

#5
2023

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПО ГЕОДЕЗИИ, КАРТОГРАФИИ И НАВИГАЦИИ

ТЕОДРОФОРМ

#125



Информационный партнер

**ИТОГИ МЕРОПРИЯТИЙ
СЕНТЯБРЬ-ОКТАБРЬ**

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ МКГИК

**БЕСПИЛОТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ
ВПЕРВЫЕ В ГОСРЕЕСТРЕ СИ**

**КОМАНДА ГСИ — ПРИЗЕР
ЧЕМПИОНАТА ВЫСОКИХ
ТЕХНОЛОГИЙ**

ГИС «ПАНОРАМА» В НТГИК

**ОБЗОР ТРАССОПОИСКОВЫХ
КОМПЛЕКСОВ «СТАЛКЕР»**

**О РАБОТЕ ЦЕНТРА РАЗВИТИЯ
КОМПЕТЕНЦИЙ**

**РЕЗОЛЮЦИЯ V РОССИЙСКОГО
ФОРУМА ИЗЫСКАТЕЛЕЙ**

**ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
УЧЕБНОЙ КАРТОГРАФИИ**



Фотограмметрическая платформа PHOTOMOD™

Обработка оптических и радиолокационных изображений | Высокая производительность | Облачные и конвейерные решения



PHOTOMOD
ЦФС



PHOTOMOD
Radar



PHOTOMOD
UAS



PHOTOMOD
GeoMosaic



PHOTOMOD
Conveyor



PHOTOMOD
StereoClient



PHOTOMOD
GeoCloud



PHOTOMOD
3D-MOD



PHOTOMOD
AutoUAS



PHOTOMOD
StereoMeasure



PHOTOMOD
Lite



PHOTOMOD
GeoCalculator



PHOTOMOD



АО «Ракурс»
+7 495 720-51-27
info@racurs.ru
Узнайте больше на сайте <https://racurs.ru>



Уважаемые коллеги!

Успешная деятельность любого периодического издания зависит от многих факторов. Важное место занимает финансирование, необходимое для его подготовки, печати и распространения. На протяжении более 20 лет финансирование журнала «Геопрофи» обеспечивают рекламодатели и подписчики. Но немаловажной, если не основной, составляющей являются авторы, которые, как правило, бескорыстно делятся своими знаниями и опытом как на страницах журнала, так и выступая на различных мероприятиях. Компетенции авторов гарантируют качество и признание их публикаций.

Сентябрь и октябрь 2023 г. были насыщены различными событиями по форме и содержанию. Итоги ряда из них приведены в этом номере. Но некоторые не нашли отражение не по причине их меньшей значимости, а в силу ограниченного объема печатного издания. Редакция решила устранить этот недостаток и особенно отметить авторов журнала, которые выступили с докладами, приняли участие в панельных дискуссиях и заседаниях «круглых столов» этих мероприятий.

XII научно-практическая конференция «Актуальные вопросы геодезии и геоинформационных систем», 31 августа — 1 сентября, Казань. С докладами выступили: Л.И. Булатова («Эридан», Казань), Р.В. Загретдинов (Казанский (Приволжский) федеральный университет), М.Ю. Караванов (независимый эксперт), Н.С. Косарев (СГУГиТ, Новосибирск), А.А. Кутумов (ГК «Роскосмос»), Р.Р. Назаров («Эридан», Казань) и Е.Н. Струнина (УСГИК, Екатеринбург). С материалами конференции и презентациями авторов журнала можно ознакомиться по ссылке — <https://fpd.tatarstan.ru/2023.htm>.

Чемпионат высоких технологий, 18–21 сентября, Великий Новгород. В рамках деловой программы Чемпионата на стратегической сессии «Использование геопространственных технологий для сохранения и контроля над экосистемами и создания умных городов» выступил В.П. Галахов («ГЕОСТРОЙ-ИЗЫСКАНИЯ») — с. 20–23.

V Международная научно-практическая конференция «Российский форум изыскателей», 18–22 сентября, Москва. С докладами на различных секциях выступили: Е.А. Бровка (АО «Роскартография»), О.В. Евстафьев (АО «Роскартография», МИИГАиК), А.С. Калинин (Компания «Кредо-Диалог»), Д.А. Кукушкин («ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»), С.С. Нехин (ППК «Роскадастр»), И.А. Рыльский (Компания «Проектстрой») и Л.В. Тенюго (Компания «Кредо-Диалог») — с. 24–25, с. 29–33.

Заседание «круглого стола» «А.В. Пастухов — военный топограф, географ, исследователь Кавказа», 2 октября, штаб-квартира РГО в Санкт-Петербурге, центральная городская библиотека им. М. Горького, Пятигорск. На заседании, посвященном 165-летию со дня рождения А.В. Пастухова и проведенном в формате видеоконференции, выступил В.В. Фролов (ВКА им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург) — <http://www.geoprofi.ru/news/kruglyh-j-stol-posvyashhennyh-j-pamyati-voennogo-topografa-a-v-pastukhova>.

III Совместная конференция «ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: космические и пространственные данные, технологии обработки, 16–18 октября, Сочи. На конференции выступили с докладами, приняли участие в панельных дискуссиях и заседаниях «круглых столов»: В.Н. Адров (АО «Ракурс»), П.А. Анашкин (Филиал «Уралгеоинформ» АО «Роскартография», Екатеринбург), А.С. Аникин (Филиал «ПО Инжгеодезия» АО «Роскартография», Новосибирск), В.И. Архипов («Леспроект», Санкт-Петербург), Е.А. Бровка (АО «Роскартография»), М.В. Дробиз (Филиал «Балтийское аэрогеодезическое предприятие» АО «Роскартография», Калининград), В.А. Заичко (ГК «Роскосмос»), А.И. Игонин (АО «Роскартография»), А.П. Карпик (СГУГиТ, Новосибирск), А.А. Копытов (ГБУ «Мосгоргеотрест»), О.А. Корчагина (АО «Ракурс»), Д.А. Кукушкин («ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»), А.А. Кутумов (ГК «Роскосмос»), А.В. Мазуркевич (ФГУП «ВНИИФТРИ»), Г.Г. Побединский (МОО «Росгеокарт»), А.Ю. Сечин (АО «Ракурс»), А.В. Смирнов (АО «Ракурс»), А.Г. Чибуничев («МИИГАиК»), А.Д. Чекурин (АО «Ракурс»), Ю.Е. Чухвачева (Филиал «ПО Инжгеодезия» АО «Роскартография», Новосибирск), Ф.В. Шкуров (ППК «Роскадастр») — с. 26–28.

Заседание секций «Техническое регулирование, стандартизация. Экспертиза, строительный контроль, государственный надзор. Строительная промышленность» и «Цифровая трансформация строительной отрасли» Экспертного совета по строительству, промышленности строительных материалов и проблемам долевого строительства при Комитете по строительству и ЖКХ Государственной Думы ФС РФ, 24 октября. На заседании с докладом выступил А.А. Кобзев (УСГИК, Екатеринбург) — <https://usgik.ru/tpost/2d8frfn1r1-apparatno-programmii-kompleks-predstavl>.

Заседание Комиссии математической географии и картографии РГО и Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии, 30 октября, штаб-квартира РГО в Санкт-Петербурге. На заседании состоялась награждение Памятным знаком имени Юрия Григорьевича Соколова «За заслуги в сохранении памятников геодезии и картографии». Среди награжденных: А.С. Богданов (СПб АГиК), Р.Р. Барков (СПб АГиК), В.И. Глейзер («Геодезические приборы», Санкт-Петербург), В.Б. Капцюг (СПб АГиК) и В.В. Фролов (ВКА им. А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург) — <https://vk.com/agikspb>.

