, а также международная публикационная активность страдают по этой же причине. Данная проблема относится и к студентам. МИИГАиК готов оказать поддержку в направлении на стажировку в Грецию, Болгарию или Германию. Готов помочь в сдаче квалификационных языковых экзаменов, но, увы, есть объективные сложности. Таким образом, ситуацию надо менять, потому что не участвовать в международной деятельности — значит сознательно обеднять себя. Будет прорабатываться вопрос мотивации. Нельзя отгораживаться от внешнего мира. Это глупо и непрактично.

Что касается внутрироссийской мобильности, то и данное направление, как мне кажется, имеет вполне определенные потенциальные точки роста. И это касается не только участия в конференциях, выставках и т. д., но и привлечения интересных перспективных преподавателей, стажировки студентов, активного обмена опытом с другими вузами страны. Здесь есть над чем работать и, прежде всего, стоит упомянуть возможности сетевого взаимодействия, проекты таких соглашений уже прорабатываются с рядом российских университетов, а также дистанционных образовательных программ, доля которых в ближайшем будущем, скорее



всего, будет стремительно увеличиваться.

▼ **Расскажите о прошедших мероприятиях, посвященных 240-летию МИИГАиК. Оправдались ли Ваши ожидания от них как ректора и выпускника университета?**

Ключевым мероприятием научно-технической жизни МИИГАиК, приуроченным к этой значимой дате, стала Международная научно-техническая конференция «Пространственные данные — основа стратегического планирования, управления и развития», которая состоялась 27–29 мая 2019 г. Приятно отметить, что в работе конференции приняли участие представители науки,

бизнеса и государственной власти из России, СНГ и других стран.

Программа научно-технической конференции включала торжественную часть, междисциплинарные пленарные дискуссии, профильные секции и проблемно-ориентированные заседания в формате «круглых столов», а также сопутствующие мероприятия. На конференции также были проведены заседания профильных рабочих групп Межгосударственного совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государств — участников СНГ.

Так, 27 мая, помимо торжественной части, прошло пленарное заседание «Государ-



ственная политика в сфере геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных». В обсуждении приняли участие представители Росреестра, Роскосмоса, Военно-топографического управления ГШ ВС РФ, профессионального академического и бизнес сообществ.

Кульминацией дня стал Торжественный вечер в Государственном академическом Малом театре для сотрудников и гостей МИИГАиК, включавший концерт артистов Малого театра, а также представление поздравлений и приветствий, полученных в адрес университета.

28 мая состоялось тематическое пленарное заседание «Геодезия и картография: опыт и перспективы», параллельно работали секции и «круглые столы» по следующим темам: «Геодезия: цифровой мир вокруг нас»; «Фототопография, фотограмметрия и дистанционное зондирование — актуальные задачи и инновационные решения»; «Оптические и оптико-электронные системы и комплексы»; «Архитектура и проектирование объектов инфраструктуры»; «Геоинформатика, инфраструктура пространственных данных»; «Стратегия научно-технического развития картографо-геодезической отрасли»; «Государственные фонды пространственных данных: практика и перспективы взаимодействия».

29 мая продолжилась работа секций и «круглых столов»: «Космическая геодезия и навигация. ГЛОНАСС»; «Кадастровая и градостроительная деятельность»; «Мониторинг земель, исследования природных ресурсов, предупреждение чрезвычайных ситуаций»; «Учебно-методический совет по образованию в области геодезии и дистанционного развития»; «Использование Единой электронной картографической



основы для нужд органов власти и местного самоуправления». Завершило рабочую программу конференции пленарное заседание «Обеспечение качества управления недвижимостью».

Параллельно с конференцией в университете работала выставка-смотр современного оборудования, систем и технологий «МИИГАиК-ТЕХ», где технологические партнеры представили актуальные разработки и провели мастер-классы.

Гости и участники конференции могли ознакомиться с экспозицией «МИИГАиК — наш XX век», подготовленной на основе фотоархивов и предметов студенческого быта этого периода, имеющего особое значение для нескольких поколений выпускников университета.

29 мая, после завершения деловой программы, состоялась традиционная встреча выпуск-

ников МИИГАиК. В ней приняли участие выпускники разных лет, не только из Москвы, но и из различных регионов РФ, а также других стран, для которых МИИГАиК — это, без преувеличения, семья, дом, теплые воспоминания и, что особенно важно, живые связи.

Такие мероприятия, в первую очередь, это еще один повод напомнить о себе не только учредителю, руководству отрасли и партнерам, но и всем, кто так или иначе связан с МИИГАиК. Ведь не так давно мы все переживали и боялись закрытия университета или его реорганизации. Прошедшие мероприятия показали, что МИИГАиК не просто выжил, но и развивается как на благо отрасли геодезии и картографии, так и всей страны в целом.

Наша главная задача — уважая прошлое, создавать будущее.

ОПЫТ МОСГОРГЕОТРЕСТА. НА БЕРЕГАХ НЕГЛИННОЙ

Е.А. Иксанова (ГБУ «Мосгоргеотрест»)

В 2001 г. окончила магистратуру по направлению «география», а в 2004 г. — аспирантуру географического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. С 2005 г. работает в ГБУ «Мосгоргеотрест», в настоящее время — главный геолог. Кандидат географических наук.



Не секрет, что когда-то под стенами Кремля текла река Неглинная, бравшая начало в глухих болотах Марьиной рощи и впадавшая в Москву-реку недалеко от Кремля. На ее берегах и вырос город. Сейчас трудно поверить, что Неглинная была важным средством сообщения, защищала Кремль, на ней строили плотины, мельницы, сооружали пруды и ловили рыбу.

При археологических раскопках 1995–1997 гг. были найдены опоры старого Воскресенского моста через Неглинную, соединявшего Кремль с Тверской улицей. В настоящее время его отреставрированные конструкции XVII–XVIII вв. занимают центральное место в экспозиции Музея археологии Москвы.

Шли годы, Москва расширялась, а Неглинная мелела, загрязнялась, особенно в нижнем течении, ее санитарное состояние становилось все менее удовлетворительным. Постепенно назревал вопрос о сооружении для нее подземного коллектора. Первые работы по заключению Неглинной «в трубу» начались еще во времена

Екатерины II. Но масштабный проект был осуществлен только после пожара 1812 г. В ходе глобальной реконструкции центра Москвы Неглинная покинула свое русло и исчезла с поверхности земли.

Сооружением коллектора для Неглинной в XIX в. руководил инженер, градостроитель, геодезист Е.Г. Челиев, который прославился изобретением цемента, пригодного для подводных работ и сходного с портландцементом.

Но, несмотря ни на что, реки не исчезают бесследно. Неглинная сохранила память о себе в топонимике, рельефе и геологии города. Улицы Неглинная, Самотечная, Трубная площадь, Кузнецкий мост — знакомые каждому москвичу названия.

Удивляетесь крутому подъему Рождественского бульвара или эффектному спуску Сан-

дуновского переулочка к Неглинной улице? Удивляться нечему, ведь это старый берег Неглинной. Действительно, знаменитые бани изначально располагались на берегу Неглинной, да и назывались они тогда Неглиными. А любимый многими Цветной бульвар — бывшее русло реки Неглинной, и первоначально он назывался Трубным.

Долгое время река напоминала о себе при каждом ливне. Загрязненный, заиленный, не рассчитанный на сильные ливни коллектор не справлялся с потоком воды, и Неглинная буквально поднималась из-под земли, затапливая Самотечную и Трубную площади и Неглинную улицу. Последние такие наводнения происходили сравнительно недавно. Так, в июне 1965 г., после сильного ливня, Неглинная вырвалась из подземного коллектора, затопив территорию площадью 25 га в



Наводнение в Москве, Неглинная улица, 1965 г.



Инженерно-геологические изыскания на площадке для установки памятника Патриарху Гермогену

центре города. В конечном итоге, это заставило провести реконструкцию коллектора Неглинной. Новый коллектор рассчитан на пропуск воды в объеме $66,5 \text{ м}^3$ в секунду, против прежнего — $17,3 \text{ м}^3$. Угроза наводнений миновала, и теперь, даже в сильные ливни, Неглинная мирно течет в своем подземном русле, не беспокоя горожан.

Но это не конец истории. Невидимая глазу река по-прежнему влияет на жизнь города, пусть и не так заметно, как раньше. И не в последнюю очередь она волнует инженеров-геологов, которые по роду своей деятельности постоянно соприкасаются с прошлым. Особое внимание специалистов привлекают скрытые от глаз долины рек, как древних, так и недавно исчезнувших, таких как Неглинная. Резкая, трудно прогнозируемая смена геологических условий, наличие грунтов со слабой несущей способностью, высокое залегание грунтовых вод — вот, что заботит геологов во время работы на таких участках. А ведь от их квалификации и качества работы зависит буду-

щая конструкция здания, его устойчивость и надежность.

С 2013 по 2016 гг. отдел инженерно-геологических изысканий ГБУ «Мосгоргеотрест» проводил работы по изучению геолого-гидрогеологических условий для установки памятников в одном из старейших и интереснейших уголков столицы — в нижнем течении реки Неглинная, в районе Александровского сада.

В 2013 г. были проведены комплексные инженерно-геологические исследования для установки памятника Патриарху Гермогену и восстановленного обелиска в честь 300-летия царствования дома Романовых (Романовского обелиска).

Работы по изучению геологического строения на месте установки памятника Патриарху Гермогену велись в феврале 2013 г.

Здесь, как и во всем городе, на поверхности развиты техногенные грунты, т. е. грунты, связанные с хозяйственной деятельностью человека; культурный слой, накопленный за время существования города. А поскольку это самая древняя

часть Москвы, то и слой мощный, его толщина достигает 6,5 м. Очень важно достоверно определить мощность техногенных грунтов, ведь рыхлые, загрязненные, неоднородные отложения не могут служить надежным основанием для строящихся сооружений. Самые неожиданные предметы можно встретить в культурном слое Москвы. Например, при изысканиях для памятника Патриарху Гермогену бригада геологов «выбурила» вертикальное бревно длиной более 1 м. Что это? Ряжи плотины или сваи старой мельницы, а может к этому бревну когда-то швартовали лодки? Очень возможно, ведь это берег когда-то полноводной и богатой рыбой реки.

Об этом напомнил и следующий слой — речные или аллювиальные отложения поймы реки Неглинной, включающие глины и небольшие прослои песков. Причем глины интересные, очень мягкие, легко деформирующиеся, инженеры-геологи называют их мягкопластичными и даже текучепластичными, с содержанием торфа. Мощность аллювия 6–7 м, т. е. глубина скважины уже около 13 м. Останавливаться рано, даже на первый взгляд эти глины — ненадежное основание для будущего сооружения. Дальнейшие исследования в лаборатории это подтвердили. Такие грунты называются слабыми, их модуль деформации всего 5 МПа, а несущая способность оценивается как низкая, поэтому их нельзя рекомендовать в качестве основания для строящегося сооружения. В таких инженерно-геологических условиях проектировщикам не обойтись без свай.

Со следующим рейсом бурения на поверхность были подняты грунты, которым примерно 300 миллионов лет. Это глины и известняки каменноугольного периода, они формировались в

то время, когда территория современной Москвы была покрыта морем. Эти древние коренные глины, в отличие от тех, что были выше, плотные, и не так сильно подвержены деформациям. Известняк — хороший, крепкий, прочный грунт. Но у него есть одна особенность, он растворяется в воде, этот процесс носит название карстового. В результате в прочной скале могут образоваться поры, полости, разрушенные зоны, что требует тщательного изучения.

На глубине 25 м исследования были остановлены. Эта толща в дальнейшем стала подземной средой для фундамента проектируемого памятника.

Следует отметить, что работа геологов не ограничивается бурением скважин. Полученные образцы грунтов должны быть тщательно изучены в лаборатории, а результаты исследований проанализированы опытными специалистами. Обобщенная, достоверная, отвечающая современным требованиям информация в виде отчета передается проектировщикам и конструкторам, которые, опираясь на нее, выбирают оптимальную с точки зрения надежности и затрат стратегию строительства.

Работы для установки в Александровском саду восстановленного в своем историческом облике Романовского обелиска велись в июле 2013 г. Он расположен примерно в 60 м от памятника Патриарху Гермогену, и, на первый взгляд, можно было бы ожидать сходных геологических условий, но все оказалось не так. Резкая смена геологических условий характерна для долин рек, и этот небольшой участок не стал исключением.

Обелиск расположен дальше от бывшего русла реки Неглинной, у самого подножия склона Боровицкого холма.

Место это выше и суше, о чем недвусмысленно свидетельствует геологическое строение.

Под техногенными грунтами здесь также залежали речные аллювиальные отложения Неглинной, но более песчаные. На этот раз суглинки с песками, без торфа, с более высокой несущей способностью. И, самое главное, их мощность в два раза меньше, она составила всего 3 м, а под ними залежали не глины и известняки каменноугольного периода, как по соседству, а древние ледниковые отложения мощностью 6–6,5 м.



*Керны (образцы)
ледниковых отложений*

Ледниковые отложения вообще очень распространены на территории Москвы, это память, оставшаяся о ледниковых периодах. Как правило, это глинистые грунты — суглинки красновато-коричневых и коричневых оттенков, с большим количеством валунов и гальки, принесенные ледником из Фенноскандии (современные Скандинавский полуостров, Финляндия и Карелия). Они нередко служат основанием для зданий и сооружений города.

Ниже вскрылись известняки и глины каменноугольного возраста, очень похожие на те, что

были на соседнем участке. Глубина инженерно-геологических исследований также составила 25 м, что достаточно для принятия проектных решений.

Если продолжить прогулку по Александровскому саду, недалеко от Боровицких ворот можно увидеть памятник Александру I, установленный в 2014 г. Место для памятника выбрано неслучайно. Сад, носящий имя императора, был разбит по его указанию в честь победы в Отечественной войне 1812 г., на месте протекавшей здесь Неглинной, убранной в коллектор также по повелению Александра I. Эти работы стали частью масштабных мероприятий по реконструкции центра Москвы после пожара 1812 г. В оформлении памятника Александру I гармонично использована символика, посвященная победе 1812 г.

Знаменитый грот «Руины» (Итальянский грот) был сооружен в память о разрушениях в Москве в 1812 г., и при его строительстве использовались обломки зданий, разрушенных войсками Французской Империи (хотя некоторые краеведы считают это легендой).

Мосгоргеотрест выполнял инженерные изыскания для установки памятника Александру I в июле 2014 г. Здесь наблюдались уже знакомые техногенные грунты типичной для этой части города мощности 6–7 м. Ниже залежали речные отложения Неглинной (аллювий), преимущественно пески, но встречались и глины. И глины необычные, черные, очень мягкие, с торфом. Они близки к илистым отложениям стоячих водоемов и напоминают глины, которые присутствовали на площадке памятника Патриарху Гермогену. А в ходе лабораторных исследований было установлено, что их несущая способность даже хуже, чем у последних. Их модуль деформации равен

Лебяжий переулочек, выходящий на Боровицкую площадь, назван в честь Лебяжьего пруда, и здесь находился Лебяжий двор, где разводили птиц для царского стола. Лебяжий пруд был спущен во время Северной войны (1655–1660). На его месте по приказу Петра I, опасавшегося наступления шведской армии, построили оборонительные сооружения — болверки. Для Неглинной было вырыто новое русло, западнее.

3 МПа, что исключает использование в качестве основания для сооружения. Правда мощность этих глин невелика, и залегают они в верхней части толщи, так что их легко пройти сваями. Но все же интересно, что это за глины и почему у них такие свойства (высокая пористость, сжимаемость, деформируемость). Для того, чтобы ответить на этот вопрос, или хотя бы высказать какое-то предположение, снова обратимся к истории Неглинной.

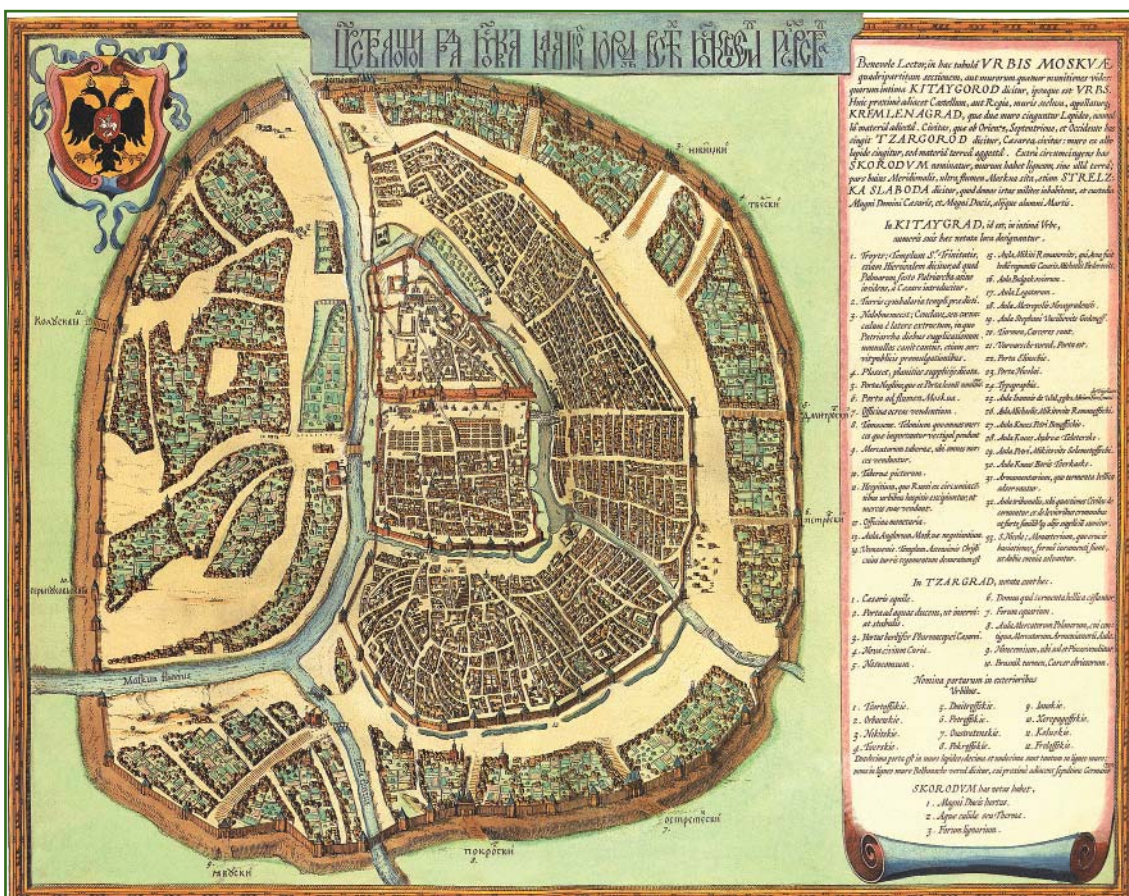
Еще в начале XVI в., в ходе крупных строительных и ремонтных работ вокруг Кремля, в нижнем течении реки были сооружены три плотины. Одна — в районе Пушечного двора (современные Лубянская площадь и Пушечная улица), другая — у Воскресенского моста, напротив Красной площади (это его опоры можно увидеть в Музее археологии Москвы), и третья — у Боровицкой башни, напротив Лебяжьего переулочка. Образовавшийся у третьей плотины пруд назывался Лебяжий. И, вероятно, во время бурения скважины геологи встретились с илистыми осадками дна этого пруда. Давно нет ни Неглинной, ни плотины, ни Лебяжьего пруда, и только грунты напоминают об их существовании.

На глубине 10 м появились знакомые отложения каменно-

угольной системы — известняки и глины. Однако степень их закарстованности выше, чем на предыдущих участках.

Все площадки отличаются высоким залеганием грунтовых вод — от 1,5 до 3,5 м, что неудивительно, ведь они находятся в пойме реки.

В феврале 2016 г. бригады отдела инженерно-геологических изысканий Мосгоргеотреста снова вернулись под стены Кремля. На этот раз работы велись за пределами Александровского сада, около Боровицкой площади, для установки памятника Владимиру Великому. Памятник, установленный в ноябре 2016 г., не сразу обрел свое место. Рассматривались и другие варианты его размещения, например, Воробьевы горы, где Мосгоргеотрест также проводил инженерные изыскания. Памятник Владимиру Велико-



Копия «Петрова чертёж Москвы» из атласа Блеу (1662 г.), на котором хорошо видны три плотины на Неглинной

му — значительное монументальное произведение, которое предъявляет определенные требования к размещению не только с эстетической, но и с геологической точки зрения.

Посмотрим на место установки памятника глазами геолога и сравним его с площадкой, где установлен памятник Александру I. Последний, кстати, находится совсем недалеко, в 200 м, вглубь Александровского сада. Сразу бросается в глаза, что площадка для размещения памятника Владимиру Великому, выше. Вокруг располагаются здания, да и сам холм до 1972 г. был застроен. Не похоже, что это старая пойма, а тем более русло Неглинной. Так и есть, это бровка террасы Неглинной в ее долине, что со всей очевидностью подтверждается и геологическим строением участка.

Первыми, конечно, встретились техногенные грунты. Ниже залежали отложения террасы Неглинной, тоже аллювий, но совсем другой — древнее, чем тот, который был в Александровском саду, и представлен песками. Мощность его достигает 5 м. На глубине 6–8 м появился комплекс ледниковых отложений, как это было на площадке Романовского обелиска, что закономерно. В центральной части поймы ледниковые отложения были размывы Неглинной, а в краевых частях и на террасе уцелели. Причем на террасе они были представлены более полно: здесь имелись не только ледниковые, но и водноледниковые и озерно-ледниковые отложения. Толщи суглинков, песков и супесей сменяли друг друга, напоминая о том, что в недавнем прошлом (по геологическим меркам, конечно) эта территория неоднократно покрывалась ледниками. И, наконец, на глубине 20–21 м вскрылись коренные отложения каменноугольных морей — глины и известняки.



Инженерно-геологические изыскания под фундамент памятнику Владимиру Великому

Нельзя не отметить и то, что грунтовые воды на этом участке залежали заметно глубже, по сравнению с подтопленными площадками в Александровском саду, на глубине 11–12 м.

Таким образом, тип геологического строения здесь совершенно другой. Это хорошо дренируемая территория, неподтопленная, на которой отсутствуют отложения с низкой несущей способностью. Нельзя не отметить разумность землепользования в исторической части Москвы. Менее благоприятный для строительства, хорошо увлажненный участок бывшей поймы был использован для создания сада с памятниками, обелисками, павильонами — местами рекреации, проведения гуляний, организации праздников. Более благоприятный, за Манежной улицей, — для капитального строительства и возведения более монументальных сооружений.

Совершив историко-геологическую прогулку по Александровскому саду вдоль бывшего русла Неглинной, от главного входа до Боровицкой башни и даже чуть выйдя за его пределы, можно убедиться, что малые

реки Москвы, засыпанные, заключенные в коллекторы, одним словом, скрытые от наших глаз, продолжают оставаться частью геологической среды города. В рамках небольшой экскурсии разговор шел только о Неглинной, но то же самое справедливо и для Пресни, Ходынки, Фильки.

В ходе работ инженер-геолог постоянно сталкивается как с далеким, так и со сравнительно недавним прошлым. Сотни миллионов лет, запечатленных в камне, каждый день проходят перед его глазами. Каждая пробуренная скважина ведет не только вглубь земли, но и вглубь тысячелетий. Встреча с древними морями и их диковинными обитателями, с ледниковыми отложениями, с исчезнувшими реками, с засыпанными сотни лет назад оврагами — часть профессиональной жизни геологов. Ушедшие в прошлое, эти природные объекты в то же время остаются важной частью городской геологической среды. Грунты, оставшиеся после них, служат основаниями для зданий и сооружений города и требуют максимально ответственного и внимательного изучения.

МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРЕМИУМ КЛАССА TRIMBLE MX9 В РОССИИ

С.Н. Ерохин («Технокауф»)

В 2003 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания университета работал в ЗАО НПП «НАВГЕОКОМ». С 2010 г. работает в компании ООО «Технокауф», в настоящее время — руководитель службы технической поддержки.

В 2018 г. компания Trimble представила новую мобильную систему лазерного сканирования Trimble MX9 (далее — система Trimble MX9), позволяющую осуществлять сбор и визуализацию геопространственных данных. В начале 2019 г., благодаря ООО «Руснавгеосеть» (официальный дистрибьютор и дочерняя компания Trimble), данная система стала доступна в России для проведения полевого тестирования, сравнительных испытаний и демонстрации потенциальным заказчикам. В статье приводятся области применения, основные технические характеристики и результаты тестирования системы Trimble MX9, проведенного специалистами ООО «Технокауф» совместно с сотрудниками ФАУ «РОСДОРНИИ».

▼ Области применения Trimble MX9

Мобильная система лазерного сканирования Trimble MX9 имеет широкий спектр применения. Например, она может использоваться для картографирования объектов местности и протяженных инженерных сооружений с целью инженерно-геодезических изысканий при выполнении крупных проектов или при создании и обновлении ГИС-проектов, про-

ведения крупномасштабных топографических съемок и решения инженеринговых задач на всех этапах от проектирования до мониторинга объектов и их контроля во время эксплуатации. При этом система Trimble MX9, обладающая возможностью сканирования со скоростью 2 млн точек в секунду, помогает реализовывать задачи в данных направлениях не только точно, но и быстро. Особенностью системы является то, что это законченное решение для лазерного сканирования, сочетающее в себе уникальное современное оборудование, интуитивно понятное полевое программное обеспечение Trimble Mobile Imaging (TMI) и надежное программное обеспечение для постобработки данных Trimble Business Center Mobile Mapping Bundle (TBC MMB).

Наиболее часто подобные системы применяют для сканирования протяженных линейных объектов, например автомобильных и железных дорог, объектов инфраструктуры нефтяных и газовых транспортных систем, линий электропередачи при их реконструкции или инвентаризации. Также метод лазерного сканирования с помощью мобильных систем позволяет быстро получать данные о площадных объектах,

например, при добыче полезных ископаемых на открытых карьерах, угольных разрезах, с целью подсчета выполненных объемов работ, а также мониторинга их состояния и оценки возможных изменений техногенного характера.

Применительно к съемке автомобильных дорог данные лазерного сканирования используются для создания цифровых моделей дорог при диагностике и инженерных изысканиях, контроле целостности и оценки качества дорожного полотна и разметки на нем, инвентаризации объектов дорожного хозяйства и прилегающей инфраструктуры, создания топографической основы перед реконструкцией или при выполнении исполнительной съемки. Результатом лазерного сканирования являются, прежде всего, облака точек в цвете и цифровые фотоизображения. Облака точек содержат лазерные отражения от дорожного полотна, искусственных и природных объектов в полосе сканирования. Среди преимуществ такой съемки стоит отметить:

- высокую производительность полевых измерений, позволяющих координировать всю дорожную ситуацию;

- отсутствие необходимости остановок;

— дистанционный сбор информации о состоянии дорожного полотна и объектов инфраструктуры, обеспечивающий безопасность работ;

— возможность в камеральных условиях проводить измерения в облаке точек, например, для определения размеров искусственных сооружений на автомобильных дорогах (высоты пролетов и других габаритов мостов, пешеходных переходов, информационных щитов о скоростном режиме на дороге и т. п.), и просматривать панорамные фотоизображения.

Система Trimble MX9 может устанавливаться на различные типы транспортных средств, такие как автомобили, подвижные составы железных дорог, квадроциклы, суда (плавсредства) и даже самоходные установки. При движении транспортного средства одновременно выполняется сканирование прилегающей территории и позиционирование траектории движения, что обеспечивает получение трехмерного массива точек лазерных отражений с их пространственной привязкой — геопространственных данных. За счет совмещения геопространственных данных, получаемых системой Trimble MX9, в которой реализованы технологии лазерного сканирования, цифровой фотограмметрии, точного спутникового позиционирования и анализа изображений, при обработке в офисных программах достигается комплексное преобразование всех данных в единую универсальную информационную систему. Использование такой информационной системы позволяет в десятки раз повысить производительность и эффективность работ, выполняемых различными организациями, включая изыскательские, проектные, строительные и ГИС ориентированные сервисные компании, государственные и

муниципальные организации, коммунальные и транспортные предприятия.

▼ Основные технические характеристики системы Trimble MX9

Рассмотрим подробнее конструкцию мобильной системы лазерного сканирования Trimble MX9. Она включает два лазерных сканера с максимальной частотой сканирования 1 млн точек в секунду каждый (рис. 1). Имеется возможность фиксации сканеров в одном из трех положений по горизонтали и по вертикали, которые указываются в настройках программы. Исполнитель может выбрать такое их положение, при котором гарантируется наиболее эффективный сбор данных и расширяется потенциал применения системы. При максимальной частоте сканирования дальность измерения лазерным сканером пространственного положения отдельной точки достигает 235 м. С понижением частоты сканирования расстояние увеличивается до 420 м.

Точность измерения взаимного положения простран-

ственных координат точек в облаке составляет 5 мм, повторяемость — 3 мм. Для пространственного позиционирования (геопространственной привязки) в системе Trimble MX9 имеется высокоточная инерциальная система навигации Applanix AP60. С помощью интегрированной системы, включающей приемник ГНСС и инерциальную навигационную систему, точность измерения пространственного положения и ориентации достигает, соответственно, 1 см и 0,0025 град. Для повышения точности навигации предусмотрена возможность подключения второй антенны GAMS (GNSS Azimuth Measurement System) и датчика пройденного пути DMI (Distance Measuring Instrument).

Цифровая панорамная камера LadyBug 5 Plus (рис. 2) позволяет получать 360-градусные бесшовные изображения. Она обладает матрицами с улучшенной светочувствительностью, которые повышают качество изображений в условиях недостаточной освещенности. Наличие такой камеры позволяет



Рис. 1

Общий вид системы Trimble MX9 со стороны лазерных сканеров



Рис. 2
Общий вид системы Trimble MX9 со стороны боковых цифровых камер

получать цветные изображения в формате RGB для окрашивания облаков точек, создавать реалистичные трехмерные модели снимаемых объектов, собирать дополнительную атрибутивную информацию. Система Trimble MX9 также оснащена тремя дополнительными цифровыми камерами с разрешением 5 Мпикселей. Две боковые камеры (рис. 2) имеют поворотную конструкцию для их установки в направлении снимаемых объектов. Третья камера зафиксирована в направлении вниз-назад для съемки дорожного покрытия.

Система Trimble MX9 позволяет интегрировать данные, полученные с помощью оборудования и датчиков различных производителей, посредством передачи метки времени (PPS) и пространственных координат (сообщение в формате NMEA).

Мобильная система лазерного сканирования Trimble MX9 построена по принципу «включил — работай» и поставляется с калибровками, выполненными

ми в заводских условиях, поэтому в нормальных условиях эксплуатации (заявленных производителем) не требует каких-либо корректировок от пользователя.

▼ Результаты тестовых испытаний в России

Первыми из партнеров ООО «Руснавгеосеть» с работой системы Trimble MX9 в России познакомились сотрудники компании «Технокауф». Заявленные производителем технические показатели системы заинтересовали не только представителей ООО «Технокауф», но и потенциального заказчика ФАУ «РОСДОРНИИ».

В марте 2019 г. в Краснодарском крае прошли первые полевые испытания по применению системы Trimble MX9 в области инженерных изысканий, строительства и эксплуатации автомобильных дорог с участием сотрудников компании «Технокауф» и РОСДОРНИИ. Целью совместных исследований было определение параметров точности, оценка возможностей и разработка

рациональной методики измерений мобильной системой лазерного сканирования Trimble MX9 при создании цифровых моделей автомобильных дорог на этапах диагностики и инженерных изысканий.

Программой испытаний предусматривалось по облаку точек лазерного сканирования и цифровым изображениям, полученным системой Trimble MX9, проведение оценки точности определения пространственного положения (планового и высотного) элементов обустройства автомобильной дороги и геометрических параметров покрытия.

1. Контролировались следующие элементы обустройства автомобильной дороги:

- искусственные сооружения, а также их наличие и характеристики (местоположение, тип, протяженность и габариты мостов, путепроводов, эстакад, тоннелей; высота бордюров; размеры и состояние водопропускных труб);
- километровые знаки и сигнальные столбики;
- дорожные знаки (дислокация, взаимное расположение, состояние и соответствие нормам и правилам);
- разметка дорожного покрытия (состояние и соответствие нормам и правилам нанесения);
- ограждающие конструкции (место расположения, протяженность, состояние, соответствие нормам и правилам установки);
- освещение;
- примыкания, пересечения с автомобильными и железными дорогами (тип, местоположение, соответствие нормам проектирования);
- автобусные остановки и павильоны, площадки отдыха, остановки и стоянки автомобилей (основные параметры и соответствие нормативным требованиям);

— дополнительные полосы проезжей части и переходные скоростные полосы для увеличения скорости перед въездом автомобилей на основные полосы движения, их параметры и характеристики.

2. Определялись следующие геометрические параметры покрытия автомобильной дороги:

— продольная и поперечная ровности;

— ширина проезжей части, продольные и поперечные уклоны, радиусы кривых в плане и профиле, уклоны виражей и расстояние видимости.

Перед испытаниями на тестовом участке автомобильной дороги общей протяженностью 3 км было закреплено местоположение базовой станции ГНСС и через каждые 300 м заложены контрольные точки. Координаты центров контрольных точек определялись относительно базовой станции традиционными геодезическими методами с применением спутникового приемника Trimble R8s и электронного тахеометра Trimble C5.

Для проведения испытаний система Trimble MX9 была установлена на крыше микроавтобуса марки Volkswagen Caravelle. Монтаж системы проводился в два этапа (рис. 3). Первоначально на стандартный автомобильный багажник, состоящий из двух поперечных рейлингов, устанавливалось специальное крепление (рис. 4). Затем на наклонные элементы этого крепления двумя исполнителями размещалась и жестко фиксировалась система Trimble MX9, сначала в нижней точке, а затем — в верхней, до срабатывания фиксирующих защелок.

Настройка системы и управление процессом съемки осуществлялись с помощью программного обеспечения TMI, входящего в комплект поставки

и предварительно установленного на компьютере. Компьютер был подключен к блоку управления с помощью кабеля (стандартный Ethernet-кабель). Кроме того, он может быть подключен посредством беспроводного соединения (Wi-Fi).

Процесс сбора геопривязанных пространственных данных в системе Trimble MX9 максимально автоматизирован. Программное обеспечение TMI отличается простым и дружелюбным интерфейсом. Функции оператора при измерениях фактически сводились к контролю работы основных модулей. Оператор имел возможность в режиме реального времени наблюдать за качеством навигационного решения, работой камер и лазерных сканеров, причем каждого в отдельности.

Следует отметить, что программное обеспечение TMI позволяет в любой момент останавливать, а затем возобновлять сбор данных. В момент паузы оператор может изменить параметры настройки как цифровых камер, так и сканеров, и продолжить съемку уже с новыми параметрами.

Во время полевых испытаний движение автомобиля с системой Trimble MX9 осуществлялось в плотном транспортном потоке. Было выполнено три проезда по тестовому участку дороги. При первом и втором проездах автомобиль двигался со скоростью 50–60 км/ч. На

третьем проезде скорость автомобиля достигала 80 км/ч. По данным производителя максимальная скорость транспортного средства во время съемки может составлять 110 км/ч.

Общая схема работы в процессе каждого проезда была следующей:

1. Включение системы.
2. Первичная инициализация.
3. Проезд по тестовому участку в двух направлениях (туда и обратно).
4. Заключительная инициализация.
5. Выключение системы.

Для инициализации системы была выбрана удобная площадка вблизи тестового участка. После каждого проезда система полностью выключалась и



Рис. 3
Система Trimble MX9, установленная на крыше автомобиля

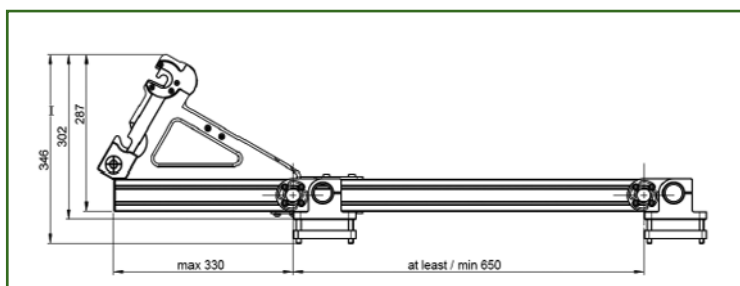


Рис. 4
Специальное крепление для установки системы Trimble MX9 на крыше автомобиля (размеры приведены в мм)



Рис. 5

Облако точек, совмещенное с изображениями, полученными панорамной камерой



Рис. 6

Окрашенные облака точек участка автомобильной дороги по данным панорамной камеры

перед началом следующего проезда запускалась заново. Сбор данных с помощью цифровых камер и лазерных сканеров запускался в начале тестового участка и останавливался при окончании проезда. Сбор навигационных данных осуществлялся непрерывно от момента начала первичной инициализации до завершения заключительной.