С информацией об авторах и их публикациями в журнале «Геопрофи» можно ознакомиться — <http://www.geoprofi.ru/authors>.

Редакция журнала

АЭРОФОТОТОПОГРАФИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ГЕОСКАНА — СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ



Первые технические средства аэрофототопографической съемки в России, зарегистрированные как средства измерения. Определяйте трехмерные координаты точек земной поверхности, объектов и сооружений с борта БВС.



ПАК Геоскан201

Для съемки и моделирования больших территорий и протяженных объектов.

Номер в Госреестре СИ: 89986-23

Длительность полета: до 3 часов

Высота фотографирования:
от 250 до 1000 м

Площадь съемки за один полет:
3 см/пикс — 15 км²
10 см/пикс — 42 км²

ПАК Геоскан701

Для съемки обширных, удаленных и труднодоступных объектов.

Номер в Госреестре СИ: 89985-23

Длительность полета: до 10 часов

Высота фотографирования:
от 420 до 1100 м

Площадь съемки за один полет:
3 см/пикс — 70 км²
10 см/пикс — 250 км²



ПАК ГеосканGemini

Для детализированной съемки небольших участков местности.

Номер в Госреестре СИ: 89972-23

Длительность полета: до 40 минут

Высота фотографирования:
от 130 до 450 м

Площадь съемки за один полет:
3 см/пикс — 1,5 км²

Геоскан — ведущий российский разработчик и производитель беспилотных воздушных судов, а также ПО для фотограмметрической обработки данных и трехмерной визуализации.

12 лет
на рынке

Свои технологии
и производство

Обучение клиентов
и поддержка 24/7

GEOSCAN

+7 812 363-33-87 | sale@geoscan.ru | www.geoscan.ru



Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»

(Информационный партнер),

ГК «Геоскан», АО КБ «Панорама»,

АО «Ракурс», АО «НПФ «Радио-Сервис»,

ГБУ «Мосгоргеотрест», «УГТ-Холдинг»,

«ЭСТИ», ПК «ГЕО», GeoTop

Издатель

ИП Романчикова М.С.

Учредитель

В.В. Groшев

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

E-mail: info@geoprofi.ru

Интернет-версия

www.geoprofi.ru



https://vk.com/geoprofi_2003

https://t.me/geoprofi_2003

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 1000 экз. Цена свободная.

Номер подписан в печать 20.11.2023 г.

Печать Издательство «Прспект»

ОТ РЕДАКЦИИ

**КОМПЕТЕНЦИИ АВТОРОВ — ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА И
ПРИЗНАНИЯ ПУБЛИКАЦИЙ В ЖУРНАЛЕ**

1

ОБРАЗОВАНИЕ

Т.Г. Зверева

**НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ МОСКОВСКОГО КОЛЛЕДЖА ГЕОДЕЗИИ
И КАРТОГРАФИИ. ПРОДОЛЖАЯ ТРАДИЦИИ ШКОЛЫ
Г.Л. ХИНКИСА**

4

В.И. Обиденко, М.А. Татаренкова

**ПРИМЕНЕНИЕ ГИС «ПАНОРАМА» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ. К ГОДУ ПЕДАГОГА И НАСТАВНИКА В РОССИИ**

7

ТЕХНОЛОГИИ

Д.В. Ившин

**ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРАССОПОИСКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ
СЕРИИ «СТАЛКЕР»**

12

НОВОСТИ ГК «ГЕОСКАН»

18

**УЧАСТИЕ СОТРУДНИКОВ ГСИ В ЧЕМПИОНАТАХ,
КОНФЕРЕНЦИЯХ, ВЫСТАВКАХ И ПЕРЕДАЧЕ ЗНАНИЙ
СТУДЕНТАМ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

20

Е.А. Давыдова

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

24

**ИТОГИ КОНФЕРЕНЦИИ «ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ:
КОСМИЧЕСКИЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ,
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ»**

26

РЕЗОЛЮЦИЯ V РОССИЙСКОГО ФОРУМА ИЗЫСКАТЕЛЕЙ

29

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

А.Н. Журавлёв, А.М. Ланская

**ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ УЧЕБНОЙ КАРТОГРАФИИ
(К ГОДУ ПЕДАГОГА И НАСТАВНИКА В РОССИИ)**

34

При оформлении первой страницы обложки использован фрагмент снимка
с КА «Канопус-В», 24.08.2021 г. На снимке — Гуковская ВЭС, Ростовская область.
© Госкорпорация «Роскосмос», 2022



17 июля 2023 г. приказом ректора Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) Н.Р. Камыниной директором Московского колледжа геодезии и картографии была назначена Татьяна Геннадьевна Зверева, а Геннадий Львович Хинкис — директор колледжа с 1980 г. по 2023 г. — стал советником ректора МИИГАиК по вопросам среднего профессионального образования. Символично, что именно в Год педагога и наставника в России эстафету у Г.Л. Хинкиса приняла его ученица и выпускница колледжа.

Редакция журнала «Геопрофи» обратилась к новому директору с просьбой рассказать, какие перемены ожидают учебное заведение.

Редакция журнала

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ МОСКОВСКОГО КОЛЛЕДЖА ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ. ПРОДОЛЖАЯ ТРАДИЦИИ ШКОЛЫ Г.Л. ХИНКИСА

Т.Г. Зверева (Московский колледж геодезии и картографии)

В 1999 г. окончила Московский колледж геодезии и картографии (МКГиК) по направлению «прикладная геодезия повышенный уровень» с присвоением специальности «геодезист». В 2002 г. окончила геодезический факультет МИИГАиК с присвоением квалификации «инженер» по специальности «прикладная геодезия». С 2004 г. работала в ГП МО «Мособлгеотрест», с 2014 г. — в Федеральном агентстве научных организаций Российской Федерации, с 2015 г. — в ФГУП «ИРЕА», с 2016 г. — в МКГиК (преподаватель геодезического цикла дисциплин и заместитель директора по учебно-производственной работе), с 2018 г. — в НИЦ «Курчатовский институт» — ИРЕА (заместитель директора по развитию). С 2023 г. — директор МКГиК. Кандидат технических наук.



Как бы благополучно не обстояли дела в том или ином учреждении, смена руководства всегда влечет за собой реформирование всех или некоторых структур управления учебным процессом. Они могут быть вызваны иным видением приемов и методов работы, ее целесообразности, перспектив, появлением новых идей и способов их реализации. Именно поэтому время с июля 2023 г.

можно считать началом некоего переходного периода в истории образовательной организации. Моя любовь к колледжу — это как любовь к родителям. Она безусловная. И когда ректор Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) Надежда Ростиславовна Камынина сделала мне предложение возглавить его, сомнений не было. Да и как можно отказаться, если руководство университета, структурным подразделением которого является колледж, нацелено усиливать, развивать, совершенствовать и повышать статус Московского колледжа геодезии и картографии как основного флагманского учебного заведения в России по подготовке специалистов среднего профессио-

нального звена картографо-геодезического и землеустроительного направления.

История развивается по спирали. Поднимая архивные материалы прошлых лет — доклад Г.Л. Хинкиса на научно-практической конференции 17 сентября 1990 г. в МИИГАиК по вопросам совершенствования подготовки специалистов для предприятий и организаций ГУГК СССР, решения Педагогического совета колледжа 1991 г. и многие другие документы, убеждаюсь, что вопросы развития учебного заведения были первоочередными во все времена. Геннадий Львович в те годы делал свои первые шаги в качестве руководителя в условиях становления нового государства — Российской Федерации, и все



Представление нового директора МкГиК педагогическому коллективу колледжа

его идеи были воплощены в жизнь. Московский топографический политехникум получил новый статус и стал колледжем. И это были не пустые слова. Подготовка специалистов стала реализовываться в два этапа: базовый уровень с присвоением квалификации «техник» по направлению подготовки и повышенный уровень, после которого выпускники поступали в МИИГАиК сразу на III курс.

Трудно прогнозировать и планировать что-то грандиозное в непростых условиях, которые переживает наша страна. В нынешних реалиях повышения роли и требований к среднему профессиональному производственному звену необходим по-

иск престижных и востребованных рынком труда и оборонным комплексом России направлений, тесно коррелирующих, в том числе с имеющимися направлениями подготовки специалистов в МИИГАиК.

В МКГиК традиционно велась подготовка по четырем специальностям: 21.02.08 Прикладная геодезия, 21.02.07 Аэрофотогеодезия, 05.02.01 Картография, 21.02.05 Земельно-имущественные отношения. В силу современных тенденций в российском среднем профессиональном образовании, направленных на оптимизацию и укрупнение направлений подготовки, специальности «Аэрофотогеодезия» и «Земельно-имущественные отношения» в 2023 г. были закрыты. Им на смену пришли федеральные государственные образовательные стандарты по специальностям 21.02.20 Прикладная геодезия и 21.02.19 Землеустройство с выпуском специалистов расширенной квалификации. Таким образом, число направлений подготовки сократилось до трех: 21.02.20 Прикладная геодезия, 05.02.01 Картография и 21.02.19 Землеустройство. И это, конечно, мало. Необходимо открывать новые специальности и увеличивать контингент обучающихся.

С целью расширения масштаба образовательной деятельности и удовлетворения потребностей рынка труда была создана

рабочая группа, состоящая из представителей администрации и ведущих преподавателей колледжа. Проведены рабочие встречи, на которых обсуждались перспективы развития колледжа. Кроме того, состоялись встречи в рамках подготовки предложений с учебными заведениями, реализующими ряд новых специальностей, с представителями отраслевых общественных организаций, с профессорско-преподавательским составом МИИГАиК. В результате встреч и обсуждений рабочая группа пришла к выводу, что следует остановиться на стратегических направлениях, связанных с беспилотными авиационными системами, геоинформатикой, экологическим мониторингом, маркшейдерией.

В настоящее время ведется подготовка документации к лицензированию, а также идет проработка сетевых форм обучения. Более того, уже в декабре 2023 г. начнет работу Центр профессиональных квалификаций, на базе которого будет проводиться повышение квалификации отраслевых работников по востребованным направлениям. Планируется организация курсов объемом 16, 36, 72 и 108 учебных часов в очном и дистанционном форматах. Иногородним будут предоставляться места в общежитии колледжа.

Конечно, нельзя не сказать об учебном потенциале колледжа. В переводе с латинского языка «потенциал» — это мощь и сила. Толковый словарь Ожегова трактует это слово как совокупность имеющихся возможностей в какой-либо отрасли. В нашем случае, это совокупность имеющихся возможностей учебного заведения с прямым участием МИИГАиК, Попечительского совета и выпускников колледжа.

1 сентября 2023 г. состоялось открытие кабинета высшей геодезии. Аудитория была реконструирована и полностью осна-



Знакомство с архивными материалами Московского топографического политехникума



Открытие кабинета высшей геодезии



Обновленный холл МКГиК

щена силами ООО «МИП-Строй №1», попечителя колледжа, генеральным директором которого является Константин Владимирович Маслаков. Создается музей геодезических приборов. Постепенно меняется внутренний облик колледжа — это тоже на 90% заслуга попечителей, но неизменными остаются традиции и самая главная составляющая — кадровый ресурс, состоящий поистине из патриотов учебного заведения.

Интересно и по-новому ярко колледж взаимодействует с университетом: «университетские субботы», совместные научные проекты, конференции и мощный пласт в направлении молодежной политики. Студенты чувствуют себя важной составляющей огромной студенческой семьи МИИГАиК.

Новой доброй традицией для колледжа становится ежегодное



День среднего профессионального образования в МКГиК

празднование Дня среднего профессионального образования. В этом году студенты на сцене колледжа выступили с яркими концертными номерами, раскрывающими престиж выбранной будущей профессии.

Безусловно, сложностей много. Они были, есть и, конечно, будут всегда. Но, поскольку я считаю себя неотъемлемой частью колледжа, а главное, учени-

цей Г.Л. Хинкиса, то с уверенностью могу сказать, что все новшества так или иначе будут внедряться согласованно и с сохранением лучших традиций Московского колледжа геодезии и картографии. Новый статус Геннадия Львовича на порядок увеличивает шансы нашего учебного заведения осуществить самые смелые планы в совершенствовании системы образования. Как и раньше, работая в колледже на разных должностях в тесной связке с Г.Л. Хинкисом, снова и снова удивляюсь его дальновидности, системности и дипломатической жилке.

Хочется верить, что вся запланированная работа найдет понимание и согласие коллектива учебного заведения, способного успешно решать задачи профессионального образования по подготовке специалистов среднего звена в области геодезии, картографии и геоинформационных технологий, и более чем столетняя история учреждения обогатится новыми знаме-

нательными событиями и свершениями.

Сегодня в наших аудиториях обучаются студенты, которые через несколько лет придут на производство и заменят уходящих специалистов. Необходимо помнить об этом и стараться, чтобы смена была достойной. Это первоочередная задача колледжа и университета!

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС «ПАНОРАМА» ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. К ГОДУ ПЕДАГОГА И НАСТАВНИКА В РОССИИ

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

В 1984 г. окончил аэрофотогеодезический факультет Новосибирского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (в настоящее время — Сибирский государственный университет геосистем и технологий — СГУГиТ) по специальности «астрономогеодезия». С 1984 г. работал в Государственной картографо-геодезической службе Киргизской Республики (Госкартография), с 2006 г. — в ФГБУ «Сибгеоинформ». С 2013 г. работает в СГУГиТ, в настоящее время — проректор по СПО СГУГиТ — директор Новосибирского техникума геодезии и картографии. Кандидат технических наук.

М.А. Татаренкова (Новосибирский техникум геодезии и картографии СГУГиТ)

В 1989 г. окончила факультет картографии Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК) по специальности «картография». После окончания института работала на Бакинской картографической фабрике, с 2001 г. — на Новосибирской картографической фабрике. С 2012 г. работает в СГУГиТ, в настоящее время — преподаватель Новосибирского техникума геодезии и картографии.

Картографо-геодезическая отрасль охватывает широкий спектр видов производственной, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности по сбору, обработке, хранению и предоставлению пользователям геодезических, картографических и иных видов пространственных данных. При этом современное развитие наук, связанных с получением и обработкой пространственных данных (геодезия, картография, фотограмметрия, землеустройство, кадастр и т. д.), происходит со все большим стиранием грани между профессиями геодезиста, картографа, фотограмметриста, землеустроителя, требуя наличия у специалистов всех этих профессий многих смежных компетенций.