Первым этапом камеральной обработки было вычисление точной траектории движения автомобиля, выполнявшееся в программе Applanix POSPac MMS. Вычисление траектории осуществлялось от базовой станции, которая работала непрерывно во время испытаний на тестовом участке дороги.

Второй этап камеральной обработки заключался в полу-

чении облаков точек в программном обеспечении TBC MMB и дешифрировании контрольных точек по каждому из проездов. После загрузки результатов измерений на тестовом участке системой Trimble MX9 в TBC MMB были получены облака точек, совмещенные с изображениями панорамной камеры (рис. 5), и окрашенные облака точек (рис. 6).

Система Trimble MX9 полностью совместима с программным обеспечением TBC MMB. Благодаря этому, в одном проекте можно объединить данные наземной топографической съемки, выполненной классическими геодезическими инструментами, данные наземных лазерных сканеров, данные мобильной сканирующей системы и т. д.

Оценка параметров, полученных в результате полевых испытаний мобильной системы лазерного сканирования Trimble MX9, подтвердила точностные характеристики данного оборудования, заявленные производителем, и показала простоту и удобство как при ее подготовке к измерениям, так и в процессе сбора данных, включая камеральную обработку, закрепив новые стандарты отрасли.

Компания «Техноауф» выражает благодарность ООО «Руснавгеосеть» и ФАУ «РОСДОРНИИ» за возможность проведения испытаний и оказанную поддержку.

Мобильная система лазерного сканирования Trimble MX9 доступна к демонстрации, заказу и аренде. Приглашаем всех заинтересованных в развитии технологии лазерного сканирования с помощью мобильных систем провести совместные испытания и убедиться в эффективности системы Trimble MX9 при решении задач, рассмотренных в данной статье.

ВЕДЕНИЕ ДЕЖУРНОГО ПЛАНА КАК ЭЛЕМЕНТ КОНЦЕПЦИИ «УМНЫЙ ГОРОД»

А.С. Калинин (КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»)

В 1984 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «прикладная геодезия». После окончания института работал заведующим лабораторией, затем ассистентом кафедры геодезии МИИГАиК. С 1995 г. работал в ЗАО «ПОИНТ», а с 2001 г. — в Московском представительстве СП «Кредо-Диалог». С 2014 г. по настоящее время — генеральный директор ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ».

В последнее время резко возрос интерес к цифровым технологиям в различных отраслях экономики, в том числе в строительстве, включая техническую эксплуатацию различных объектов инфраструктуры урбанизированных территорий. Все более популярными становятся понятия: «умный город», «BIM», «3D-реальность», которые начинают интенсивно внедряться в сознание всех участников градостроительной деятельности от инвесторов до служб эксплуатации, оставляя яркий след необходимости широкого использования «технологии информационного моделирования».

Входящие в моду понятия, указанные выше, вызывают у специалистов разное толкование, в зависимости от решаемых ими задач.

Наиболее распространенное определение термина «умный город» (перевод с английского «smart city»), которое можно найти в сети Интернет, — «взаимосвязанная система коммуникативных и информационных технологий с Интернетом вещей (IoT), благодаря которой упрощается управление внутренними процессами города и улучшается уровень жизни населения».

Как отмечают эксперты, «умный город» — это объединение инженерных моделей, информационных систем сбора

данных и систем управления для принятия взвешенных решений относительно всего жизненного цикла городских объектов, начиная с планирования и строительства и заканчивая организационными и эксплуатационными вопросами [1].

Иными словами, чтобы «умный город» выполнял свои функции, в его основе должна лежать точная, постоянно обновляемая трехмерная модель (3D-модель) объектов городской среды. По моему мнению, это может быть достигнуто за счет использования технологии информационного моделирования (BIM), начиная с инженерных изысканий и на протяжении всего жизненного цикла объекта — проектирование, строительство и эксплуатация.

Попробуем во всем этом разобраться, а также уточнить роль и место технологии информационного моделирования при подготовке пространственных данных для реализации концепции «умный город». Тем более, что точная цифровая модель местности и инженерных сооружений на протяжении 30 лет является основой программного комплекса КРЕДО [2], а в системе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН 2.2 [3] появились новые приложения, решающие задачи, близкие к технологии информационного моделирования.

▼ Немного истории

В 2013 г. компания «Кредо-Диалог» совместно с некоммерческой организацией «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» представила проект «Повышение эффективности градостроительной деятельности в результате создания системы ведения дежурного плана территорий», который можно рассматривать как пространственную основу будущего развития городов. Итогом реализации этого проекта стала система КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН, основанная на технологии ведения дежурного инженерного топографического плана (далее — дежурный план). Технология ведения дежурного плана направлена на поддержку в актуальном состоянии важнейших данных о текущем состоянии города. Без дежурного плана, который поддерживается силами муниципальных образований и финансируется преимущественно из местного бюджета, затруднено эффективное управление процессом градостроительного развития территорий.

Важность реализации ведения дежурного инженерного топографического плана в масштабах страны — это, прежде всего:

— сокращение продолжительности и стоимости строи-

тельного цикла за счет снижения сроков и финансовых затрат на подготовку исходных данных, выполнение инженерных изысканий и проектирование объектов капитального строительства;

— формирование единого актуального цифрового информационного пространства поселений, доступного для всех участников градостроительной деятельности, органов государственной власти и местного самоуправления;

— снижение бюджетной нагрузки на содержание геолого-геодезических служб в органах местного самоуправления;

— улучшение инвестиционного климата и сокращение сроков ввода в эксплуатацию новых объектов.

Технология ведения дежурного плана обеспечивает эффективное информационное взаимодействие предприятий, применяющих современные цифровые автоматизированные технологии изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации объектов различного назначения. Наличие актуальной информации повышает безопасность и темпы строительства. Полнота и достоверность информации в ряде случаев способны предупредить частые, а иногда и катастрофические случаи повреждений подземных инженерных сетей и других объектов городской инфраструктуры. Опираясь на материалы Института экономики города по мониторингу и оценке админи-

стративных барьеров в жилищном строительстве, с учетом опыта внедрения пилотных проектов, сокращение сроков в строительстве может достигнуть:

— при получении исходных данных и вводе в эксплуатацию — до 30–50 дней для каждого объекта;

— при проектировании — до 30–70 дней за счет качества исходной информации и отсутствия дублирования работ.

Цель предлагаемой технологии:

— правовое определение материалов дежурного плана территории, вида, объекта и субъектов мониторинга территорий;

— формирование регламентов создания, поддержания в актуальном состоянии и использования дежурного плана заинтересованными участниками градостроительной деятельности;

— ускоренное внедрение современных информационных технологий в строительной отрасли и органах местного самоуправления, обеспечение участников градостроительной деятельности и органов государственной власти и местного самоуправления актуальной цифровой пространственной информацией;

— получение экономического эффекта и привлечение частных инвестиций в информатизацию градостроительной отрасли, которая в них остро нуждается.

Чтобы понять сущность технологии ведения дежурного плана, введем понятие «инженерная цифровая модель местности» (ИЦММ), которая будет являться, с одной стороны, результатом работы инженеров изыскателей, а с другой — геопространственной основой будущего инженерно-строительного проектирования для ведения государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности и Федеральной государст-

венной информационной системы территориального планирования.

Современные технологии получения геопространственной (топографической) основы в виде инженерной цифровой модели местности базируются на возможностях геодезического оборудования и используемых в нем программных решений формировать окончательные результаты сразу в цифровом виде. Это обстоятельство определяет не только оперативность подготовки материалов, но и их точность и высокое качество.

В основе ИЦММ лежат отдельные элементы технологии информационного моделирования (рис. 1):

— цифровая модель рельефа (ЦМР), которая дает исчерпывающую информацию о существующем рельефе, позволяет анализировать и использовать в проектных решениях интерполированный профиль по линии с произвольной плановой геометрией, обеспечивает точный расчет объемов земляных работ;

— цифровая модель ситуации (ЦМС), представляющая совокупность точечных, линейных и площадных топографических объектов с семантической информацией, заданных координатами принадлежащих им точек, легко преобразуемых в трехмерный вид;

— объемная модель геологического строения, полосы или площадки изысканий, включающая список геологических слоев и геологические выработки, позволяющая интерполировать геологическое строение в произвольной точке или по любой линии на площадке;

— федеральный фонд пространственных данных, содержащий геодезические, картографические, топографические, гидрографические, аэрокосмосъемочные, гравиметрические материалы о территории Российской Федерации — в общей сложности более 86 млн единиц материалов и данных.



Рис. 1

Составные элементы инженерной цифровой модели местности

При этом следует отметить, что чаще всего данные (элементы данных) ИЦММ хранятся в виде растровых подложек, упрощая технологию хранения и учета.

Компания «Кредо-Диалог» в технологии дежурного плана предлагает вести и хранить ИЦММ в векторном формате, поскольку материалы именно в таком виде несут наиболее полную информацию о местности.

При внедрении технологии дежурного плана у пользователей появляется несколько вопросов.

▼ Вопрос первый — почему векторный формат?

Если принять во внимание, что в городах с населением до 1 млн жителей приемку и передачу инженерных топографических планов чаще всего осуществляют в бумажном виде либо, что реже, в цифровом виде, но в растровом формате, то:

— во-первых, материалы в бумажном виде, как и в растровом формате, нельзя использовать без оцифровки (преобразования в векторный формат);

— во-вторых, даже после оцифровки такие материалы не пригодны для цифровой картографической основы города без доработки;

— в-третьих, процесс оцифровки, если он применяется в действующей системе работы с дежурным планом, требует большого количества специалистов, занимающихся переводом данных из растрового формата в другие, в том числе и в векторный.

Переход на цифровые планы в векторном формате позволит:

— сократить затраты и повысить качество инженерных изысканий;

— отказаться от использования планов в бумажном виде и растровом формате;

— внедрить единую автоматизированную цифровую технологию для материалов инженерных изысканий, проектирования и строительства;

— повысить скорость обновления и актуализации дежурного инженерного топографического плана;

— сократить сроки проектирования и согласований объектов капитального строительства.

В общем, аргументы понятны и хорошо знакомы — они не редко обсуждались на различных конференциях и в печатных изданиях. Эти задачи легко решаются с помощью современных информационных технологий, включая комплекс КРЕДО.

Теперь, когда мы знаем, зачем нужны данные в векторном формате, появляется еще один вопрос.

▼ Второй вопрос — как хранить данные?

Проблема работы с большими массивами топографо-геодезической информации часто возникает перед пользователями. И не только как задача организации хранения этих данных, но и как основа для оперативного мониторинга топографо-геодезической изученности территории. Сущность технологии, позволяющей корректно и правильно организовать хранение достаточно большого объема данных в комплексе КРЕДО, заключается в следующем: назначить тематические слои, соблюсти некоторые формальности в наименовании этих слоев (чтобы они были одинаковыми для всех организаций, пользующихся этими данными), договориться о соблюдении правил взаимопередачи этих слоев из различных программ, форматов данных и т. д.

Однако необходимость одновременной работы с большим массивом данных возникает не так часто. Как правило, перед специалистами (изыскателями, проектировщиками и т. д.) стоят частные задачи, из решения которых складывается работа управления архитектуры или подрядных организаций. При этом в момент ее решения

используются один или два планшета масштаба 1:500, иногда четыре, что является далеко не полным массивом данных на территорию города или предприятия. При правильной организации работы, учитывая наличие в системе КРЕДО возможности «врезки/вырезки» и использования «Хранилища данных», это не представляет особых проблем.

ИЦММ формируется на основе различных способов получения и представления данных. Их источниками могут быть материалы в векторном формате (что, конечно, приветствуется), подготовленные как в программном комплексе КРЕДО, так и в других программах.

В системе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН при организации новых проектов имеется возможность включать в них различные по структуре исходные данные. Если принять во внимание, что единицей отображения городской территории (один проект в структуре КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН) является планшет любого масштаба, то необходимо правильно выбрать величину масштаба с учетом общей площади городской территории. На самом деле наиболее полными по насыщенности информацией являются планшеты масштаба 1:500. К сожалению, планшет данного масштаба занимает площадь в 6,25 га (0,0625 км²), и для городов, имеющих площадь от 12,5 км², количество планшетов может достигать 200 и более. Организовать такое количество проектов можно, но неудобно. Поэтому более рационально выбрать в качестве единицы представления городской территории планшет масштаба 1:2000 (16 планшетов масштаба 1:500), при этом ситуационная наполненность этого планшета равна масштабу 1:500. Единица отображения в виде единичного проекта удобна в работе, его можно быстро открыть, да и скорость работы с таким массивом данных намного выше (рис. 2).

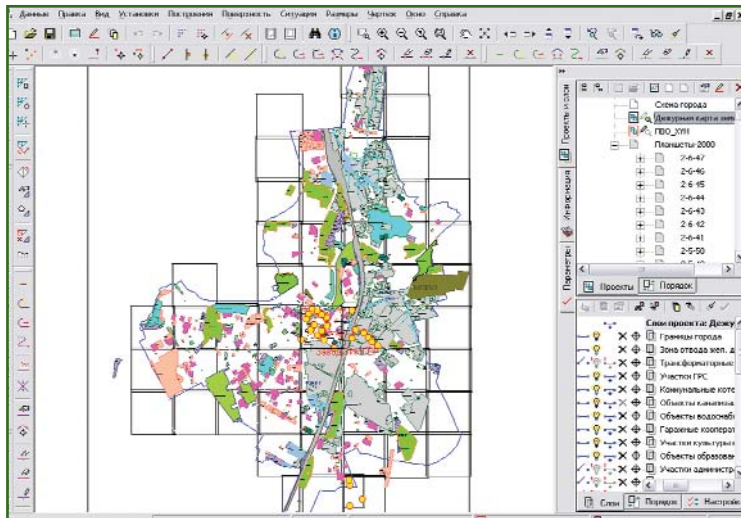


Рис. 2
Отображение городской территории на планшетах масштаба 1:2000 в системе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН

Организация пространственных данных в новой версии КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН 2.2 такова, что любой необходимый проект (планшет, район работ) может быть оперативно подключен или отключен в зависимости от решаемых задач. Включенный проект может быть активным для внесения какой-либо информации. В него можно вводить результаты последней топографической съемки, исполнительской съемки, различные дополнительные данные, необходимые для ведения дежурного плана города. Остальные открытые проекты в данном случае используются только в качестве визуальной подложки.

Проект может быть открыт в режиме «только для чтения», при этом данные такого планшета или района работ не редактируются, и никаких изменений в нем проводить нельзя. Если проект не нужен или по каким-то причинам устарел, делается пометка, что этот проект следует удалить из базы данных, однако, при необходимости, его можно оперативно восстановить.

История создания проекта может быть определена в структуре организации данных. На одну и ту же единицу территории (планшет) возможно наличие любого количества проектов,

каждый из которых может быть получен различными способами:

- отсканированные материалы;
- данные съемки из КРЕДО ДАТ;
- данные в CREDO MIX/TER;
- данные в формате DXF, MIF/MID, Панорама;
- проектные решения;
- исполнительские съемки;
- данные Росреестра.

Каждый вновь создаваемый проект по ряду задач может

дополнять существующий. В результате получается набор проектов, полностью описывающих ИЦММ данной территории.

Разделение данных о территории по уровню решаемых задач и их поддержке в актуальном состоянии может быть выполнено по схеме, приведенной на рис. 3.

На первом (верхнем) уровне решаются задачи, связанные с управлением территорией, обеспечением градостроительной деятельности, выполнением необходимых выборок для формирования соответствующих документов. Такие задачи, как правило, требуют наличия цифровой карты местности, соответствующей масштабам 1:2000–1:10 000 с относительно невысокой детализацией объектов, причем объем данных об этих объектах может быть ограничен. Кроме того, на рассматриваемом уровне реализуются аналитические функции и система запросов, что требует хранения соответствующей атрибутивной (текстовой) информации, привязанной к территориально-распределенным объектам. Содержание этой информации, как и формы выходных документов,



Рис. 3
Схема разделения данных о территории в системе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН

определяется перечнем решаемых задач, требованиями действующих нормативных документов и спецификой конкретной территории.

На втором (нижнем) уровне концентрируются данные, представляющие собой, в сущности, постоянно обновляемый по результатам исполнительных съемок дежурный план территории. В составе данных второго уровня должны быть представлены не только результаты инженерных изысканий (в виде ЦМС, ЦМР и ЦМГ), но и результаты проектирования и строительства в виде информационной модели (BIM-модели). Совокупность технологии информационного моделирования обеспечивает возможность проектирования объектов, эксплуатацию инженерных сооружений, осуществление авторского и строительного надзора и т. п., а также поэтапную разработку проектов детальной планировки и ведение дежурного проекта, отражающего ход реализации генерального плана, поэтому их полнота и точность должны соответствовать наиболее крупному масштабу, как правило, 1:500.

▼ Вопрос третий — как разобрататься в проектах и наладить учет входящей и выходящей документации?

Решение задач управления данными инженерных изысканий в виде инженерных цифровых моделей местности и ведение цифрового дежурного инженерного топографического плана территорий — основное назначение системы КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН.

В первую очередь, система КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН предназначена для специалистов управлений архитектуры городов и крупных предприятий, которые ведут дежурные планы объектов.

Для ведения проекта в системе заложена технология управления потоком информации, сопровождающей все этапы

сбора данных о территории, создания и редактирования цифровых моделей местности инженерного назначения (рис. 4).

Файловая система хранения данных на локальных дисках и в хранилище документов позволяет не ограничивать себя в размерах собранной информации, добавляя в нее элементы доступа по редактированию и просмотру.

Объектами мониторинга на дежурном плане могут являться любые реальные объекты локализации с настраиваемыми семантическими описаниями — инженерная цифровая модель территории города, сводные планы инженерных сетей, топографо-геодезическая изученность территории и др.

В системе ведется реестр пользователей, позволяющий

оперативно работать со всеми поставщиками и потребителями инженерно-изыскательской продукции.

Работа с объектами в проекте сопровождается от создания до закрытия данного проекта с автоматическим формированием отчетно-разрешительных документов и статуса степени выполнения административных регламентов.

Одной из особенностей системы КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН является автоматизация работ по проверке актуальности и корректности передаваемых данных по инженерным цифровым моделям местности, а также последующей врезке/вырезке данных.