Одной из таких наиболее востребованных компетенций, которой должны обладать все вы-

шеназванные специалисты, является умение использовать в своей деятельности программное обеспечение для создания ГИС-проектов (далее — ПО ГИС). Традиционно более высоким является уровень применения технологий ГИС в картографии и фотограмметрии. В геодезической практике возможности ПО ГИС, например, в части геодезических вычислений для преобразования пространственных данных между различными системами координат, точного определения метрических параметров объектов в заданной системе координат, анализа, интерпретации и презентации геодезических и иных пространственных данных, используются реже.

Поэтому при подготовке специалистов в сфере геопространственных технологий очень важно сформировать взгляд на

ПО ГИС как на эффективный инструмент для решения различного круга картографических, аналитических и геодезических задач.

Понимая важность обладания такой компетенцией для специалиста в сфере геопространственных технологий, Новосибирский техникум геодезии, картографии ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (далее — НТГИК) включил изучение ПО ГИС в образовательную программу всех специальностей: «Прикладная геодезия», «Картография», «Аэрофотогеодезия», «Землеустройство». Такой подход позволяет выпускникам техникума владеть компетенцией работы в ПО ГИС как базовым, основным элементом профессиональной грамотности.

Ключевым моментом в вопросе геоинформационного про-

свещения студентов — будущих специалистов в сфере геодезии, картографии и землеустройства — является то, какая именно программа выбирается в качестве первого ПО ГИС, с которыми они знакомятся. Зачастую для разных направлений подготовки используются разные программы, в том числе зарубежные, имеющие собственный интерфейс (иногда и нерусифицированный), с разными возможностями и терминологией в отношении стандартных геодезических и картографических понятий и сущностей. Так, например, в интерфейсе на русском языке некоторого зарубежного ПО ГИС устоявшееся в российской науке и практике понятие «сжатие эллипсоида» дается под термином «сплюснутость эллипсоида», а слово «spheroidal» с английского языка переведено на русский как «сферический», хотя такой перевод является принципиально неправильным, в действительности это слово должно звучать именно как «сфероидический» или «эллипсоидальный».

Вышеизложенный подход не является оптимальным также и по той причине, что в процессе освоения образовательной программы при переходе к новым дисциплинам и модулям, где используется разное ПО ГИС, студент вынужден тратить время не на понимание сущностных вещей конкретного предмета, а на изучение ПО ГИС с его специфическим набором понятий и терминов.

В связи с этим важно, чтобы студенты, обучающиеся в одной сфере деятельности (сфере геопространственных технологий) на смежных специальностях, осуществляли свое первое знакомство с миром ПО ГИС посредством единой программы. Она должна быть интуитивно понятна, широко доступна и желательно российского происхождения, поскольку тогда начинающие пользователи смогут

использовать правильную геодезическую и картографическую терминологию, а также им не потребуется тратить дополнительные усилия на изучение нового ПО ГИС при переходе к новым элементам образовательной программы.

▼ О сотрудничестве НТГИК с КБ «Панорама»

В НТГИК применяется подход первичного обучения ПО ГИС на примере единого программного обеспечения и в качестве такого для всех специальностей выбрано ПО Профессиональная ГИС «Панорама» (далее — ГИС «Панорама»). Данное ПО соответствует всем вышеуказанным критериям, чтобы быть той первой программой в жизни будущего специалиста в сфере геопространственных технологий.

ГИС «Панорама» является отечественной разработкой и обладает полным функционалом ПО ГИС (работа с графикой на карте, работа с реляционными базами данных, осуществление атрибутивных и пространственных запросов и т. д.). Это позволяет студентам освоить основные функции ПО ГИС, сформировать базовые навыки работы с растром и вектором, управления отображением электронных карт и таблиц, создания запросов к карте, базам данных и т. д.

Огромным плюсом данного ПО для организаций среднего профессионального образования (СПО), часто не имеющих достаточных финансовых возможностей для закупки полнофункционального программного обеспечения и поэтому вынужденно использующих в образовательном процессе усеченные учебные версии, является политика, которую проводит компания разработчик — Акционерное общество Конструкторское бюро «Панорама». Руководство КБ «Панорама» занимает социально ответственную и стратегически дальновидную позицию, предоставляя свое ПО учрежде-

ниям системы СПО по льготным ценам, а иногда и на безвозмездной основе. Так, в 2019 г., к 75-летию юбилею Новосибирского техникума геодезии и картографии, КБ «Панорама» передало техникуму 20 рабочих мест полнофункционального ПО Профессиональная ГИС «Панорама х64» версии 12, а к приближающемуся 80-летию юбилею — обновило их до ПО Профессиональная ГИС «Панорама х64» версии 14.

Как было сказано ранее, в НТГИК ГИС «Панорама» изучают студенты всех специальностей, однако наибольшее погружение в работу с программой получают обучающиеся по специальности «Картография». Они используют данное ПО как в формате редактора карт, так и в полноценном режиме ПО ГИС.

В режиме использования ГИС «Панорама» как редактора цифровых карт студенты осваивают весь спектр процессов, осуществляемых при создании и актуализации государственных цифровых топографических карт (ЦТК) масштабов 1:25 000–1:100 000 методом векторизации:

- привязка раstra исходного картографического материала, в качестве которого обычно выступает скан оригинала топографической карты (расчлененных элементов ее издательского оригинала / совмещенного оригинала / тиражного оттиска);

- привязка ортофотоплана (в случае обновления ЦТК);

- оцифровка исходного картографического материала с применением высокопроизводительных встроенных инструментов для полуавтоматической векторизации раstra;

- осуществление автоматизированной процедуры контроля качества созданной ЦТК, включая проверку топологии карты;

- исправление ошибок создания ЦТК.

За время обучения в техникуме каждый студент-картограф

создает как минимум одну ЦТК, при этом осуществляя полный цикл процессов. Освоение всей технологической цепочки позволяет выпускникам техникума быть полностью готовым к выполнению этой работы на производстве, так как создание государственных ЦТК в ППК «Роскадастр», осуществляющем поставку по заказу Росреестра государственных ЦТК в федеральный фонд пространственных данных, выполняется по такой же технологии в ГИС «Панорама».

В режиме использования ГИС «Панорама» как ПО ГИС студенты-картографы выполняют курсовые проекты по созданию ГИС-проектов, обрабатывая на-

выки творческого поиска и отбора исходных материалов. При этом применяется полный функционал ГИС «Панорама» в части работы с базами данных, атрибутивных и пространственных запросов, редактирования классификатора с целью разработки собственной библиотеки условных знаков, соответствующей тематике создаваемого ГИС-проекта.

Эти методы ложатся в основу выпускных квалификационных работ, позволяя студентам самостоятельно создавать картографические произведения, имеющие информационную, художественную и эстетическую ценность.

Выбор социально значимых тем для выпускных квалификационных работ играет воспитательную роль, способствует развитию интереса к истории своей Родины, к ее малоисследованным моментам, развивает чувство сопричастности с этой историей, воспитывает патриотизм.

Предметом исследования выпускников НТГиК становятся самые различные направления, и многие выпускные квалификационные работы представляют собой полноценную картографическую продукцию, практически полностью готовую к широкому применению.

На Международной научно-технической конференции «Пространственные данные: наука и технологии 2021» в МИИГАиК студенты НТГиК представили проекты, выполненные в ГИС «Панорама», и заняли призовые места в конкурсе, проведенном КБ «Панорама».

▼ Выпускные квалификационные работы в ГИС «Панорама»

Приведем ряд примеров выпускных квалификационных работ, имеющих социально-значимую направленность и показывающих уровень освоения студентами навыков работы в ГИС «Панорама».

«Создание ГИС «Экологический ущерб от падения отработанных ступеней космических аппаратов», автор Мостовая Влада Олеговна, выпуск 2020 г.

Созданный ГИС-проект представляет собой результат оригинального многостороннего исследования, наглядно демонстрирующего, какое влияние оказывает развитие космической индустрии на здоровье населения и окружающую среду (рис. 1).

«Использование открытых геоданных для создания ГИС «Основные экономические показатели России за 2010–2020 гг.», автор Гундарева

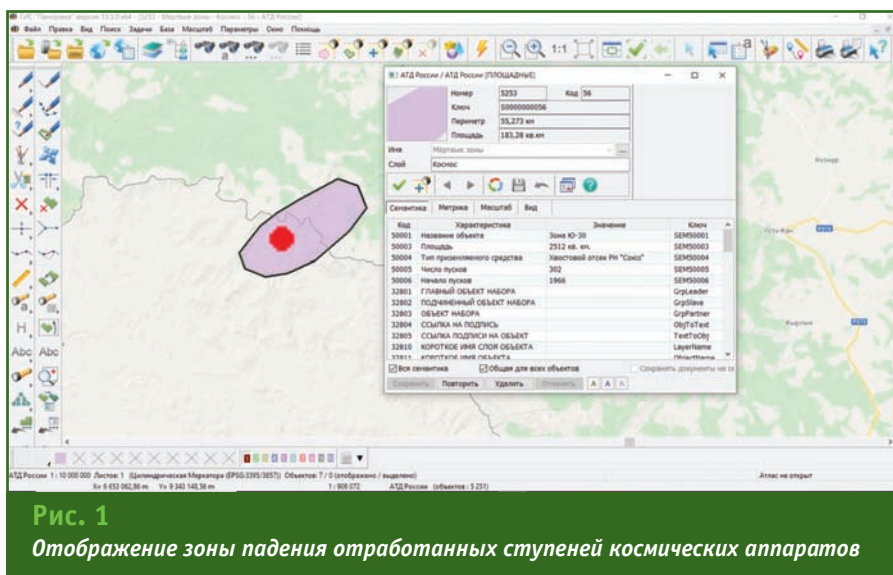


Рис. 1

Отображение зоны падения отработанных ступеней космических аппаратов

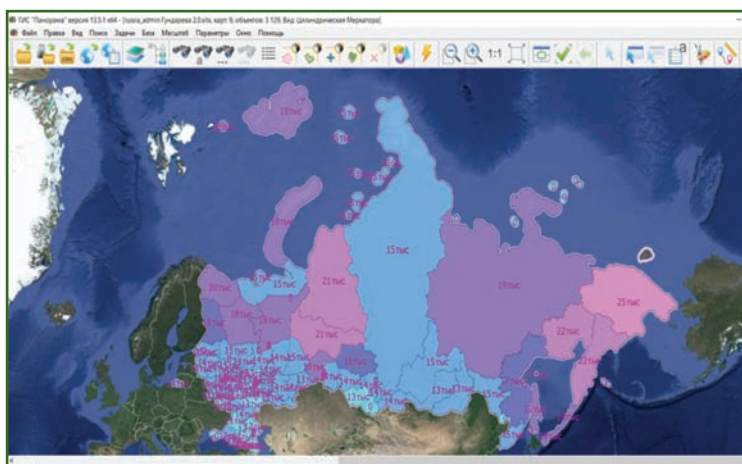


Рис. 2

Отображение ГИС «Основные экономические показатели России за 2010–2020 гг.»

Анастасия Олеговна, выпуск 2021 г.

Данная работа была представлена на Международной научно-технической конференции «Пространственные данные: наука и технологии 2021» и заняла второе место.

При ее выполнении была детально изучена доступность геоданных, а также возможность их использования для создания ГИС-проектов, подготовлена картографическая основа, выполнен сбор и анализ статистических данных, определен объектовый состав, разработана и нанесена на карту семантическая информация, созданы тематические карты, отображаемые средствами мультимедиа (рис. 2).

Созданный проект позволяет увидеть актуальные проблемы в развитии экономики России и проследить за спадами и подъемами ее экономических показателей в течение 10 лет.

«Создание ГИС «Чудеса природы России», автор Сурикова Оксана Витальевна, выпуск 2021 г.

Студенты техникума успешно применяют возможности ГИС «Панорама», обеспечивающие связь с другим программным обеспечением, в том числе графическими редакторами. Это позволяет значительно обогатить ГИС-проект художественными достоинствами.

Примером такого творческого подхода является ГИС «Чудеса природы России», предназначенная для привлечения внимания общества к объектам Всемирного природного наследия ЮНЕСКО в России и их обитателям, а также уникальным природным ресурсам России в целом. В этой работе каждой охраняемой территории придан стилизованный вид характерного животного, обитающего в данной местности (рис. 3).

С целью создания собственной библиотеки условных знаков в классификаторе объектов

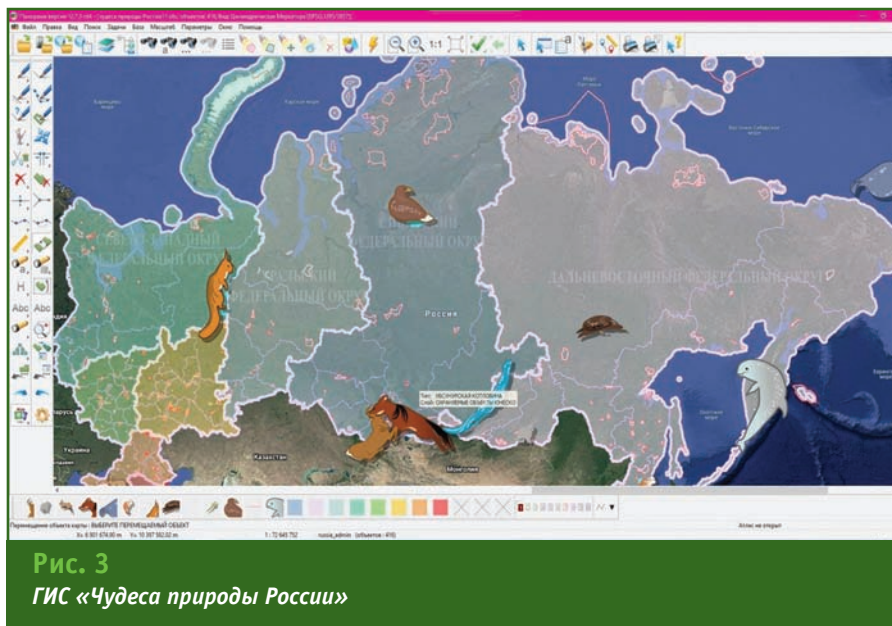


Рис. 3
ГИС «Чудеса природы России»

карты рисунки животных выполнялись в графических редакторах Corel Draw и Photoshop, а затем импортировались в ГИС «Панорама».

Благодаря использованию стилизованных изображений животных в качестве условных обозначений объектов, пользователям, особенно школьникам, будет интереснее рассматривать карту.

Это поможет способствовать популяризации изучения природы родной страны и сохранению ее богатства.

«Создание ГИС «Динамика загрязнения воздуха в городе

Новосибирске и его окрестностях», автор Садчикова Татьяна Валерьевна, выпуск 2021 г.

Студенты НТГиК успешно осваивают и применяют возможности пространственного анализа, предоставляемые ГИС «Панорама».