При необходимости, для решения задач оператора по созданию и редактированию

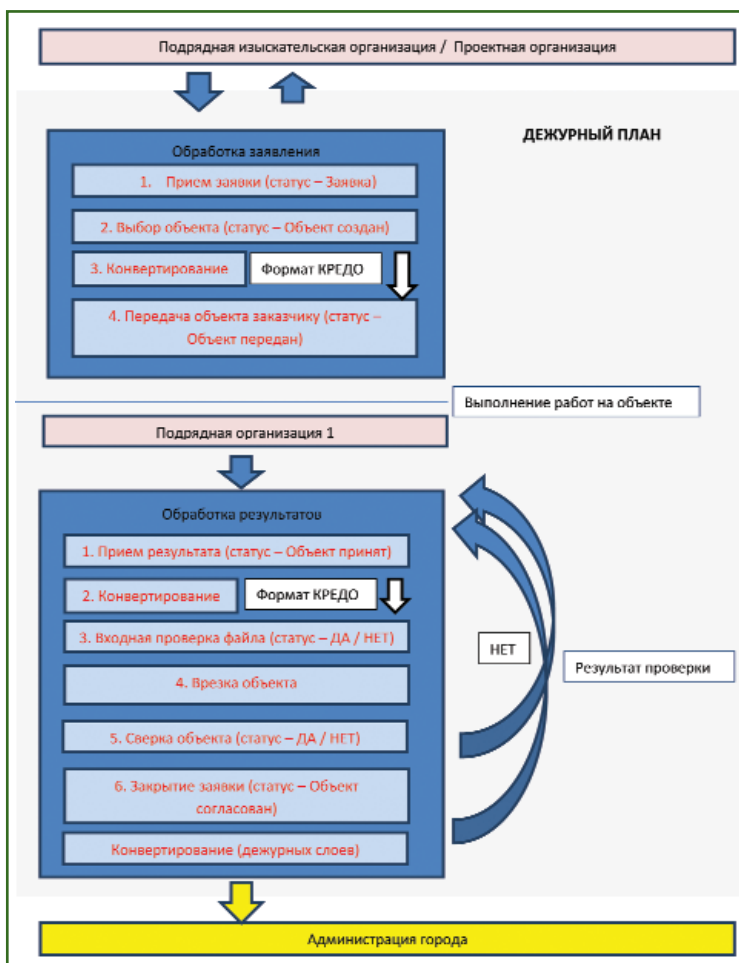


Рис. 4
Технология управления потоком информации в системе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН

ИЦММ в программе существует функционал, позволяющий:

- сформировать ЦМР в виде триангуляции Делоне и отобразить различными вариантами горизонталей, откосов и обрывов;

- сформировать ЦМС при помощи точечных, линейных и площадных элементов ситуации на основе классификатора;

- создать цифровую модель землепользований и объектов недвижимости импортом данных из файлов, предоставляемых Росреестром;

- создать цифровую модель инженерных коммуникаций путем создания профилей линейных объектов, описывающих подземные, наземные и надземные коммуникации;

- подключить данные объемной геологической модели.

Результаты работы в системе КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН можно представить в виде:

- рабочей и справочной документации в форматах HTML и RTF;

- инженерных цифровых моделей местности в формате ТороXML и CredoXML, IFC;

- топографических планов на отдельных листах (чертежах) или планшетах;

- файлов формата DXF, полученных экспортом данных из цифрового плана, а также чертежей из чертежной модели;

- файлов форматов KML, KMZ и LandXML;

- текстовых файлов, полученных экспортом элементов модели по шаблонам;

- файлов, используемых системами КРЕДО III — форматы OBX, PRX, DBX и т. д.

- файлов форматов BMP, JPEG, TIFF, PNG, CRF, PDF, полученных экспортом данных в растровый формат;

- трехмерной визуализации территории дежурства, включая видеоролики в формате AVI с записью движения по траектории в перспективной проекции.

▼ Вопрос четвертый — как добиться результата?

Весь процесс по вводу в эксплуатацию системы КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН можно условно разбить на несколько этапов.

Этап 1. Аудит и анализ текущей ситуации. На этом этапе будут выявлены плюсы и минусы технологии, используемой в конкретном городе или организации. Плюсы можно сохранить, минусы скорректировать.

Этап 2. Обучение персонала. Более двух лет назад компания «Кредо-Диалог» выпустила новую программу КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР, которая позволяет строить ИЦММ по планам в растровом формате, автоматизируя процесс оцифровки — перевод из растрового формата в векторный [4]. Многим пользователям, которые давно знакомы с программой КРЕДО ТРАНСФОРМ, будет легко освоить КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР. А если останутся вопросы, их помогут решить специалисты компании «Кредо-Диалог», которые проведут обучение персонала по методике, отработанной годами.

Этап 3. Внедрение технологии. Пожалуй, это наиболее интересный и сложный этап. Встраивать новую технологию необходимо аккуратно, чтобы сохранить все плюсы того, что уже сделано и хорошо работает. Более того, специалисты компании «Кредо-Диалог» готовы адаптировать ее под нужды конкретного города или организации. Не существует одинаковых организаций и одинаковых городов. Все мы разные, и это нормально. И «доводить» технологию под требования заказчика это тоже нормально. По подсчетам наших специалистов, третий этап может занять от месяца до полугода. Следует обратить внимание на один немаловажный нюанс. Наилучшим вариантом, по мнению компании «Кредо-Диалог», будет создание отдельного подразделения, которое будет выполнять работу по

оцифровке поступающих материалов и ведению дежурного плана.

Этап 4. Поддержка и консультации. Когда технология будет внедрена и персонал пройдет обучение, все равно могут возникать вопросы, которые надо решать быстро и с минимальными потерями. Для этого специалисты компании «Кредо-Диалог» готовы консультировать и оказывать поддержку в решении всех вопросов.

Как пример успешной реализации описанной выше технологии, можно привести цифровой дежурный план города Хабаровска, который создан и успешно ведется с использованием комплекса КРЕДО с 2006 г. по настоящее время. Продолжаются работы и над рядом пилотных проектов по внедрению технологии ведения дежурного плана в различных городах РФ.

▼ Список литературы

1. Будущее цифровых городов // Геопрофи. — 2018. — № 6. — С. 23–25.

2. Технология информационного моделирования (ВИМ) в КРЕДО // Геопрофи. — 2019. — № 1. — С. 20–23.

3. Система КРЕДО ДЕЖУРНЫЙ ПЛАН 2.2. — <https://credo-dialogue.ru>.

4. Тенюго Л.В. Функциональные возможности программы КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР 2.0 // Геопрофи. — 2019. — № 2. — С. 23–25.



КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»

Тел (499) 921-02-95,

(499) 346-06-73

E-mail:

market@credo-dialogue.com,

moscow@credo-dialogue.com

www.credo-dialogue.ru,

www.terra-credo.ru

АЭРОФОТОСЪЕМКА, СОЗДАНИЕ ОРТОФОТОПЛАНОВ И ЦИФРОВЫХ ТОПОПЛАНОВ

Вся территория Республики Крым - М 1:2 000
Вся территория Республики Татарстан - М 1:2 000
11 городов России - М 1:2 000
1112 городов России - М 1:10 000

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



Роскартография

ДЛЯ ГОСУДАРСТВА. ДЛЯ БИЗНЕСА. ДЛЯ ЛЮДЕЙ.

ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ НА ВСЮ ТЕРРИТОРИЮ РФ

АО "РОСКАРТОГРАФИЯ"

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

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

СОБЫТИЯ

▼ АО «Роскартография» приступило к созданию пространственных данных о территории 17 регионов РФ

АО «Роскартография» начало реализацию проекта по созданию единой электронной картографической основы (ЕЭКО) в субъектах РФ для обеспечения свободного доступа к пространственным данным и эффективного использования картографической информации органами государственной власти, местного самоуправления, коммерческими компаниями, а также для привлечения инвестиций в регионы.

В частности, для формирования ЕЭКО, в 2019 г. запланирована аэрофотосъемка территории Амурской, Волгоградской, Воронежской, Магаданской, Пензенской, Ростовской, Тамбовской, Сахалинской, Ульяновской областей, Краснодарского, Ставропольского, Камчатского, Приморского, Хабаровского краев, Еврейской автономной области, Чукотского автономного округа, Республики Саха (Якутия) на площади 547 940 км². Работы будут закончены в 2019 г. В проекте примут участие специалисты АО «Роскартография», АО «Аэрогеодезия» (Санкт-Петербург), АО «Дальневосточное АГП» (Хабаровск), АО «Уралгеоинформ» (Екатеринбург), АО «Уралмаркшейдерия» (Челябинск).

Данные, полученные в результате создания ЕЭКО, станут основой для Единого государственного реестра недвижимости, будут интегрированы в федеральную систему мониторинга социально-экономического развития населенных пунктов России, послужат для создания новых геосервисов и предоставления услуг в рамках программы «Цифровая экономика», а также будут использоваться для решения задач территориального планирования России и привлечения инвестиций в регионы.

Работы ведутся по заказу Росреестра, в рамках договора с которым к середине декабря в Федеральный фонд пространственных данных поступят цифровые ортофотопланы масштаба 1:2000 на территории административных центров, городских и сельских населенных пунктов и в масштабе 1:10 000 на экономически освоенные территории, территории повышенного риска возникновения чрезвычайных ситуаций, приграничные территории.

Проект создания ЕЭКО реализуется в рамках федерального проекта «Информационная инфраструктура» государственной программы РФ «Экономическое развитие и инновационная экономика», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 г. № 316, и на основании Распоряжения Правитель-

ства РФ от 10 мая 2019 г. № 910-р об определении АО «Роскартография» и дочерних обществ единственными исполнителями осуществляемых Росреестром закупок геодезических и картографических работ.

По информации АО «Роскартография»

▼ XIII Международный навигационный форум (Москва, 23–24 апреля 2019 г.)

Более 900 делегатов были зарегистрированы в качестве участников этого события. Представители компаний из России, Евросоюза, Белоруссии, Казахстана, Индии и Китая, а также эксперты мирового уровня собрались для обсуждения стратегических вопросов развития информационно-коммуникационных технологий и их места в цифровой экономике.

Партнерами Форума стали ГК «РОСКОСМОС», НП «ГЛОНАСС», Национальная технологическая инициатива «Автонет», ПАО «Ростелеком», ФГУП «Космическая связь», ООО «Яндекс», Huawei, ООО «Скания-Русь», SpaceTeam, АО «ГЛОНАСС», Iridium Communications LLC, ЗАО НТЦ «Модуль», «Лаборатория умного вождения», «Лаборатория Касперского», Torcon Positioning Systems, АО «НИИМА «Прогресс», ФГУП «ВНИИФТРИ».

Пленарную дискуссию «Развитие систем спутниковой навигации. Новые бизнес-модели, навигационные и цифровые технологии в логистике людей и вещей. Национальная технологическая инициатива» торжественно открыл президент НП «ГЛОНАСС» А. Гурко. Почетными гостями пленарной дискуссии стали специальный представитель Президента РФ по цифровому развитию Д. Песков, сопредседатель Фонда «Сколково» А. Дворкович, глава постоянного представительства Европейского космического агентства в



Российской Федерации Р. Пишель, первый заместитель генерального директора ГК «Роскосмос» Ю. Урличич, директор департамента автомобильной промышленности и железнодорожного машиностроения Минпромторга РФ Д. Пак, вице-президент ПАО «Ростелеком» Б. Глазков, генеральный директор Яндекс. Такси Т. Худавердян, директор по продажам в России и СНГ Iridium Communications LLC Д. Тарасов, директор практики Arthur D. Little В. Панарин, директор международных программ UNOOSA Ш. Гадимова и исполнительный директор China Satellite Navigation Office Г. Чен.

Одной из главных тем пленарной дискуссии стало обсуждение развития ГЛОНАСС в рамках разрабатываемой в настоящее время Федеральной целевой программы развития навигационной системы ГЛОНАСС на период 2021–2030 гг. Так, Ю. Урличич рассказал, что запуск первых космических аппаратов, которые войдут в новую спутниковую систему «Сфера», состоятся в 2023 г. Предполагается, что к 2025 г. будет запущено шесть космических аппаратов.

Р. Пишель отметил, что сотрудничество между ЕКА и Роскосмосом поддерживается. По состоянию на сегодняшний день, в ЕС нет единой космической программы. Вместо этого есть целый набор различных программ. Теперь же их планируют объединить в одну.

Г. Чен в свою очередь отметил, что Китай активно способствует выходу на глобальный международный рынок навигации спутниковой навигационной системы Beidou. В настоящее время Beidou применяется во многих сферах в разных странах, в том числе в Индонезии, Кувейте, Мьянме, Камбодже, Таиланде, Пакистане, России и т. д. Высокоточные продукты Beidou были экспортированы в более чем 90 стран и регионов всего мира. Чтобы предоставить более многофункциональные,



высокоточные и надежные навигационные услуги, завершить строительство глобальной навигационной спутниковой системы Beidou, Китай планирует вывести на орбиту свыше 10 навигационных спутников системы Beidou в 2020 г.

Также на пленарной дискуссии обсуждались мировые тренды в сфере высокоавтоматизированных транспортных средств. К примеру, несмотря на то, что по всему миру происходит бум разработок в направлении беспилотных автомобилей, доверие к ним за последние три года заметно снизилось. Такие выводы сделали аналитики международной консалтинговой фирмы Arthur D. Little. Эксперты объясняют парадокс тем, что более углубленное понимание технологии вызывает беспокойство у населения.

Перспективы автомобилей с технологией автономного движения в России во многом будут зависеть от модернизации транспортной инфраструктуры, доступности технологий автономного вождения для разных ценовых сегментов и регуляторной средой, полагает Д. Пак. Он напомнил о том, что в России есть несколько проектов по разработке собственных систем автономного вождения. Среди них адаптация серийно выпускаемых легковых автомобилей (например, ООО «Яндекс»), легковых коммерческих грузовых автомобилей (ПАО «КамАЗ», ООО «КБ Аврора»), а также новых

типов полностью автономных видов транспорта. При этом существует множество барьеров для внедрения технологий. В их числе Д. Пак назвал отсутствие развернутых сетей 5G (отсутствие инфраструктуры), неготовность компонентов и технологий (систем технического зрения, систем принятия решений) и неприспособленность законодательства к отсутствию на борту водителя. Попытки устранить барьеры на пути беспилотного транспорта предпринимает рабочая группа НТИ «Автонет».

По словам А. Гурко, шесть компаний в 2019 г. уже изъявили желание участвовать в тестировании беспилотных автомобилей. Сейчас одна из этих компаний проходит сертификацию и испытания в НАМИ. Согласно презентации представителя НП «ГЛОНАСС», начать опытную эксплуатацию высокоавтоматизированных транспортных средств в этом году планируют «КамАЗ», «КБ Аврора», Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Университет Иннополис, АО «Научно-конструкторское бюро вычислительных систем» и «Яндекс».

Т. Худавердян сделал акцент на том, что беспилотный автомобиль станет доступным только тогда, когда он будет безопаснее, чем человек. Хотя он разделил чаяния всех собравшихся по поводу сложностей на пути внедрения беспилотного транспорта. Тем не менее, по его оцен-

кам, вопрос должен решиться в ближайшие два-три года.

В завершении пленарной дискуссии исполнительный директор Ассоциации ГЛОНАСС/ГНСС-Форум В. Климов провел торжественную церемонию вручения ежегодной премии в области навигации. Одним из лауреатов премии стал член рабочей группы НТИ «Автонет», заведующий кафедрой «Организация и безопасность движения» МАДИ С. Жанказиев. Именно его подопечные профессионально прошли квалификационные испытания в рамках конкурса беспилотных автомобилей «Зимний город».

В рамках форума состоялось первое заседание рабочей группы по развитию беспилотного транспорта и роботизированных систем — «пула друзей Роскосмоса». Во время встречи рассматривались потенциальные рынки по беспилотным летательным аппаратам и сервисам на их основе, а также участие в них госкорпорации как обладателя спутниковой группировки, которая предоставляет услуги и дистанционного зондирования Земли, и навигационного обеспечения. По итогам заседания, советник гендиректора Роскосмоса по науке А. Блошенко сообщил, что Роскосмос учтет пожелания потенциальных заказчиков и потребителей, высказанные во время заседания рабочей группы.

Программа форума включала в себя сессию «Подключенная мобильность. Навигация как основа людей и вещей. Цифровые платформы и большие данные». В ходе сессии эксперты обсудили развитие технологий V2X в мире, стандарты технологий подключенных и автоматизированных автомобилей, подключенный автопарк грузовой техники, создание защищенной телекоммуникационной инфраструктуры и другие темы.

Второй день форума был посвящен проектам НТИ «Автонет». На дискуссионной

площадке собрались десятки специалистов из областей беспилотного транспорта, нормативно-правового регулирования и больших данных.

Следующей сессией стала дискуссия на тему «Тренды рынка Автонет. Инновационные проекты и решения».

Заключительным аккордом форума стала панельная дискуссия с венчурными фондами и институтами развития по поддержке проектов НТИ, где участники подробно рассказали об основных механизмах финансирования российских технологических компаний рынков сферы «Автонет».

С более подробной информацией о форуме можно ознакомиться на сайте www.glonass-forum.ru.

По информации оргкомитета форума

▼ XV Международная выставка и научный конгресс «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2019» (Новосибирск, 24–26 апреля 2019 г.)

Организаторами форума являются ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Правительство Новосибирской области, Мэрия города Новосибирска, АО «Роскартография» и МВК «Новосибирск Экспоцентр».

Форум состоялся при поддержке аппарата полномочного представителя Президента РФ в Сибирском федеральном округе, Минэкономразвития России, Росреестра, FIG, ISPRS, ICA, ISDE, DVW.

Мероприятие открыли полномочный представитель Президента РФ в Сибирском федеральном округе С.И. Меняйло, губернатор Новосибирской области А.А. Травников, ректор СГУГиТ А.П. Карпик, исполнительный директор ISDE Ч. Ван, начальник Военно-топографического управления ГШ ВС РФ — Топографической службы ВС РФ А.Н. Зализнюк.

Участниками форума стали 2647 представителей ведущих российских и зарубежных компаний и организаций, в том числе из Германии, Франции, Израиля, США, Чешской Республики, Ирака, Нигерии, Китая, Сьерра-Леоне, Белоруссии, Азербайджана, Казахстана, Монголии.

Было заслушано 338 докладов на конгрессе и 591 доклад на внутренних конференциях на площадках СО РАН.

Отметим наиболее значимые и уникальные мероприятия, прошедшие в рамках «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2019».

На пленарном заседании «Геодезия России: история, современность, новые горизонты» были представлены доклады ведущих российских и зарубежных специалистов сферы геоиндустрии, состоялось обсуждение вопросов геодезического информационного обеспечения пространственного развития государства в эпоху цифровой экономики и обороноспособности страны.

Одним из организаторов заседания в формате «круглого стола» «Глобальные навигационные спутниковые системы и точная навигация в эпоху цифровой экономики» выступило АО «Российские космические системы». В ходе заседания были продемонстрированы функциональные возможности системы дифференциальной коррекции и мониторинга СДКМ, обсуждались вопросы создания пилотной площадки на территории Новосибирской области по расширению системы сервисов на базе наземной инфраструктуры ГЛОНАСС Новосибирской области и станций СДКМ для решения широкого круга задач.