Так, например, при выполнении данной работы были построены матрицы качеств, отображающие изменение основных показателей воздуха в городе Новосибирске и его окрестностях. Для этого проводился ежедневный мониторинг данных состояния атмосферы по сведениям мобильной версии

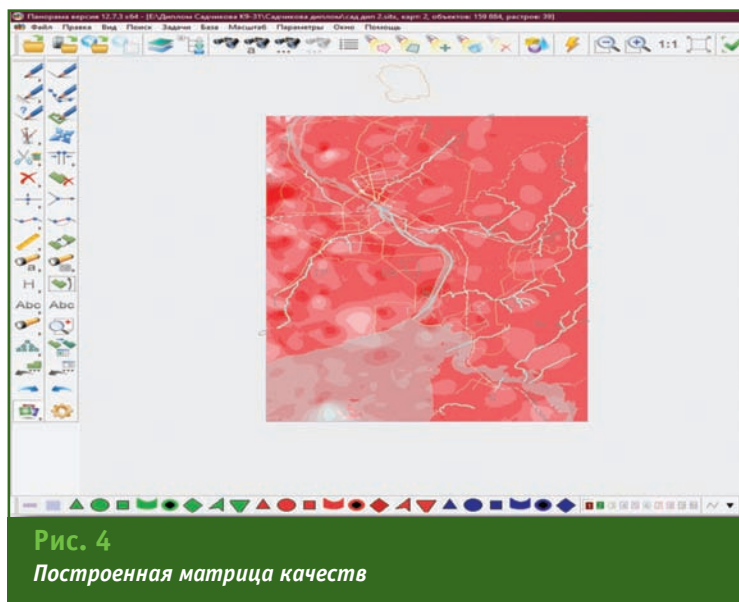


Рис. 4
Построенная матрица качеств

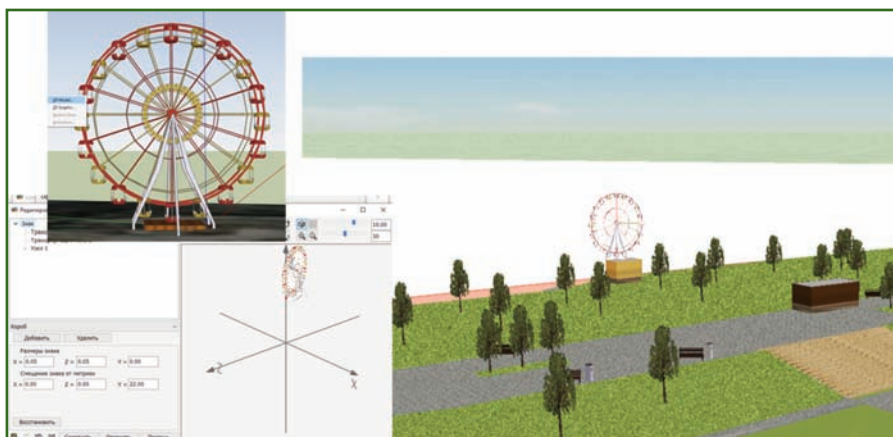


Рис. 5
Создание 3D модели Михайловской набережной города Новосибирска

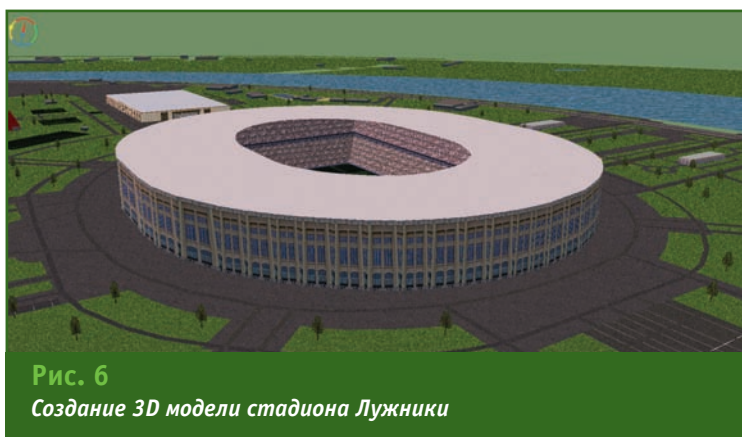


Рис. 6
Создание 3D модели стадиона Лужники

открытого Интернет-ресурса ventusky.com.

Затем был выполнен анализ исходных данных и их обработка, подготовлена картографическая основа, разработана семантика, созданы и нанесены на карту условные знаки.

По обработанным данным построены матрицы качеств, показывающие изменение температуры воздуха, плотность пылевых частиц и загрязнение воздушно-пространства Новосибирска (рис. 4). Для удобства отображения данные представлены в виде мультипликации.

Разработанный ГИС-проект показывает изменение основных показателей воздуха в Новосибирске и его окрестностях. Он позволяет оценить загрязнение атмосферного воздуха, а также проследить сезонную динамику загрязнения воздуха в наиболее сложный экологиче-

ский период, связанный с таянием снега.

«Создание 3D модели Михайловской набережной города Новосибирска», автор Коробова Наталья Михайловна, выпуск 2023 г.

«Методика создания реалистичных 3D моделей зданий в ГИС Панорама», автор Лобанов Александр Александрович, выпуск 2023 г.

Особый интерес у студентов вызывает исследование возможностей ГИС «Панорама» в области 3D моделирования местности. В своих работах они не ограничиваются стандартной 3D-библиотекой программы, а стараются построить модели, максимально приближенные к реалистичному виду (рис. 5, 6).

Формат статьи позволил привести примеры лишь нескольких выпускных квалификационных работ, но за годы использова-

ния в НТГИК ГИС «Панорама» студентами создано большое количество проектов, многие из которых являются полноценной картографической продукцией, отражающей исторические, культурные, социальные и экономические стороны жизни Новосибирской области и города Новосибирска, а также России и всего мира. Работа с актуальными версиями ГИС «Панорама» открывает широкие возможности для студенческого творчества и способствует развитию интереса к профессии картографа.

Опыт успешного сотрудничества Новосибирского техникума геодезии и картографии ФГБОУ ВО «СГУГиТ» и АО КБ «Панорама» показал, насколько важно использовать отечественное полнофункциональное программное обеспечение при подготовке специалистов в сфере геопространственных технологий. Такое сотрудничество позволило в период 2019–2023 гг. осуществить в техникуме качественную подготовку порядка 200 специалистов-картографов, профессионально владеющих ПО ГИС «Панорама». При этом около тысячи выпускников, обучающихся по другим специальностям (аэрофотогеодезия, прикладная геодезия, землеустройство, информационные системы), получили хороший опыт работы с данным программным обеспечением и готовы использовать его богатый функционал в своей профессиональной деятельности.



АО КБ «Панорама»
105005, Москва, ул. Бауманская, д. 7, стр. 1, помещение I, ком. 45, этаж 2
Тел: +7 (495) 739-02-45,
(925) 221-16-03
E-mail: kb@gisinfo.ru
<http://gisinfo.ru>

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРАССОПОИСКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ СЕРИИ «СТАЛКЕР»

Д.В. Ившин (АО «НПФ «Радио-Сервис», Ижевск)

В 2011 г. окончил географический факультет Удмуртского государственного университета (Ижевск) по специальности «географ», в 2021 г. — факультет дистанционных форм обучения МИИГАиК по специальности «инженер-геодезист». С 2011 г. работал в АО «Уралаэрогеодезия». С 2013 г. работает в АО «НПФ «Радио-Сервис», в настоящее время — менеджер отдела продвижения продукции.