На заседании «круглого стола» «Онлайн-сервисы в кадастровой деятельности» собрались представители разработчиков программного обеспечения для электронной подачи документов в Росреестр. Разработчики программного комплекса



«Полигон» провели деловую игру «Электронная регистрация», где на реальном примере пошагово представили процесс электронного направления документов на регистрацию земельного участка в Росреестр.

В докладах на заседании «круглого стола» «Проблемы судебно-экспертной деятельности при определении границ земельных участков и объектов недвижимости. Пути их решения» были затронуты вопросы преимущества и недостатков централизованной государственной и децентрализованной негосударственной экспертизы; значение использования единой методологии производства судебной экспертизы земельных участков и объектов недвижимости; вопросы реформы в сфере подхода к публичному сервитуту в практике судебного эксперта, влияние степени публичности и достоверности реестровых данных на определение границ землепользования объектов недвижимости.

Участниками форсайт-сессии «Разработка дорожной карты цифровизации Городского хозяйства научных центров согласно стандарту «умного города» на примере Новосибирского научного центра «Академгородок 2.0» стали ученые СО РАН, представители университетов, органов власти, бизнеса, учащиеся и др. Форсайт включал работу нескольких команд по формированию образа будущего Новосибирского научного центра «Академгородок 2.0» и модели

его реализации в реальную жизнь в рамках концепции «умный город».

Обсуждение вопросов инноватики в формате «круглого стола» «Актуальные вопросы инноватики в специальном приборостроении» объединило ведущих специалистов предприятий специального приборостроения, представителей органов власти, а также вузов, ведущих подготовку специалистов по направлению «Инноватика». Участники обменялись знаниями и практическим опытом по уникальным технологическим компетенциям и управлению технологическими инновациями в реальном секторе экономики, науке и образовании в условиях цифровой трансформации, обсудили проблемы и возможности инновационного развития, непрерывного совершенствования передовых систем управления на предприятиях специального приборостроения.

В соревнованиях пилотов квадрокоптеров «Необыкновенный кросс», которые включали сборку летательных аппаратов, летное тестирование, доставку груза, слалом и эстафету участвовали команды школьников.

Соревнования по робототехнике «GeoRobotics», включающие программирование интеллектуальных робототехнических систем для решения задач геодезии и геоинформатики, прошли среди школьников.

С более подробной информацией о форуме можно ознако-

миться на сайте <http://geo-sib.sgugit.ru>.

По информации оргкомитета форума

Финал чемпионата «WorldSkills Russia»

Очередной Национальный чемпионат «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) проходил в Казани с 20 по 24 мая 2019 г.

Участники финала в компетенции «Геодезия» соревновались в трех группах: «Юниоры» (возрастная группа 16–18 лет), «Основная группа» (от 18 до 23 лет) и «Навыки мудрых» (специалисты в возрасте 50+).

Специалисты компании «Кредо-Диалог» принимали участие в финале чемпионата в качестве экспертов, а программы КРЕДО



ТОПОГРАФ и КРЕДО ОБЪЕМЫ были частью конкурсного задания в компетенции «Геодезия» — программы комплекса КРЕДО были включены в два модуля конкурсного задания.

Компания «Кредо-Диалог» отметила победителей чемпионата WorldSkills Russia в компетенции «Геодезия» подарками. Им будет предоставлен on-line доступ к одной, двум, трем (в зависимости от занятого места) системам КРЕДО сроком на один год.

С более подробной информацией о финале чемпионата можно ознакомиться в интервью руководителя проекта КРЕДО ВУЗ И. Рак, размещенном на сайте компании «Кредо-Диалог» <https://credo-dialogue.ru>.

По информации компании «Кредо-Диалог»

▼ Торжественные мероприятия, посвященные 240-летию МИИГАиК (Москва, 27 мая 2019 г.)

Праздничная программа началась с пресс-конференции с участием заместителя министра науки и высшего образования РФ М.А. Боровской, ректора МИИГАиК Н.Р. Камыниной и президента МИИГАиК В.П. Савиных.

По традиции в конференц-зале университета прошло торжественное пленарное заседание. С юбилеем коллектив МИИГАиК поздравили представители органов государственной власти и местного самоуправления РФ:

— заместитель министра науки и высшего образования РФ М.А. Боровская;

— заместитель министра экономического развития РФ — руководитель Росреестра В.В. Абрамченко;

— председатель комитета Государственной думы ФС РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям Н.П. Николаев;

— начальник Военно-топографического управления ГШ ВС РФ — Топографической службы ВС РФ А.Н. Зализнюк;

— депутат Московской городской думы К.В. Щитов;

— начальник отдела геодезии, картографии и ДЗЗ Республики Узбекистан И.М. Эргешов;

— руководитель Управления Росреестра по Москве И.И. Майданов.

Поздравить вуз с юбилеем приехали делегации из Лаоса и Монголии, в составе которых присутствовали выпускники МИИГАиК разных лет. 27 мая 2019 г., в честь 240-летия со дня основания, за высокие достижения и большой вклад в подготовку национальных кадров в области геодезии и картографии, МИИГАиК был награжден Орденом Дружбы Лаосской Народно-Демократической Республики и Орденом «Полярной звезды» Монгольской Народной Республики.

Поздравления в адрес МИИГАиК также поступили от Администрации Президента РФ, Федерального агентства по делам молодежи, Совета депутатов муниципального округа Басманный.

Продолжили программу поздравления от ректорского корпуса РФ и зарубежных стран: Вьетнама, Чехии, Болгарии.

На торжественном заседании выступили представители Федеральной кадастровой палаты, ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», АО «Роскартография», Национального офиса Erasmus+ в России, Ассоциации СРО «Центризыскания», Союза маркшейдеров России, ГБУ «Мосгоргеотрест», ГК «Геоскан» и др.

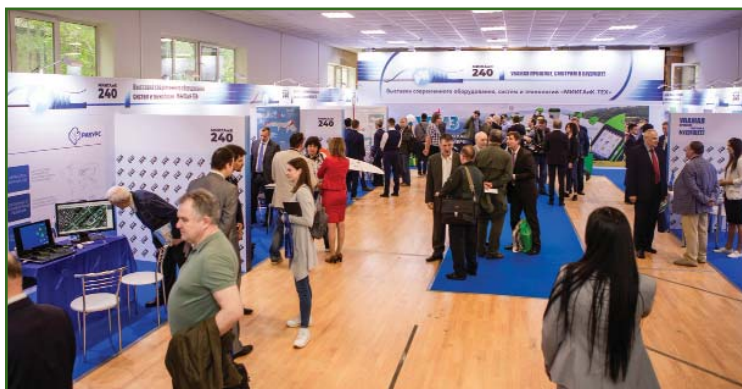
Космонавты О. Кононенко и А. Овчинин поздравили МИИГАиК

с юбилеем с борта МКС. По словам О. Кононенко, университет стал одним из первых в становлении прикладной космонавтики.

В рамках торжественного заседания прошло награждение медалью «За заслуги» и Церемония вручения мантии почетного доктора Московского государственного университета геодезии и картографии.

Программу мероприятий продолжило открытие Международной научно-технической конференции «Пространственные данные — основа стратегического планирования, управления и развития» и выставки современного оборудования, систем и технологий «МИИГАиК-ТЕХ». В работе выставки приняли участие такие компании, как ГК «Геоскан» (Санкт-Петербург), «Кредо-Диалог», КБ «Панорама», «Ракурс», УОМЗ (Екатеринбург), «Урало-Сибирская Геоинформационная Компания» (Екатеринбург), ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» и др. Старт конференции состоялся на пленарном заседании «Государственная политика в сфере геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных».

Кульминацией дня стал торжественный вечер в Государственном академическом Малом театре, на котором выступили артисты Малого театра. В программу вошли популярные песни А. Петрова, А. Зацепина, А. Бабджаняна, А. Пахмутовой, Ю. Антонова и других песенных классиков в исполнении оркестра Малого театра и народных арти-



стов России О. Пашковой, Е. Харитоновой, заслуженных артистов России В. Низового, В. Дахненко и других исполнителей. Со сцены театра прозвучали поздравления и приветствия, полученные в адрес университета. Гости смогли увидеть на экране фотографии из личных архивов студентов и сотрудников МИИГАиК разных лет.

По информации МИИГАиК

▼ **Торжественные мероприятия, посвященные 240-летию ГУЗ (Москва, 27–29 мая 2019 г.)**

27 мая в Государственном университете по землеустройству (ГУЗ) состоялась расширенное заседание Ученого Совета, посвященное 240-летию со дня образования вуза. В актовом зале собрались сотрудники, профессорско-преподавательский состав, студенты и выпускники вуза, а также приглашенные гости.

Открыли заседание ректор ГУЗ С.Н. Волков и проректор по социальным вопросам и воспитательной работе Н.И. Иванов.

В начале заседания состоялась премьера документального фильма «Государственному университету по землеустройству 240 лет!».

После просмотра фильма коллектив университета поздравили почетные гости. Среди них:

— председатель Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию А.П. Майоров;

— заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Московской области В.И. Леонов;

— заместитель управляющего ГБУ «Мосгоргеотрест», выпускник ГУЗ, А.Е. Бойко;

— первый заместитель председателя Российского союза сельской молодежи Д.А. Пекуровский;

— заместитель председателя Профсоюза работников агро-

промышленного комплекса РФ А.Ю. Пшеничникова.

Затем состоялось вручение сотрудникам ГУЗ наград: Минсельхоза России; Росреестра; Мосгордумы; Департамента градостроительной политики города Москвы; Профсоюза АПК.

28 мая состоялась торжественная церемония открытия Аллеи Славы Государственного университета по землеустройству.

Идея создания Аллеи Славы заключалась в увековечивании памяти профессоров, преподавателей и выпускников вуза, которые на протяжении 240-летней истории принимали активное участие в разработке крупнейших аграрных и земельных реформ страны, участвовали в духовно-нравственном, культурном и патриотическом воспитании молодого поколения, в выработке и реализации государственной земельной политики и земельного законодательства.

Администрацией вуза был учрежден конкурс-голосование по выбору претендентов, в котором приняли активное участие студенты, преподаватели и сотрудники ГУЗ. По результатам Интернет-голосования большинством голосов были выбраны следующие кандидатуры: выдающиеся ученые И.Е. Герман и С.А. Удачин; выпускник и впоследствии директор КМИ И.А. Иверонов; выпускник КМИ, министр народного просвеще-

ния (1904–1905) В.Г. Глазов; выпускник Московского межевого института Б.В. Талантов; ректор МИИЗ, а затем ГУЗ Ю.К. Неумывакин; выпускник МИИЗ, председатель Парламента Республики Таджикистан Ш.З. Зухуров; заместитель председателя Правительства РФ, министр сельского хозяйства РФ В.Н. Хлыстун; выпускник МИИЗ, премьер-министр Монголии в 1998–1999 гг. Жанлавын Наранцацралт; выпускник МИИЗ, министр земли и природных ресурсов Китайской Народной Республики Ма Кэвэй; выпускник МИИЗ, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, профессор ГУЗ А.В. Маслов.

Бронзовые бюсты на постаменте высотой 2,2 м, вышедшие из-под талантливой руки профессора кафедры основ архитектуры ГУЗ, члена Российского союза художников, известного скульптора И.В. Балашова, были установлены во внутреннем дворе университета.

На церемонию открытия Аллеи Славы приехали почетные гости, среди которых: В.А. Попов (Минсельхоз России), Н.С. Самойлова (Росреестр), В.П. Савиных (МИИГАиК), Н.Р. Камынина (МИИГАиК), И.М. Сатторов (Республика Таджикистан), О. Очирмаа (Монголия), Сунь Цзянь (Китайская Народная Республика) и др.

29 мая в Концертном зале отеля «Рэдиссон-Славянская» состоялось торжественное соб-





НАШИ УСЛУГИ: АЭРОФОТОСЪЕМКА

МИИГАиК осуществляет выполнение аэросъемки (аэрофотосъемки) с использованием беспилотных аппаратов. Высокое разрешение (до нескольких сантиметров) и качество изображений обеспечивают широкое применение данных аэросъемки в различных сферах деятельности.

ОТРАСЛЕВЫЕ РЕШЕНИЯ



ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ

Сокращает сроки производства; возможность работы при неустойчивых метеоусловиях.



СЪЕМКА С БПЛА

Аэрофотосъемки для создания крупномасштабных карт и цифровых моделей местности по материалам съемки.



ЗД-МОДЕЛИРОВАНИЕ

Создание объемных изображений объектов, цифровых моделей местности или цифровых моделей рельефа для решения задач топографии.



ФОТОГРАММЕТРИЯ

Современный высокоточный способ проведения обмерных работ для получения карт, трехмерного изображения объекта или участка местности.

ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ
MIIGAik.RU/ZAKAZ/

ЗВОНИТЕ НАМ
+7(499)3227800

КОНТАКТЫ

105064, г.Москва, Гороховский переулок, д.4
zakaz@miigaik.ru
www.miigaik.ru

рание и праздничный концерт. Ведущими вечера были заслуженные артисты России А. Вовк и Е. Кочергин.

Коллектив университета со сцены поздравили заместитель министра экономического развития, руководитель Росреестра В.В. Абрамченко, начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России» И.Е. Манылов, директор Департамента научно-технологической политики и образования

Минсельхоза России В.А. Попов, Мисс Россия 2019, студентка III курса архитектурного факультета ГУЗ Алина Санько и др.

Также гостей порадовали своими песнями следующие исполнители: Камерный хор Государственного университета по землеустройству «Согласие», Сергей Дудинский, Юлия Михальчик, Руслан Алехно, Дмитрий Нестеров, Валентина Легкоступова, Православный хор Инже-

нерных войск РФ «За веру и отечество».

31 мая состоялась Международная научно-практическая конференция «Тенденции развития института землеустройства как инструмента реализации земельной политики и их законодательное закрепление: отечественный и зарубежный опыт XX–XXI веков».

**По информации
ГУЗ**

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

▼ Новости компании «Кредо-Диалог»

Новая версия КРЕДО 3D СКАН 1.2

В новой версии программы стал доступен импорт DWG, ArcGIS. Реализован новый сценарий импорта фотоизображений, а также управление привязками фотоизображений.

Улучшена работа в окне плана и окне 3D, теперь в них можно работать одновременно. Кроме того, пользователь может работать еще и в дополнительном 3D-окне. Можно выполнять захват объектов (ТО, линейные объекты и объекты организации дорожного движения) в 3D-окне. Расширены возможности окна Динамический 3D поперечник.

Работа с облаком точек стала удобнее. Можно работать с одним облаком, без создания копий, используя классификационные слои, выделение и удаление точек. При этом появилась возможность сбросить классификацию и выделение, восстановить удаленные точки.

Что касается классификации точек, то у пользователей появились следующие возможности:

- управление классами;
- раскраска облака точек по классам;
- отключение видимости классов;
- работа команд и алгорит-

мов с точками определенных классов;

— применение результатов работы алгоритмов и фильтров в виде классификации текущего облака.

Добавлена возможность фильтрации точек по порогу с предпросмотром результата в режиме реального времени для параметров координаты XYZ, интенсивность, время регистрации, угол сканирования, высота над рельефом, уклон, кривизна. Добавлены фильтры плотности точек и движущихся объектов, улучшен алгоритм фильтрации шумов ниже рельефа.

Доработаны возможности по выделению рельефа: переработаны существующие алгоритмы, добавлен новый — *По углу*, реализована возможность выделения рельефа по опорному контуру для фотограмметрических облаков точек.

Большая работа была проделана с функционалом распознавания бровок карьеров, уменьшилось количество шагов для получения результата, автоматизирована шивка бровок по порогу расстояния и фильтрация коротких линий.

Добавлен ряд возможностей по созданию/редактированию ситуации:

- площадной объект по внутренней точке;

— выпрямление углов лазерных точек отражений;

— режим привязки по нормали, к середине звена;

— полярное отслеживание;

— перемещение с базовой точкой;

— интерактивная вставка с привязкой к узлам;

Одновременное создание линий с визуализацией во всех графических окнах.

Повышено удобство работы с объектами организации дорожного движения. Добавлен удобный диалог выбора дорожных знаков, автоматическая классификация знаков при создании, а также экспорт объектов организации дорожного движения в КРЕДО ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ через TorexML.

Пакет обновлений для КРЕДО ГНСС 1.1

Пакет обновлений включает следующие изменения.

Улучшены возможности импорта RINEX с нестандартной записью измерений.

Доработан и улучшен алгоритм работы модуля анализа интервалов наблюдений на импорте: корректно обрабатываются нестабильные часы в первые эпохи измерений, безошибочно обрабатываются наблюдения с частотой 10 Гц при нестабильных часах и пропущенных эпохах.

Доработан модуль импорта Torcon/Javad. Поддерживаются недокументированные метки событий.

Отредактирована база данных антенн, поддерживаются данные по приемникам/спутникам с шагом значений по зениту/азимуту меньше градуса.

Откорректирован сброс локали (например, разделителя целой и дробной части) после показа монитора обработки базовых линий или уравнивания.

Окно импорта точных эфемерид теперь не закрывается автоматически после завершения импорта — стало удобнее смот-

реть сообщения об успехе операции или ошибках.

Обновлена база данных антенн приемников и спутников по состоянию на май 2019 г.

Обновлены системы координат в геодезической библиотеке в соответствии с ГОСТ 32453–2017.

Дополнительные модели геоидов для геодезического направления комплекса КРЕДО

В настоящее время в геодезических программах комплекса КРЕДО используется высокоточная модель геоида EGM2008. Для получения более точных значений на участках работ разработчики компании «Кредо-Диалог»

подготовили дополнительные модели геоидов — EIGEN-6C4.gdm и GAO2012.gdm. Для создания файлов моделей были использованы данные International Centre for Global Earth Modeling. При их формировании была учтена поправка –41 см. Предоставленные файлы моделей покрывают область в пределах 18–192° в. д. и 20–85° с. ш.

Больше узнать о предложениях и новостях компании «Кредо-Диалог» можно на сайте www.credo-dialogue.ru и на Медиапортале «TERRA CREDO» <https://terra-credo.ru>.

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

ИЗДАНИЯ

- ▼ **Вышел из печати Словарь терминов, употребляемых в геодезической, картографической и кадастровой деятельности**



Хинкис Г.Л., Зайченко В.Л. Словарь терминов, употребляемых в геодезической, картографической и кадастровой деятельности (термины и словосочетания) / Под ред. А.И. Спиридонова. — М.: ООО «Издательство «Проспект», 2019. — 264 с.