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «Радио-Сервис» (АО «НПФ «Радио-Сервис») на протяжении тридцати лет занимается разработкой и производством трассопоисковых комплексов и приборов электробезопасности. Выпускаемые приборы хорошо зарекомендовали себя в таких высокотехнологичных сферах, как добыча нефти и газа, энергетика, железнодорожный и автомобильный транспорт и связь, а также в жилищно-коммунальном хозяйстве при обследовании участков застроенной территории перед проведением земляных работ. Стоит отдельно отметить растущий спрос на трассоискатели серии «Сталкер» среди предприятий, выполняющих инженерные изыскания. Благодаря возможности совместного использования приемников трассоискателей серии «Сталкер» (ПТ-24 и ПТ-14) с высокоточным ГНСС-оборудованием значительно упрощается процесс поиска подземных инженерных коммуникаций при топографической съемке.

▼ Назначение и общие характеристики

Трассопоисковые комплексы (или трассоискатели) серии «Сталкер» предназначены для следующих целей:

- определения местоположения под землей различных видов инженерных коммуникаций (металлических трубопроводов различного назначения и кабельных линий электропередачи);

- измерения глубины залегания подземных коммуникаций;

- поиска мест повреждения изоляции подземных коммуникаций совместно с датчиками контроля изоляции.

Трассопоисковый комплекс состоит из генератора и приемника. Генератор осуществляет подачу поискового сигнала в коммуникацию. Подать поисковый сигнал в коммуникацию от генератора можно двумя способами:

- гальваническим — в металлический трубопровод через «магнитный контакт» либо в

кабельную линию через изолированный зажим типа «крокодил»;

- бесконтактным — через встроенный индуктор в корпусе генераторов ГТ-80 и ГТ-15 либо через внешний генератор ГТ-75 в виде передающей рамки РП-02.

Приемник улавливает поисковый сигнал, его параметры фиксируются, обрабатываются и передаются оператору в виде сигналов, линейных шкал и цифровых значений на дисплее приемника.

В настоящее время АО «НПФ «Радио-Сервис» выпускает три модели генераторов (см. таблицу) и три модели приемников (ПТ-24, ПТ-14 и ПТ-12). Все модели генераторов и приемников совместимы друг с другом и исполнены в ударопрочных брызгозащищенных корпусах.

Технические характеристики генераторов трассоискателей серии «Сталкер»

Наименование параметров	Название модели		
	ГТ-80	ГТ-75	ГТ-15
Мощность, Вт	От 10 до 80	От 10 до 75	От 1 до 10
Вид индуктора	Встроенный	Внешний	Встроенный
Масса со встроенными аккумуляторами, кг	8,5	8,5	4,9
Корпус ударопрочный, брызгозащищенный	Да	Да	Да

Это, в свою очередь, позволяет формировать из них трассо-поисковые комплексы, предназначенные для решения конкретных задач пользователей.

Модели генераторов имеют схожий набор рабочих частот, но отличаются по весу, а также по мощности. Величина мощности указывает на какое максимальное расстояние по трассе от места подключения генератора может пройти оператор с приемником. Некоторые типы генераторов имеют функцию бесконтактной передачи поискового сигнала в коммуникацию без гальванической связи с ней.

Модели приемников трассоискателей серии «Сталкер» имеют основные отличия по набору рабочих частот, типу дисплея, времени непрерывной работы и наличию функции поиска мест повреждения изоляции.

▼ Трассоискатель «Сталкер» 80-24

Из предлагаемого АО «НПФ «Радио-Сервис» в настоящее время модельного ряда трассоискателей наиболее функциональным является трассопоисковый комплекс «Сталкер» 80-24. Он состоит из генератора ГТ-80 и приемника ПТ-24 со встроенными GPS/ГЛОНАСС-мо-

дулем и литий-ионным (Li-ion) аккумулятором (рис. 1).

Генератор ГТ-80 работает от двух встроенных герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов с напряжением 6В (емкость 12 Ач) или от внешнего источника питания постоянного тока в 12 В, обеспечивающего необходимую мощность. Время непрерывной работы генератора ГТ-80 в импульсном режиме при максимальной выходной мощности составляет не менее 2 часов.

Генератор ГТ-80 имеет следующие фиксированные рабочие частоты:

— одночастотные: 273, 526, 1024, 8928 и 32768 Гц;

— двухчастотные: 1024 (↑↓) и 8928 (Ф) Гц.

Кроме того, он имеет пользовательские частоты от 270 до 10 000 Гц (с шагом установки 1 Гц). Наличие у генератора пользовательских частот позволяет применять его с приемниками других производителей.

Приемник ПТ-24 работает от литий-ионного аккумулятора с номинальным напряжением 10,8 В и емкостью 4–4,2 Ач (в нормальных условиях) или от шести сменных элементов питания типоразмера АА, устанавливаемых в батарейном отсеке. Уровень заряда батареи отобра-

жается на индикаторе приемника. Во избежание чрезмерного разряда предусмотрено автоматическое отключение прибора. Время работы приемника ПТ-24 от литий-ионного аккумулятора составляет не менее 20 часов.

Приемник ПТ-24 имеет значения рабочих частот 273, 526, 1024, 8928 и 32768 Гц и дополнительные рабочие частоты: 491, 512, 982, 2000, 2048, 8440, 9828, 10 000 Гц для работы с генераторами других производителей. Также приемник способен работать без генератора, на пассивных частотах: 25, 50, 60, 100, 300, 550 и 1450 Гц.

При проведении работ на дальность прохождения сигнала по трассе влияет мощность генератора и качество его подключения к искомой коммуникации. На генераторе ГТ-80 можно установить мощность от 10 до 80 Вт. Поэтому, когда осуществляется гальваническое подключение генератора к искомой коммуникации, оператор на панели генератора выбирает рабочую частоту и задает параметр мощности, далее генератор согласовывается с нагрузкой и выдает на дисплей показания «выходной мощности». Если данный параметр не устраивает оператора, необходимо на металлическом трубопроводе зачистить от краски или ржавчины место подключения «магнитного контакта». Если и это не помогает, нужно штырь заземления переместить (забить) в другое место. Важно, чтобы штырь заземления находился перпендикулярно к оси трассы искомой коммуникации.

В случае, когда нет возможности для прямого (гальванического) подключения генератора к коммуникации, оператор может воспользоваться функцией подачи поискового сигнала от встроенного индуктора, которая имеется в генераторе ГТ-80. Данная функция необходима при обследовании участка тер-



Рис. 1

Трассоискатель «Сталкер» 80-24 (слева — приемник ПТ-24, справа — генератор ГТ-80)

ритории перед проведением земляных работ, для того чтобы не порвать кабель и не повредить трубопровод. Оператор устанавливает генератор в середине обследуемого участка трассы коммуникации и включает его нажатием кнопки «работа от встроенного индуктора». Генератор автоматически устанавливает частоту, равную 33 кГц, затем оператор вручную выставляет максимальную мощность, настраивает приемник на эту же частоту и обходит с приемником заданный участок в радиусе до 20 м от генератора. По «всплескам» сигналов приемника выявляется наличие коммуникаций (рис. 2).

С помощью мобильного приложения Stalker GT имеется возможность управлять генератором GT-80 дистанционно и получать информацию о его состоянии.

Дистанционное управление генератором организовано следующим образом (рис. 3).

Для управления необходимы два смартфона под управлением ОС Android с установленными на них приложениями Stalker GT. Смартфоны должны быть подключены к сети сотовой связи и находиться в зоне приема сигнала GSM. Смартфон у оператора служит для управления генератором, а второй — располагается вблизи генератора и соединяется с ним по Bluetooth.