Словарь содержит около 1800 терминов и словосочетаний по топографо-геодезической, картографической и кадастровой тематике. Приведены основные, наиболее часто употребляемые термины, словосочетания и определения, отражающие развитие астрономии, геодезии, топографии, картографии и кадастровых отношений на данный период в Российской Федерации. Все термины приведены в алфавитном порядке. Для удобства пользования словарем, составлен алфавитный указатель. Словарь снабжен Приложением, содержащим краткие биографические сведения о выдающихся ученых и деятелях в области астрономии, геодезии и картографии.

Издание Словаря стало возможным, благодаря спонсорской поддержке членов Попечительского совета Московского колледжа геодезии и картографии: ГБУ «Мосгоргеотрест», ООО «ЗемлемерЪ», ООО фирма «ЮСТАС», ООО Информационное агентство «ГРОМ», ООО «ПК Горспецпроект», а также компа-

ний КБ «Панорама», ГК «Геоскан» (Санкт-Петербург) и АО «Урало-Сибирская Геоинформационная Компания» (Екатеринбург).

Словарь рекомендован Федеральным учебно-методическим объединением в системе СПО по укрупненной группе профессий и специальностей 05.00.00 «Науки о Земле» в качестве учебного пособия для средних профессиональных учебных заведений.

В настоящее время Словарь приобрели 22 организации, среди которых Московский колледж геодезии и картографии, МИИГАиК, Новосибирский техникум геодезии и картографии (СГУГиТ), Козловский многопрофильный аграрный колледж, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, АО «Мосгипротранс» и др.

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

ДУГА СТРУВЕ: ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АССОЦИАЦИИ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ ПОД ЭГИДОЙ РГО*

А.С. Богданов (Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии)

В 1974 г. окончил Ленинградский топографический техникум по специальности «геодезист», в 1984 г. — географический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «физико-географ», в 2000 г. — Северо-западную Академию государственной службы при Президенте РФ. После окончания техникума работал в Ленинградском топографическом техникуме, а с 1996 г. — в Комитете по архитектуре и градостроительству Ленинградской области. С 2001 г. по 2015 г. работал в Комитете по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга. В настоящее время — начальник Управления ведения фонда пространственных данных и инженерных изысканий Санкт-Петербургского ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности». Президент Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии. Кандидат технических наук. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

Ю.А. Упаловский (Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности, Санкт-Петербург)

В 2005 г. окончил факультет промышленного и гражданского строительства Петербургского государственного университета путей сообщения. С 2007 г. работает в Санкт-Петербургском ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности», в настоящее время — начальник отдела — заместитель начальника управления.

На территории Российской Федерации имеются уникальные объекты, связанные с градусным измерением Русско-Скандинавской дуги меридиана (Дуги Струве).

Геодезический пункт «Мякипяллюс», соединяющий Северную и Южную части Дуги Струве, и астрономический пункт «Гогланд Z» — пункты объекта (памятника) культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве» — расположены на острове Гогланд.

Малый базис Пулковской геодезической школы 1856–1929 гг., заложенный В.Я. Стру-

ве (далее — Малый базис Струве), — памятник истории российской геодезии — находится на территории Главной (Пулковской) астрономической обсерватории Российской академии наук (далее — Пулковская обсерватория).

Эти объекты имеют прямое отношение к их основателю — Василию Яковлевичу Струве, прославленному астроному, геодезисту и выдающемуся международному деятелю, посвятившему всю свою жизнь служению российской науке.

В 2018 г. Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и

картографии (далее — Ассоциация) в рамках грантового проекта Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (РГО) по сохранению и популяризации объекта культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве» приступила к разработке интерактивной карты «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве», отразив на ней главные аспекты работ на Дуге Струве, выполненных В.Я. Струве, К.И. Теннером, Н.Х. Зеландером (Швеция) и Хр. Ганстедером (Норвегия).

* Статья подготовлена в рамках грантового проекта № 27/2018-Р Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» [1].

История Малого базиса Струве

Малый базис Струве был заложен в середине XIX в. В.Я. Струве и в настоящее время входит в состав объекта культурного наследия России федерального значения — Пулковской обсерватории, которая играет важную роль в отечественной геодезии с момента ее основания в 1839 г. Именно здесь весной 1850 г. под руководством В.Я. Струве проходили практическое обучение геодезисты, принимавшие участие в градусном измерении Русско-Скандинавской дуги меридиана.

Базис неизменно входил в круг учебной геодезической деятельности обсерватории.

Помимо учебного назначения, базис, созданный В.Я. Струве, длительное время использовался геодезистами как полевой компаратор для эталонирования рабочих мер длины и проведения метрологических исследований, чему способствовала надежность закрепления его центров, практическая доступность главного российского эталона длины (Пулковского двойного туаза), удобное значение измеряемого расстояния (150 туазов, затем — 300 м), отсутствие методического «зазора» между эталоном и калибруемой рабочей мерой длины, а также возможность тщательного исследования противоречий в результатах, полученных при использовании разных технологий.

На базисе исследовались двойной туаз Струве и базисный прибор шведского профессора Э. Едерина.

В 1887 г. западный центр базиса — пункт «А» — стал исходным пунктом триангуляции Санкт-Петербургской губернии, а в 1910 г. — исходным пунктом астрономо-геодезической сети России.

Во время Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. оба центра базиса оказались утрачены.

По заданию Главного управления геодезии и картографии при Совете Министров СССР в 1981 г. геодезическим путем был найден, а затем, восстановлен западный центр базиса, а в 1989 г. группа энтузиастов (В.Б. Капцюг, Ю.Г. Соколов и др.) восстановила и восточный центр базиса — пункт «В».

Сегодняшний вид мемориальные центры Малого базиса Струве приобрели в 2011 г., когда они были отреставрированы геодезистами ЗАО «Лимб» и ООО «Нефтегазгеодезия» под руководством Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии (с 2017 г. — Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии) [2].

В ходе подготовки информации для создания интерактивной карты Ассоциация провела две полевые экспедиции на объекты, расположенные на территории Российской Феде-



Торжественное открытие западного центра Малого базиса Струве — пункта «А» 12 июля 2011 г.

рации. Основными задачами экспедиций были:

- реставрационные мероприятия на пунктах Дуги Струве на острове Гогланд (геодезический пункт «Мякипяллюс» и астрономический пункт «Гогланд Z»);

- топографическая съемка участка местности, прилегающего к Малому базису Струве, с целью создания на основе топографического плана масштаба 1:2000 схемы расположения базиса на территории Пулковской обсерватории, а также расчистка створа Малого базиса Струве от кустарника.

Эти работы планировалось выполнить до сентября 2018 г. — к моменту проведения заседания Международного координационного комитета по управлению памятником ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» в Санкт-Петербурге.

▼ Работы на Малом базисе Струве

В середине августа 2018 г. бригада, в которую вошли сотрудники Санкт-Петербургского ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности» и студенты факультета среднего профессионального образования Санкт-Петербургского горного университета «Санкт-Петербургский колледж геодезии и картографии», под руководством члена Ассоциации А.С. Веселова приступила к полевым работам по топографической съемке.

Как обычно, любое проектирование начинается с поиска и анализа исходных данных. На первом этапе работ по гранту РГО были изучены источники, находящиеся в Пулковской обсерватории [3, 4] и в архивах Ассоциации [5–9]. Если не вдаваться в подробности, исходными данными стали материалы по истории Малого базиса Струве, описанные в двухтомни-

ке В.Я. Струве с чертежами [3], в статьях В.Б. Капцюга [6, 8], а также картографические материалы и геодезические данные, полученные в Комитете по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга.

Работы на территории Малого базиса Струве включали:

— обследование на местности сохранившихся геодезических пунктов плановой и высотной основы и создание обоснования топографической съемки;

— проведение топографической съемки территории, прилегающей к базису, в масштабе 1:2000 на площади около 10 га, трассы базиса в масштабе 1:500 на площади 0,7 га и обновление топографических планов;

— вынос трассы базиса на местность и ее расчистку от кустарника;

— проведение фото и видеосъемки сооружений Пулковской обсерватории, базиса, музея обсерватории, мест захоронений выдающихся астрономов и геодезистов;

— обработку фото и видеоматериалов, изготовление панорамных изображений и альбома.

Анализ картографических источников информации показал, что на материалах последней топографической съемки территории обсерватории базис отсутствует. Для обновления топографических планов было выполнено обследование геодезических пунктов, находящихся на Пулковском шоссе и на территории обсерватории. Знаки высотной основы, расположенные на главном здании обсерватории, сохранились хорошо, а пункты планового обоснования по Пулковскому шоссе во время его недавней реконструкции были уничтожены. Оставшихся пунктов было явно недостаточно, чтобы развить сеть, пригодную для топо-



Библиотека Пулковской обсерватории

графической съемки масштаба 1:500. Поэтому было принято решение использовать для создания планового обоснования топографической съемки сеть постоянно действующих референционных станций Санкт-Петербурга. В соответствии с порядком, установленным в городе, на двух сохранившихся доступных геодезических пунктах с целью проверки спутникового геодезического оборудования было выполнено контрольное определение координат. После проверки спутникового оборудования рядом с центрами Малого базиса Струве были разбиты ориентирные базисы и выполнено определение координат на их крайних точках.

Далее вдоль трассы Малого базиса Струве проложили теодолитный ход с привязкой к ориентирным базисам. Для определения высот точек теодолитного хода от реперов, расположенных в стенах главного здания обсерватории, проложили нивелирный ход. С точек теодолитного хода электронным тахеометром была выполнена тахеометрическая съемка, необходимая для вешения линии базиса, нанесения его центров и учета изменений в контурах и рельефе на суще-

ствующих топографических планах масштабов 1:500 и 1:2000. Измерения также проводились с применением спутникового оборудования в режиме реального времени (методом RTK). Данные тахеометрической съемки обрабатывались в программе AutoCAD, а спутниковых определений — в программном обеспечении компании Leica Geosystems. В результате выполненных работ были составлены топографические планы масштабов 1:500 и 1:2000.

По топографическому плану масштаба 1:2000 были намечены точки фото и видеосъемок, уточнены наименования объектов, расположенных на территории обсерватории. Была выполнена фотосъемка пунктов «А» и «В» Малого базиса Струве, Круглого зала главного здания Пулковской обсерватории, экспонатов музея, библиотеки, комплекса захоронений воинов, защищавших Ленинград и Пулковскую обсерваторию, могилы В.Я. Струве и других выдающихся астрономов.

Большая работа по изучению трудов и биографий В.Я. Струве, К.И. Теннера и И.И. Ходзько, анализу картографических реликвий была проведена в библиотеке Пулковской обсервато-

рии. Полученные сведения и данные использовались при подготовке интерактивной карты «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» (см. с. 42).

Топографический план масштаба 1:500 использовался для определения координат точек оси створа между центрами базиса, заросшего густым кустарником. Позднее створные точки по координатам были вынесены на местность, что позволило выполнить вешение створа и последующую его расчистку от кустарника силами курсантов Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского.

▼ Экспедиция на остров Гогланд

В конце августа 2018 г. команда исследователей Ассоциации под руководством президента Ассоциации А.С. Богданова отправилась в экспедицию на остров Гогланд в Финском заливе для проведения реставрационных работ на пунктах Дуги Струве, а также установки информационного щита с описанием объекта куль-



Участники экспедиции на борту судна (слева направо): П.А. Токаревский, С.С. Сидельников, А.С. Богданов, С.М. Колбунов, Ю.А. Упаловский



Информационный щит о памятнике ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве», расположенном на острове Гогланд



Сборка каркаса щита



Каркас щита готов

турного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве».

После длительного перехода из Санкт-Петербурга на судне участники экспедиции высадились в северной части острова, в бухте Сюркюля, и расположилась на ночлег. Ранним утром была проведена рекогносцировка территории с целью выбора места установки информационного щита. Оно должно было быть, с одной стороны, открытое, доступное и обзримое для посетителей острова, а с другой — довольно защищенное от сильных ветров и дождей, которые часто здесь бывают. Такое место было най-

дено около беседки, находящейся неподалеку от водной глади залива, непосредственно рядом с причалом, расположенным в бухте Сюркюля.

Следующим шагом стало сооружение деревянной каркасной конструкции для крепления щита. Все необходимые материалы и инструменты были подготовлены заранее и привезены на судне, поэтому сразу же приступили к работам по сборке щита. Спустя некоторое время конструкция была готова и установлена на выбранном месте. Теперь каждый посетитель острова не сможет пройти мимо информационного щита,

не бросив на него свой взгляд и не ознакомившись с его содержанием. Так было выполнено одно из требований ЮНЕСКО об информационном обеспечении объекта культурного наследия.

На информационном щите размещены основные сведения о памятнике ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве»: руководителях работ, годах проведения градусного измерения, дате внесения памятника в Список объектов всемирного наследия ЮНЕСКО, а также о пунктах, находящихся на острове Гогланд: геодезическом пункте «Мякипяллюс» и астрономическом пункте «Гогланд Z».

Закончив первую часть работ, участники экспедиции отправились к пункту «Мякипяллюс» по скальной тропе, проходящей в северо-восточной части острова. Этот маршрут является наиболее коротким, но безопасен только в сухую погоду. При подъеме по тропе открываются замечательные виды на остров и бухту Сюркюля.

Второй маршрут к пункту «Мякипяллюс» пролегает по глухой тропе. По этому маршруту в 2017 г. прошла экспедиция, организованная Ассоциацией [2]. Члены экспедиции назвали его «Тропа Струве». Возможно, именно этим маршрутом пользовался В.Я. Струве, когда в

1826 г. доставлял инструменты, чтобы выполнить измерения на пункте «Мякипяллюс».

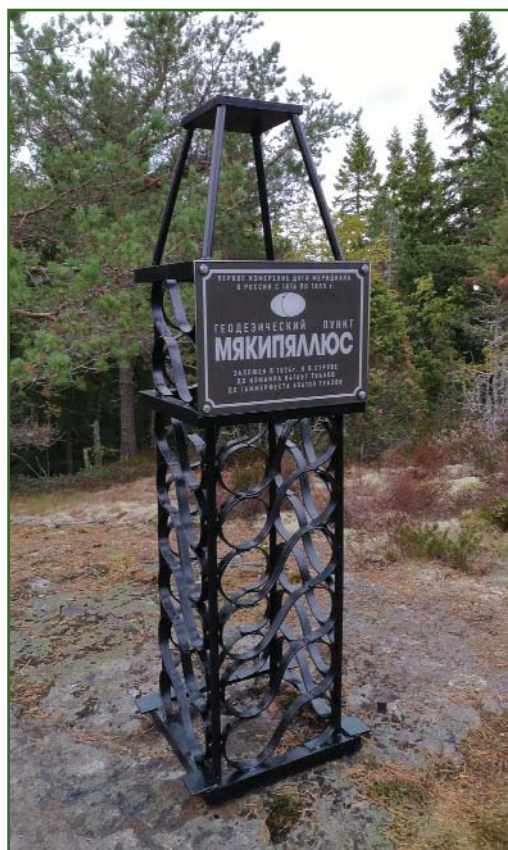
Третий маршрут проходит по лесной дороге, соединяющей северную и южную части острова Гогланд. Примерно в 2 км по дороге к югу от бухты Сюркюля на дороге установлен указательный знак на объект ЮНЕСКО — пункт «Мякипяллюс».

Добравшись до пункта «Мякипяллюс», члены экспедиции приступили к очистке металлического штатива от ржавчины, демонтажу старой, частично поврежденной таблички, покраске штатива и установке новой информационной таблички, изготовленной заранее и привезенной с собой на остров. Также с помощью спутникового геодезического оборудования было выполнено определение координат пункта. После окончания реставрационных работ памятный знак вновь обрел утраченную свежесть и легкость, воспарил над тронутым сединой скалистым основанием, готовый вновь вступить в бой с суровыми погодными условиями.

На обратном пути маршрут экспедиции проходил по лесной дороге, с посещением второго пункта Дуги Струве — «Гогланд Z». Памятный знак на этом пункте, как и памятный знак на пункте «Мякипяллюс»,



Указательный знак от лесной дороги на тропу, ведущую к пункту «Мякипяллюс»



Геодезический пункт «Мякипяллюс» после реставрационных работ



Астрономический пункт Дуги Струве «Гогланд Z»

был заложен в 2000 г. членами Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. При осмотре было обнаружено, что информационная табличка частично повреждена, а сам знак требует очистки от мха и другой растительности. К сожалению, из-за особенностей конструкции, а также отсутствия специальных инструментов,

демонтировать и заменить табличку на новую членам экспедиции не удалось. Были выполнены спутниковые определения координат пункта и проведена очистка знака от растительности. Работы по замене таблички на пункте «Гогланд Z» было решено выполнить во время следующей экспедиции.

Выполнив основные задачи, стоявшие перед экспедицией, команда посетила Северный маяк острова и проинспектировала состояние определенного

и закрепленного ранее центра пункта L, находящегося вблизи маяка (это одна из вспомогательных точек, на которых В.Я. Струве выполнял наблюдения в 1826 г.).

В завершение экспедиции на остров Гогланд ее участники посетили мемориал воинам, погибшим в годы Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., памятник контр-адмиралу И.Г. Святову и старое финское кладбище. Памятник установлен давно, а вот комплекс захоронений воинов появился в последние годы, благодаря организационной и финансовой поддержке многих организаций, в том числе некоммерческой организации «Морская военно-историческая экспедиция «Во славу отчества», а также руководству военно-морской базы Балтийского флота России.

Команда исследователей Ассоциации вернулась в Санкт-Петербург с приятным ощущением удовлетворения от проделанной работы и чувством выполненного долга. Результаты экспедиции на остров Гогланд были представлены на 8-м заседании Международного координационного комитета по управлению памятником ЮНЕСКО «Геодезическая дуга Струве».



Северный маяк на острове Гогланд



Памятник контр-адмиралу И.Г. Святову и комплекс захоронений воинов

► Список литературы

1. Победители конкурса грантовых проектов РГО — 2018. — www.rgo.ru/ru/granty/grantovyuy-konkurs-2018.
2. А.С. Богданов. Геодезическая дуга Струве — один из основных проектов Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии // Геопрофи. — 2018. — № 4. — С. 4–7.
3. Ф.Г.В. Струве. 1861: Дуга меридиана в 25° 20' между Дунаем и Ледовитым морем... — Санкт-Петербург: изд. Имп. Академии наук, 1861. Т. I, Т. II; Чертежи. — Геопортал РГО.
4. Струве Василий Яковлевич (1793–1864). Дуга меридиана: (избранные главы) / Под общ. ред. [и с предисл.] С.Г. Судакова. — М.: Геодиздат, 1957. — 255 с. — ЕНИП РАН — Электронная библиотека «Научное Наследие России».
5. Капцюг В.Б. Геометрия дуги Струве и современные данные // Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. — 2007. — № 6.
6. В.Б. Капцюг «Дуга Струве» — прошлое и настоящее // Геопрофи. — 2009. № 1. с. 63–67.
7. Ефанов М.А., Завалов Н.Н., Капцюг В.Б. Исходный пункт астрономо-геодезической сети // Геодезия и картография. — 1984. — № 3. — С. 56–57.
8. Капцюг В.Б. Пулковский базис В.Я. Струве (обзор документальных материалов) // Геодезия и картография. — 1997. — № 4. — С. 53–56; № 5. — С. 58–61.
9. Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии — <http://agikspb.ru>.

В период подготовки этого номера журнала, в июне 2019 г., волонтеры Экспедиционного центра МО РФ при поддержке Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии установили новую информационную табличку на астрономическом пункте «Гогланд Z». Как отметил руководитель научно-исследовательской группы центра А. Юрманов: «Мы делаем общее дело». Старая табличка передана в музей, находящийся на острове Гогланд.

ПЕРВАЯ В РОССИИ ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ ЮНЕСКО «ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ДУГА СТРУВЕ»*

А.С. Богданов (Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии)

В 1974 г. окончил Ленинградский топографический техникум по специальности «геодезист», в 1984 г. — географический факультет Ленинградского государственного университета по специальности «физико-географ», в 2000 г. — Северо-западную Академию государственной службы при Президенте РФ. После окончания техникума работал в Ленинградском топографическом техникуме, а с 1996 г. — в Комитете по архитектуре и градостроительству Ленинградской области. С 2001 г. по 2015 г. работал в Комитете по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга. В настоящее время — начальник Управления ведения фонда пространственных данных и инженерных изысканий Санкт-Петербургского ГКУ «Центр информационного обеспечения градостроительной деятельности». Президент Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии. Кандидат технических наук. Заслуженный работник геодезии и картографии РФ.

М.Р. Манеров (Санкт-Петербургский государственный университет)

В настоящее время студент IV курса Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета по образовательной программе бакалавриата «картография и геоинформатика».

А.А. Сюзюмов (Санкт-Петербургский государственный университет)

В настоящее время студент IV курса Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета по образовательной программе бакалавриата «картография и геоинформатика».

С.В. Тюрин (Санкт-Петербургский государственный университет)

В 1992 г. окончил Ленинградский топографический техникум по специальности «геодезия», а в 1997 г. — географический факультет Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) по специальности «географ-картограф». С 2001 г. работает в СПбГУ, в настоящее время — доцент. Кандидат технических наук.

В июне 2019 г. Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии (далее — Ассоциация) завершит работу по грантовому проекту Русского географического общества «Создание интерактивной карты «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» в формате web-портала.

Идея создания такого ресурса возникла давно, так как Ассоциация (до 2017 г. — Санкт-Петербургское общество геоде-

зии и картографии) занимается изучением истории градусного измерения Русско-Скандинавской дуги меридиана (Дуги Струве) уже более четверти века [2, 3]. Многочисленные публикации, документальные фильмы об экспедициях, предпринятых членами Ассоциации, участие в заседаниях Международного координационного комитета по управлению памятником ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» (МКК ГДС), конференциях, про-

водимых странами — участниками МКК ГДС, позволили собрать обширный архив данных, доступный в настоящее время в сети Интернет на сайте Ассоциации www.agikspb.ru.

Задачей проекта являлось в структурированном виде и наглядной форме представить информацию о памятнике ЮНЕСКО и каждом его элементе в текстовом, графическом или мультимедийном форматах. И вот, среди сотрудников и студентов

* Статья подготовлена в рамках грантового проекта № 27/2018-Р Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» [1].

Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) нашлись энтузиасты, включившиеся в разработку web-портала. Для них эпопея по работе над проектом началась со сбора данных из многочисленных источников, включая библиотечные фонды, музеи и Интернет-ресурсы. Первоисточник — труд В.Я. Струве «Дуга меридиана в 25° 20' между Дунаем и Ледовитым морем» [4] (рис. 1) студенты изучали в библиотеке СПбГУ, там же нашелся и его краткий «собрат» «Избранные главы», под редакцией С.Г. Судакова [5].

Погрузившись в изучение истории измерений на Дуге Струве, студенты совсем забыли об их главной задаче — разработке web-портала для дальнейшего размещения на нем собранных материалов. Ну это, конечно же, шутка! Просто, действительно, чтобы выбрать оптимальный тип Интернет-ресурса, необходимо было понять, с какими данными предстоит иметь дело, как, не искажая информацию из первоисточника, правильно наметить разделы и вкладки карты, посвященные Дуге Струве, ее отдельным элементам, основным руководителям и исполнителям работ, инструментам, применявшимся при градусном измерении.

Второй посыл заключался в том, чтобы ресурс наглядно, гра-



Рис. 1
Титульная страница труда
В.Я. Струве [4]



Рис. 2
Общий вид web-портала, созданного на платформе CesiumJS

фически, позволяя оценить масштаб и объем градусного измерения Русско-Скандинавской дуги меридиана, выполненного более, чем 160 лет назад нашими великими предками с целью уточнения формы и размеров планеты Земля.

Перебрав значительное количество программных средств для создания Интернет-порталов, авторы остановились на платформе CesiumJS, которая дает возможность представления образов на сферической поверхности, что открыло перспективу использования космических снимков, картографических изображений, отдельных элементов и данных о Дуге Струве в наглядном и доступном виде (рис. 2).

При анализе материалов авторы стремились выбрать те, которые в полной мере могли послужить в качестве информационного ресурса интерактивной карты, в том числе касающиеся описания пунктов и сегментов Дуги Струве, истории проведения градусного измерения и др.

Для наполнения контента web-портала использовались данные о Дуге Струве, размещенные на Интернет-сайтах геодезических служб стран — участников МКК ГДС и заинтересованных сообществ.

Карты и изображения из космоса, выбранные для создания Интернет-ресурса и отображаемые на платформе CesiumJS, содержат необходимую инфор-

мацию о границах стран, по территории которых проходит Дуга Струве. Среди подложек имеются данные картографических сервисов Bing Maps Aerial, OpenStreetMap и Mapbox Streets, снимки с космического аппарата Sentinel-2 и др. Пользователь по желанию может выбрать для отображения ту или иную картографическую подложку через интерфейс портала.

Кроме этого, на web-портал добавлены картографические изображения XIX в., относящиеся к периоду выполнения градусного измерения Русско-Скандинавской дуги меридиана с границами государств того времени. Картографические изображения доступны пользователю при нажатии на специальную иконку в интерфейсе портала.

Исходные данные, содержащие семантическую информацию и географические координаты всех пунктов Дуги Струве, рассчитанные Финской национальной геодезической службой по оригинальным вычислениям В.Я. Струве, были взяты из документа номинации ЮНЕСКО № 1187 «The Struve Geodetic Arc» (<https://whc.unesco.org/en/list/1187>). Пересчет координат, представление пунктов, цепочек сети триангуляции вдоль меридиана в цифровом виде, экспорт информации и внесение описаний, фото и видео материалов на web-портал выполнили специалисты АО «Аэрогеодезия» (Санкт-Петер-

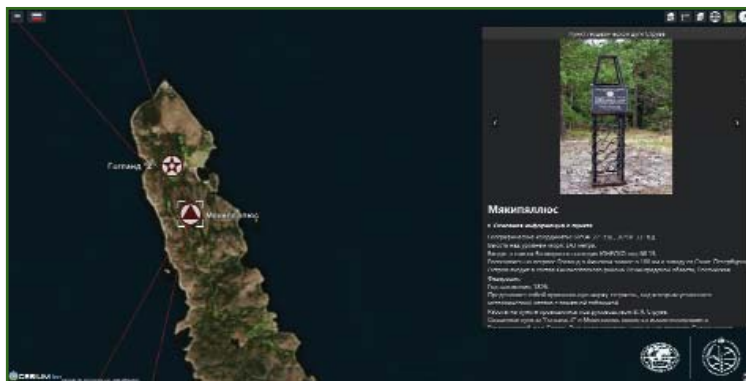


Рис. 3
Скриншот всплывающего окна Интернет-ресурса с информацией о пункте «Мякипяллюс»

бург). Данные, представленные в формате Microsoft Excel, добавили в ГИС QGIS в виде слоя. В соответствии с оригинальными чертежами В.Я. Струве [4] оцифрованы и нанесены на картографическую подложку стороны триангуляционной сети, образующие треугольники, сгруппированные в сегменты и сохраненные в формате полигонов. Два слоя — пункты и сегменты — были экспортированы из QGIS в формате GeoJSON. GeoJSON является текстовым форматом пространственных данных и используется в web-картографии для хранения координат и семантической информации. Например, для пунктов сети триангуляции — это наименование пункта, указание страны местоположения, входит или не входит пункт в памятник ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве», история его создания, современное состояние и др. Файлы пунктов и сегментов сети в формате GeoJSON загрузили на платформу CesiumJS с помощью встроенной функции Cesium.GeoJsonDataSource.load. В соответствии с выбранной классификацией, по атрибутивной информации пунктов и сегментов были разработаны условные знаки, заданы правила отображения условных знаков и надписей для разных масштабов в зависимости от их класса. Для изображения пунктов и сегментов Дуги Струве создана система условных обо-

значений с классификацией пунктов, включенных и не включенных в памятник «Геодезическая Дуга Струве».

Интернет-ресурс состоит из двух основных частей: картографической (внутренней и добавленной) и информационно-аналитической. Информационно-аналитическая часть вызывается через главное меню, выполненное в виде вертикальной системы и состоящее из следующих разделов: «Дуга Меридиана», «Памятник ЮНЕСКО», «Источники», «О проекте». Каждый раздел содержит тематические статьи, посвященные различным аспектам Дуги Струве, которые можно открыть, нажав на любой пункт списка.

В разделе «Дуга Меридиана» дается историческая справка о градусном измерении Русско-Скандинавской дуги меридиана, приводятся биографии основных российских руководителей работ: В.Я. Струве, К.И. Теннера и И.И. Ходзько. Также доступны ссылки на источники с более подробными жизнеописаниями персонала.

Раздел «Памятник ЮНЕСКО» включает информацию об истории номинации «Геодезическая Дуга Струве», о заседаниях МКК ГДС, об экспедициях на пункты Дуги Струве, предпринятые в разные годы для их поиска и восстановления, об экскурсионных программах и мероприятиях, проводимых странами — участ-

никами МКК ГДС в местах расположения пунктов памятника. Здесь же можно ознакомиться с сувенирной продукцией, выпущенной в рамках работ по пропаганде памятника ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» (монеты, марки, конверты, почтовые блоки, буклеты и т. п.).

Раздел «Источники» содержит список литературы с полным библиографическим описанием. Отдельно размещена ссылка на первоисточник — итоговый документ, написанный В.Я. Струве и изданный в Санкт-Петербурге в 1861 г. [4].

В разделе «О Проекте» пользователь может познакомиться с информацией об авторах и целях проекта, об основных этапах разработки интерактивной карты «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве», об организациях и специалистах, оказавших помощь и принявших непосредственное участие в технической и организационной поддержке проекта.

На web-портале приводится картографическая, фото, видео и текстовая информация обо всех 34 пунктах, вошедших в объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве». Она отображается во всплывающем окне при нажатии пользователем на условное обозначение того или иного пункта (рис. 3). Привязка информации осуществлена с помощью директив к медиа и текстовым файлам, автоматически созданным на основе атрибутивной информации о пунктах в файле в формате GeoJSON. Всплывающее окно устроено в виде списка, в котором вся информация о пункте разбита на отдельные части:

— основная информация — название, географические координаты, принадлежность к определенному сегменту сети триангуляции, местоположение, фотографии и исторические чертежи пункта, фрагменты топографических карт и др.;

— исторические сведения — историческая информация об

особенностях создания пункта, пояснения к выбору места его расположения и статуса; характеристика территории вокруг пункта, историческое описание внешнего вида и конструкции заложенного центра пункта, инструменты и методы наблюдений, использовавшиеся для измерений;

— современное состояние пункта — информация о текущем состоянии пункта, мерах, принимаемых странами по его сохранению, правовой статус и др.

Кроме пунктов, вошедших в памятник «Геодезическая Дуга Струве», на картографическую основу также были нанесены некоторые точки и пункты Дуги Струве, обследованные членами Ассоциации и предложенные на заседаниях МКК ГДС представителями стран — участников для включения в номинацию объекта культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» в дальнейшем. Со стороны Российской Федерации такими точками являются пункты «А» и «В» — западный и восточный центры Малого базиса Струве, расположенного на территории Пулковской обсерватории. Известно, что точкой передачи геодезических координат в 1887 г. являлся западный центр — пункт «А», расположенный ближе к Круглому залу главного здания Пулковской обсерватории. На карте западный центр обозначен как геодезический

пункт «А» и существует наравне с другими пунктами Дуги Струве. В соответствии с первоисточником [4] на картографическую основу также нанесена линия, соединяющая Тартускую и Пулковскую обсерватории, символизирующая научное сотрудничество этих учреждений в градусном измерении Дуги Струве.

Основной дизайн Интернет-ресурса был согласован в процессе его разработки. Базовое оформление динамического интерфейса — глобус, кнопка начального положения камеры, кнопка и меню выбора картографической подложки, а также базовые CSS-стили, доступные для применения, — встроены в выбранную для создания интерактивной карты платформу CesiumJS. Концепция интерфейса web-портала разрабатывалась теоретически, в текстовом виде. Было создано выпадающее меню со списком категорий тематических статей, модальное окно, приспособленное для отображения тематических статей и динамическое всплывающее окно для отображения пунктов и сегментов памятника «Геодезическая Дуга Струве».

После внесения АО «Аэрогеодезия» текстовой, графической и медиа информации на Интернет-ресурс возникла необходимость в изменении его структуры, а также дизайна страниц: шрифтов, цветов, изображений, анимации, размеров элементов и др.

Для web-портала выбраны два основных цвета, которые применены к большинству элементов сайта: черный — для фона, белый — для элементов на переднем плане. В соответствии с тематикой интерактивной карты для текстовых элементов подобраны современные шрифты без засечек. Оформление элементов страницы задано с помощью языка стилей CSS. Также на языке JavaScript настроены анимации динамических элементов и написаны правила поведения элементов взаимодействия с пользователями.

Первая демонстрация web-портала ее разработчиками (рис. 4) состоялась на Международной конференции «Сеть маршрутов Струве», организованной Некоммерческой организацией РАИК, прошедшей 23–25 апреля 2019 г. в Тарту (Эстония).

Информация о начале работы web-портала «Объект культурного наследия ЮНЕСКО «Геодезическая Дуга Струве» будет размещена на сайте Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии.

▼ Список литературы

1. Победители конкурса грантовых проектов РГО — 2018. — www.rgo.ru/ru/granty/grantovyy-konkurs-2018.
2. А.С. Богданов. Геодезическая дуга Струве — один из основных проектов Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии // Геопрофи. — 2018. — № 4. — С. 4–7.
3. Капцюг В.Б. Геометрия дуги Струве и современные данные // Вестник Санкт-Петербургского общества геодезии и картографии. — 2007. — № 6.
4. Ф.Г.В. Струве. 1861: Дуга меридиана в 25° 20' между Дунаем и Ледовитым морем... — Санкт-Петербург: изд. Имп. Академии наук, 1861. Т. I, Т. II; Чертежи. — Геоportal РГО.
5. Струве Василий Яковлевич (1793–1864). Дуга меридиана: (избранные главы) / Под общ. ред. [и с предисл.] С.Г. Судакова. — М.: Геодезиздат, 1957. — 255 с. — ЕНИП РАН — Электронная библиотека «Научное Наследие России».



Рис. 4
Выступление студентов СПбГУ на конференции в Тарту с демонстрацией web-портала

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МАРКШЕЙДЕРСКОГО ДЕЛА В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

О.Н. Горбунов («Газпром нефть»)

В 1990 г. окончил гидрографический факультет Высшего военно-морского училища им. М.В. Фрунзе (в настоящее время — Морской корпус Петра Великого — Санкт-Петербургский военно-морской институт) по специальности «инженер-гидрограф», а в 2012 г. — факультет дистанционного и дополнительного обучения Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасский политехнический институт) по специальности «маркшейдерское дело». С 1990 г. проходил службу в частях и подразделениях Гидрографической службы Каспийской флотилии. С 2004 г. работал в ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть». С 2014 г. работает в ПАО «Газпром нефть», в настоящее время — руководитель направления по маркшейдерской и горноотводной деятельности.

А.О. Дроздов («Газпром нефть»)

В 2003 г. окончил горно-геологический факультет Новочеркасского политехнического института (в настоящее время — Южно-Российский государственный технический университет) по специальности «инженер-геолог». После окончания института работал в ООО «Лукойл-Коми», с 2008 г. — в ОАО «ТНК-ВР Менеджмент». С 2013 г. работает в ПАО «Газпром нефть», в настоящее время — начальник департамента лицензирования и недропользования.

29 сентября 2017 г. приказом Ростехнадзора № 401 утверждены «Требования к планам и схемам развития горных работ...» [1]. Данный приказ является зеркалом, в котором отразились все накопившиеся проблемы маркшейдерского дела в нефтегазовой отрасли. За прошедшие двадцать лет проблемы маркшейдерского обеспечения замалчивались. Обратная связь с пользователями недр не использовалась как инструмент повышения эффективности маркшейдерского обеспечения в принимаемых законодательных и нормативно-правовых актах.

Еще В.И. Ленин указывал, что «пытаясь решить частные вопросы, не решив прежде общие, мы будем вновь и вновь наткаться на эти общие вопросы» [2]. Такими общими вопросами маркшейдерского дела в нефтегазовой отрасли являются:

1. Организационные вопросы — отсутствие целостной картины маркшейдерского дела в

нефтегазовой отрасли; избыточные административные барьеры.

2. Методические вопросы — терминологическая неопределенность требований нормативно-технических актов, использование расплывчатых, неоднозначных формулировок.

Простая и эффективная техника решения данных вопросов, помогла бы преодолеть множество проблем и избежать ошибок.

▼ Отсутствие целостной картины маркшейдерского дела в нефтегазовой отрасли

Парадоксальная ситуация сложилась с маркшейдерским делом в нефтегазовой отрасли — накоплен уникальный опыт маркшейдерского обеспечения поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа, но отсутствует полное представление о нем, охватывающее всю имеющуюся информацию.

Структура знаний в области маркшейдерского дела в нефте-

газовой отрасли представляет собой фрагментарные, разрозненные данные при их общей калейдоскопичности, которые не объединены в единое поле. Отсутствует качественная техническая и научная литература по этому вопросу. На протяжении почти двадцати лет маркшейдерское дело в нефтегазовой отрасли пытаются встроить в систему маркшейдерского обеспечения в горном деле. На нефтегазовую отрасль смотрят через призму горнорудной промышленности. Эта точка зрения бытует в определенных кругах и усиленно насаживается. При этом не замечаются факты, что нефтегазовая отрасль не укладывается в эту картину. Тем не менее не оставляются попытки уложить маркшейдерское дело нефтегазовой отрасли в прокрустово ложе этого воззрения. Попытка унификации маркшейдерских работ является следствием недооценки значимости маркшейдерских работ при поиске, разведке и разработке

месторождений нефти и газа, недоучета их существенных отличий от традиционных маркшейдерских работ в горном деле.

Формирование целостной картины маркшейдерского дела в нефтегазовой отрасли на основе системы знаний и закономерностей маркшейдерского дела является необходимой предпосылкой полного и глубокого понимания роли и места маркшейдерского обеспечения на всех этапах освоения месторождений нефти и газа.

▼ **Административный барьер**

Государство, в лице законодательных и исполнительных органов власти, регулирует и контролирует деятельность субъектов предпринимательства. При этом очевидна проблема адекватности и соразмерности государственного регулирования предпринимательской деятельности, соблюдения баланса интересов государства, общества и субъекта предпринимательской деятельности. Практика свидетельствует, что существуют избыточные административные процедуры, исключение которых не приведет к снижению качества исполнения государственного надзора.

В соответствии с Законом РФ «О Недрах» [3] и Постановлением Правительства РФ от 06.08.2015 г. № 814 [4] пользователи недр обязаны разрабатывать и согласовывать с Ростехнадзором планы развития горных работ по видам полезных ископаемых.

В развитие Постановления Правительства РФ [4] принят приказ Ростехнадзора [1], положениями которого кратен увеличены объемы предоставляемых документов и материалов для рассмотрения и согласования планов развития горных работ. Это повлекло за собой увеличение временных и финансовых затрат пользователей недр на разработку текстовых и графических документов.

Такая процедура подготовки и согласования планов развития горных работ выгодна только коммерческим предприятиям, которые ежегодно в течение нескольких месяцев оказывают услуги пользователям недр по подготовке планов развития горных работ. Без привлечения коммерческих организаций невозможно изготовление большого количества текстовых, графических и табличных материалов, которые не имеют никакой практической ценности:

— план развития горных работ является документом, составленным пользователем недр на основе технических проектов и иной проектной документации на разработку месторождений, и дублирует сведения, содержащиеся в этих проектах;

— технический проект разработки месторождения является основополагающим проектным документом, определяющим технологические и технические решения по рациональному пользованию участком недр, на основании которого ведется разработка месторождения, строительство скважин и обустройство месторождения, осуществляется текущее и перспективное планирование добычи углеводородного сырья (УВС), объемы буровых работ;

— Законом РФ «О недрах» [3] установлено, что разработка месторождений полезных ископаемых осуществляется в соответствии с утвержденным техническим проектом разработки, который подлежит согласованию комиссией, создаваемой Федеральным агентством по недропользованию. Согласно Постановлению Правительства РФ от 03.03.2010 г. № 118 [5], в состав комиссии, создаваемой Федеральным агентством по недропользованию, включаются представители Ростехнадзора.

Налицо конфликт интересов: Законом РФ «О недрах» [3] пользование недрами ставится в

зависимость от разработки, согласования и утверждения технического проекта разработки месторождений полезных ископаемых, а постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.2003 г. № 71 [6] проведение горных работ не допускается без согласованного органами Ростехнадзора плана развития горных работ.

Планы развития горных работ разрабатываются только для формального соблюдения требований законодательства во избежание административных нарушений. Рассмотрение и согласование годовых планов развития горных работ фактически является ежегодной плановой документарной проверкой недропользователя органами государственного горного надзора по широкому спектру вопросов, в том числе находящихся вне области компетенций Ростехнадзора.

Отсутствие административной процедуры рассмотрения и согласования Ростехнадзором планов развития горных работ не отразится негативно на исполнении пользователями недр требований законодательства по обеспечению соблюдения требований по безопасному ведению работ, связанных с использованием недрами. В рамках реализации государственного горного надзора Ростехнадзор имеет достаточно полномочий по контролю исполнения требований законодательных и нормативно-правовых актов.

▼ **Терминологическая неопределенность**

Важнейшим средством обеспечения полноты, четкости и ясности понимания нормативно-технического документа является единая терминология. С помощью системы специальных терминов обеспечивается точное и полное выражение законодательной воли в тексте нормативно-правового акта.

В нормативно-правовых документах по вопросам проведе-

ния маркшейдерских работ наблюдается терминологическая неопределенность. Используемые термины представляются недостаточно четкими, и без дополнительных пояснений возможно их различное толкование, которое строится на личном понимании и степени компетентности должностных лиц, и, как следствие, произвольный выбор норм, подлежащих исполнению. Вот некоторые примеры терминологической неопределенности:

— *наблюдения за состоянием горных отводов* — данный термин относится к лицензируемому виду работ [7] и используется практически во всех документах, регламентирующих производство маркшейдерских работ. В законодательных и нормативно-технических актах отсутствует разъяснение и истолкование данного термина, практика его применения при выполнении маркшейдерских работ;

— *проектная документация на производство маркшейдерских работ* — Постановлением Правительства РФ от 28.03.2012 г. № 257 [7] установлено, что выполнение работ без согласованной проектной документации относится к грубым нарушениям лицензионных требований. Однако законодательными и нормативно-техническими документами не установлены понятия, формат и состав проектной документации на производство маркшейдерских работ, порядок ее разработки и согласования;

— *проект производства маркшейдерских работ* есть в каждой маркшейдерской службе нашей страны. Он является символом бездумного исполнения требований нормативно-технических документов, так как в законодательных и нормативно-технических актах отсутствуют разъяснение и истолкование данного термина, а также требования к его содержанию и

структуре. Сложившаяся типовая структура такого проекта представляет собой, как правило, обширные выписки из нормативно-технических документов по выполнению различных видов маркшейдерских, геодезических, топографических и картографических работ, которые дополнены физико-географическими и инженерно-геологическими условиями района. И все это выдается как «проект производства маркшейдерских работ». Между тем данную продукцию даже с большой натяжкой трудно назвать проектным документом.

Необходимо устранить терминологическую неопределенность и наполнить используемые термины реальным техническим смыслом.

▼ Проект производства маркшейдерских работ

В маркшейдерском деле есть свои загадки и тайны. Одной из таких загадок является *проект производства маркшейдерских работ*.

Определенными кругами насаждается точка зрения, вплоть до превращения чуть ли не в базовый императив, что все маркшейдерские работы должны выполняться по проекту, и главная роль здесь отводится *проекту производства маркшейдерских работ*, который позволит маркшейдерам качественно и технически грамотно выполнить запланированный комплекс работ. Но в существующем виде *проект производства маркшейдерских работ* априори не содержит никаких проектных решений, это сборник выписок из различных нормативно-технических документов на все случаи жизни. Вместе с тем, несмотря на объективные факты, его продолжают считать проектом.

При утверждении тезиса «все маркшейдерские работы выполняются по проекту» не учитываются значение, трудоемкость и характер работ, на основании

которых все маркшейдерские работы в нефтегазовой отрасли можно разделить на три вида:

— капитальные — крупные работы разового характера: создание или реконструкция опорных маркшейдерских сетей; создание сетей дифференциальных геодезических станций;

— основные — систематически повторяющиеся ответственные работы, выполняемые по определенной методике с высокой геометрической точностью: наблюдения за осадками и деформациями зданий и сооружений; наблюдения за смещениями земной поверхности и горных пород; мониторинг уникальных зданий и сооружений; геотехнический мониторинг зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах;

— текущие — небольшие, постоянно выполняемые производственные работы, которые характеризуются единством содержания и последовательностью действий: исполнительные съемки; ведение горной графической документации; вынос проекта в натуру; учет и обоснование горных выработок и др.

Капитальные и основные маркшейдерские работы выполняются по проекту [8–10] и характеризуются большими затратами на разработку методологии с учетом особенностей объекта и условий наблюдений, поскольку требуют научного обоснования необходимых и достаточных маркшейдерских наблюдений, обеспечивающих промышленную безопасность объектов обустройства в процессе эксплуатации.

Содержание и методика выполнения текущих работ изложены в действующих нормативно-технических актах по проведению маркшейдерских, геодезических и топографо-картографических работ, поэтому для их выполнения не требуется разработка проекта.

Таким образом, не все маркшейдерские работы выпол-

няются по *проекту производства маркшейдерских работ*, а сам проект является документом, разработанным по заданной форме, в котором представлено решение, полученное в результате проектирования. Проект разрабатывается только для капитальных и основных маркшейдерских работ на конкретных объектах обустройства на весь период их эксплуатации.

К сожалению, приходится констатировать тот факт, что ситуация вокруг *проекта производства маркшейдерских работ* является следствием того, что искусство проектирования маркшейдерских (геодезических) работ забыто как нефтегазодобывающими предприятиями, так и подрядными организациями.

▼ Геодинамические полигоны месторождений УВС

С прекращением действия Инструкции [11] и ликвидации института государственного планирования и регулирования создания геодинамических полигонов на месторождениях УВС в 2000-х гг. началось их массовое проектирование и строительство по всей стране. Полигоны проектируются и строятся по «лекалам» рудных месторождений. При этом не учитывается, что вопрос научно-методической основы по организации наблюдений за смещением горных пород и земной поверхности не проработан [12, 13]:

- не установлены показатели оценки степени геодинамической опасности для объектов нефтегазового комплекса и их критерии;

- не проработаны теоретические и методические основы возникновения и прогнозирования геодинамических событий в районах нефтегазодобычи;

- отсутствуют правила по оценке горно-геологических условий и проектированию системы наблюдений за смещением горных пород и земной

поверхности на месторождениях нефти и газа.

Это явилось следствием того, что объем фактологической базы для изучения оказался очень скромным: опасные геодинамические события (землетрясения и оседания) зарегистрированы только на трех месторождениях УВС (Северо-Ставропольском, Старогрозненском и Ромашкинском) [14] из более 3,5 тыс. месторождений нефти и газа в России [14]. Статистика проявлений опасных геодинамических событий на месторождениях нефти и газа свидетельствует, что степень реализации риска очень низкая и соответствует 8×10^{-4} . Исходя из этой статистики, можно сделать заключение, что для обобщения, анализа или формулирования выводов очень мало фактов. Известно, что узкая фактологическая база предоставляет наблюдателю слишком много степеней свободы — факты можно «тасовать» практически как угодно, выстраивая между ними те гипотетические связи, которые понравятся самому наблюдателю.

Ситуация с организацией наблюдений за смещением горных пород и земной поверхности на месторождениях нефти и газа дополнительно усугубляется не явными требованиями регулятора по созданию полигонов на каждом месторождении. Вместе с тем, из действующего законодательства не следует обязательное требование по разработке проектной документации и созданию полигонов для каждого месторождения. Все это породило достаточно большой произвол со стороны проектных организаций, который обернулся для недропользователей десятками миллионов напрасно потраченных рублей [13].

К оценке геодинамической безопасности объектов обустройства необходимо подходить взвешенно, с учетом потенциальной геодинамической

опасности для объектов обустройства, и здесь должно быть исключено обязательное (безусловное) наличие полигона на каждом месторождении.

Более подробно о проблемах проектирования геодинамических полигонов изложено в статье [15].

▼ Предложения

До 31.12.1990 г. действовала Инструкция [11], которая устанавливала основные требования к маркшейдерским работам при поиске, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений. Но и после официального прекращения действия этой Инструкции некоторые ее положения и требования оказались востребованными, так как отвечают реальным потребностям решаемых бизнес-задач в нефтегазовой отрасли.

Инструкция 2003 г. [9] не стала полноценной заменой Инструкции 1997 г. [11], поскольку больше запутала, чем внесла ясности. В главу «VI. Маркшейдерские работы при разработке месторождений нефти и газа» [9] бессистемно и фрагментарно вставлены некоторые положения из [11], «вырванные» из общего контекста. Инструкция 2003 г. [9] существует только формально. В реальности документ в области маркшейдерского дела в нефтегазовой отрасли отсутствует.

В настоящее время вертикально-интегрированные компании являются центрами компетенций маркшейдерского дела в нефтегазовой отрасли, так как накопили крупные объемы знаний в области производства маркшейдерских работ. Необходимо знания сделать рабочими — пришло время подготовить и утвердить отраслевой нормативно-технический документ — Инструкцию по маркшейдерским работам в нефтегазовой отрасли, который будет содержать исчерпывающие требования к маркшейдерским

работам на всех этапах разработки месторождений УВС.

▼ **Список литературы**

1. Приказ Ростехнадзора от 29.09.2017 г. № 401 «Об утверждении требований к планам и схемам развития горных работ в части подготовки, содержания и оформления графической части и пояснительной записки с табличными материалами по видам полезных ископаемых, графику рассмотрения планов и схем развития горных работ, решению о согласовании либо отказе в согласовании планов и схем развития горных работ, форме заявления пользователя недр о согласовании планов и схем развития горных работ».

2. Ленин В.И. Об отношении к буржуазным партиям. Полное собрание сочинений. — Т. 15.

3. Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах».

4. Постановление Правительства РФ от 06.08.2015 г. № 814 «Об утверждении Правил подготовки, рассмотрения и согласования планов и схем развития горных работ по видам полезных ископаемых».

5. Постановление Правительства РФ от 03.03.2010 г. № 118 «Об утверждении Положения о подготовке, согласовании и утверждении технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с пользованием участками недр, по видам полезных ископаемых и видам пользования недрами».

6. Постановление Госгортехнадзора России от 06.06.2003 г. № 71 «Об утверждении Правил охраны недр».

7. Постановление Правительства РФ от 28.03.2012 г. № 257 «О лицензировании производства маркшейдерских работ».

8. 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».

9. Постановление Госгортехнадзора России от 06.06.2003 г. № 73 «Об утверждении «Инструкции по производству маркшейдерских работ».

10. ГОСТ 24846-2012. Межгосударственный стандарт. Грунты.

Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений.

11. РД 39-0147139-101-87. Инструкция по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной промышленности (утв. Миннефтепромом СССР 28.11.1986 г.).

12. Концепция «Геодинамическая безопасность углеводородного потенциала недр России». — М.: Изд-во ИГиРГИ, 2000. — 56 с.

13. Кашников Ю.А., Залялов И.М., Соснин В.Г., Беляев К.В., Кореков А.В., Сычев А.М. О создании геодинамических полигонов для мониторинга деформационных процессов при разработке месторождений углеводородного сырья // Нефтяное хозяйство. — 2013. — № 4.

14. Клещев К.А., Шейн В.С. Нефтяные и газовые месторождения России: Справочник в двух книгах. — М.: ВНИГНИ, 2010.

15. Горбунов О.Н., Дроздов А.О. Проектирование систем наблюдений за сдвижением горных пород на геодинамических полигонах месторождениях углеводородного сырья // Маркшейдерия и недропользование. — 2017. — № 6.

gisinfo.ru

 **КБ ПАНОРАМА**
Геоинформационные технологии

ГИС

Разработка и внедрение геоинформационных систем и технологий

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

Trimble
www.trimble.com

Журнал «Геопрофи»
www.geoprofi.ru

JAVAD GNSS
www.javadgnss.ru

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»
www.gsi.ru

«УГТ-Холдинг»
http://ugt-holding.com

«Ракурс»
http://racurs.ru

КГПК «Терра»
www.gisterra.ru

КБ «Панорама»
https://gisinfo.ru

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

«Руснавгеосеть»
www.rusnavgeo.ru

АО «Роскартография»
https://roscartography.ru

«Технокаuf»
https://technokauf.ru

СЕНТЯБРЬ

▼ Казань, 2–4*

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

Правительство Республики Татарстан, «Казанская Ярмарка»
Интернет: <http://expokazan-osvm.timepad.ru/event/932426>

▼ Москва, 16–20*

IX Международная школа по спутниковой навигации

АО «Российские космические системы», «РОСКОСМОС»
E-mail: info@gnss-school.com
Интернет: <http://gnss-school.com>

▼ Штутгарт (Германия), 17–19

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

HINTE GmbH, DVW
E-mail: dkatzer@hinte-messe.de
Интернет: www.intergeo.de

▼ Москва, 19*

Конференция GOING DIGITAL 2019

Bentley Systems
Интернет: www.bentley.com/ru/global-events/going-digital-events/2019/moscow

▼ Иркутск, 26–30*

XVII Международный маркшейдерский конгресс

Международное общество маркшейдеров (ISM)
Email: info@baikalaction.ru
Интернет: <http://ism2019.com>

ОКТАБРЬ

▼ Сеул (Республика Корея), 28–31*

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

«Ракурс», SI Imaging Services
Тел: (495) 720-51-27,
(985) 758-00-59
E-mail: conference@racurs.ru
Интернет: conf.racurs.ru

▼ Москва, 28–31*

Восьмой Всероссийский съезд кадастровых инженеров

Ассоциация «Национальная палата кадастровых инженеров»
Тел: (499) 641-43-23
E-mail: vski2019@mail.ru
Интернет: ki-rf.ru

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



«ОТ СНИМКА К ЦИФРОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ:

дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия»

19-я Международная научно-техническая конференция

28-31 октября, 2019 г.
Сеул, Республика Корея



Организаторы конференции

Платиновый спонсор

При поддержке



<http://conf.racurs.ru/conf2019/>

Официальный медиа-партнер

Москва | 2019

с 28 по 31 октября

ПРИГЛАШАЕМ
НА ВОСЬМОЙ
ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД
КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ



АССОЦИАЦИЯ
НАЦИОНАЛЬНАЯ ПАЛАТА
КАДАСТРОВЫХ ИНЖЕНЕРОВ

Оргкомитет:
8 (499)641-43-23, 8 (495)518-93-20
vski2019@mail.ru www.ki-rf.ru

Trimble C-серия

ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАХЕОМЕТРЫ

АВТОФОКУС



ЭКОНОМИТ ВАШЕ
ВРЕМЯ

800м / 5000м

БЫСТРЫЙ
ДАЛЬНОМЕР



Trimble. C3

Trimble. C5

ГРАФИЧЕСКИЙ ИЛИ ТЕКСТОВЫЙ
ДИСПЛЕЙ

УДОБНЫЕ. ЛЕГКИЕ. БЫСТРЫЕ