Оператор через приложение в своем смартфоне отправляет SMS-команду в виде текстового сообщения на смартфон у генератора, который переправляет его в виде SMS на смартфон оператора.

Получив сообщение, смартфон у генератора передает его по Bluetooth на генератор (при этом сообщения от других смартфонов игнорируются).

Генератор принимает, обрабатывает и выполняет полученную команду.

При необходимости, например, снизилось напряжение пи-

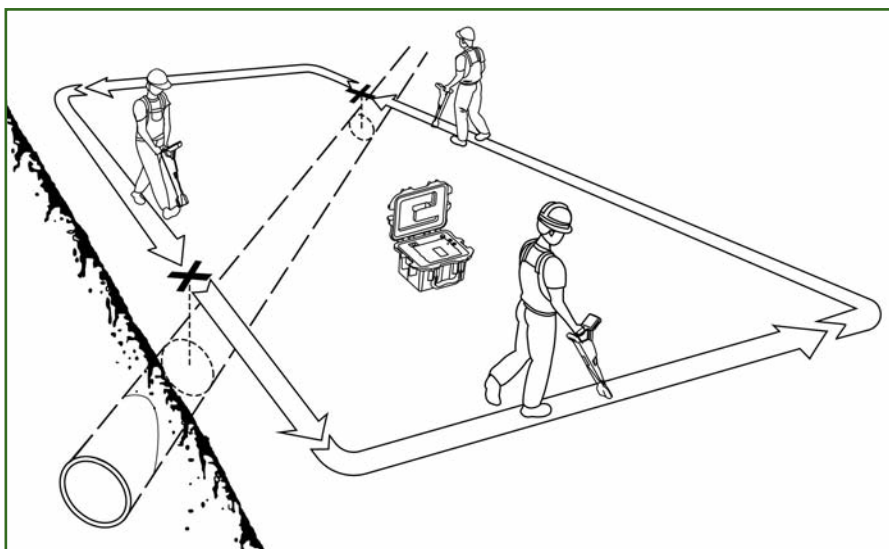


Рис. 2

Обследование территории перед проведением земляных работ при помощи встроенного индуктора генератора GT-80



Рис. 3

Дистанционное управление генератором трассоискателя GT-80

тания, генератор по Bluetooth передает соответствующее сообщение на смартфон у генератора, который переправляет его в виде SMS на смартфон оператора.

В генераторе предусмотрена возможность устанавливать время отсрочки его включения в интервале от 10 до 120 минут. Это позволяет не расходовать энергию аккумуляторов на время, затрачиваемое на путь прохождения сигнала от места подключения генератора до места

нахождения оператора с приемником.

В приемнике ПТ-24 используется индукционный метод поиска коммуникации. Наведенный в антеннах переменным магнитным полем от коммуникации ток преобразуется в электрические сигналы, которые усиливаются и обрабатываются цифровым сигнальным процессором. Далее уровни этих сигналов отображаются на экране в виде линейных шкал и цифровых значений в децибелах (дБ)



Рис. 4
Экран приемника ПТ-24

или вольтах (В) (рис. 4). Показания шкал на экране могут дублироваться звуковым сигналом.

Преимуществами приемника ПТ-24 являются:

- увеличенный размер дисплея и его повышенная яркость;
- наличие функции «Компас», позволяющей схематично отображать плановое положение оси коммуникации;
- увеличенная емкость аккумулятора, что позволяет работать непрерывно до 20 часов;
- возможность одновременного отображения двух коммуникаций и их глубины;
- наличие встроенного GPS/ГЛОНАСС-модуля, что позволяет определять местоположение коммуникации на карте (плане).

Для повышения скорости работ на одиночных и протяженных коммуникациях с поворотами в приемнике реализован метод поиска с функцией «Компас», что позволяет оператору визуально определить положение коммуникации относительно приемника и оперативно выбрать дальнейшее направление движения по трассе.

При включенной функции «Вторая линия» на индикаторе приемника помимо положения

основной коммуникации с сигналом от генератора дополнительно отображается плановое положение электрического кабеля с протекающим током промышленной частоты 50 Гц или трубопровода с током электрохимзащиты, пульсирующим на частоте 100 или 300 Гц.

При работе в местах с высокой плотностью коммуникаций можно использовать функцию определения направления тока. Для этого в генераторе должен быть включен режим формирования двухчастотного сигнала с частотой 1024 Гц, а в приемнике установлена рабочая частота 1024 Гц. При достаточном уровне двухчастотного сигнала индикация направления тока включается автоматически. При включении функции «Компас» направление тока отображается указателем положения коммуникации. Искомую коммуникацию важно непосредственно подключить к генератору. При этом соседние коммуникации в месте подключения должны быть гальванически изолированы от искомой. В искомой коммуникации будет протекать ток, условно выбранный как «прямой ток» от генератора. По соседним коммуникациям будет

протекать так называемый «возвратный ток» к генератору, возникший за счет емкостной или слабой гальванической связи с искомой коммуникацией.

Для определения положения пластиковых или чугунных труб с изолированными стыками применяются передающие зонды со встроенным автономным передатчиком. Зонд крепится на конце специального троса и с помощью него перемещается внутри трубы. По мере продвижения зонда в трубе с поверхности земли приемником ПТ-24 определяется его текущее местоположение и глубина. Таким же образом определяется положение камеры телеинспекции со встроенным передатчиком при внутритрубном обследовании.

Трассопоисковые комплексы серии «Сталкер» ни в чем не уступают моделям ведущих зарубежных производителей, а по некоторым параметрам превосходят их.

▼ Маркероискатели серии «Сталкер»

АО «НПФ «Радио-Сервис» выпускает две модели маркероискателей серии «Сталкер» (ПМ-2 и ПМ-3 — рис. 5) и девять типов электронных пас-



Рис. 5
Маркероискатель «Сталкер» ПМ-3

сивных поисковых маркеров серии МП.

Маркероискатели серии «Сталкер» предназначены для поиска электронных маркеров и определения их глубины залегания. Кроме того, они позволяют считывать информацию с интеллектуальных электронных маркеров, а также координаты, полученные от внешнего либо встроенного GPS/ГЛОНАСС-модуля.

Поисковые маркеры применяются для маркировки диэлектрических коммуникаций, муфт, выводов контрольно-измерительных пунктов, поворотов, пересечений автомобильных и железных дорог, водных препятствий, продуктопроводов, кабельных линий электропередачи и связи, водопровода, канализации и др.

В электронном маркере расположен пассивный колебательный контур, настроенный на частоту излучения радиосигнала маркероискателем. Принцип работы электронных поисковых маркеров основан на резонансном отражении радиосигнала посылаемого маркероискателем по направлению к маркеру. При получении отраженного радиосигнала маркероискатель подает оператору звуковой сигнал и отображает на дисплее значение глубины залегания маркера для визуального восприятия.

Отличительной особенностью маркероискателей от многих зарубежных аналогов является отображение на дисплее значения глубины залегания искомого маркера в автоматическом режиме. В зарубежных аналогах для получения значения глубины залегания требуется нажать кнопку, подождать какое-то время и только после этого на дисплее появится результат.

Также в маркероискателях ПМ-3 и ПМ-2 имеется возможность одновременно опреде-

лять наличие и предварительное местоположение до четырех маркеров различного типа. Это удобно, когда проводится обследование неизвестной территории.

Интеллектуальные маркеры имеют встроенные чипы, в которые записывается информация о коммуникации. ПМ-3 позволяет считывать эту информацию с интеллектуальных маркеров серий 1400-XR-iD и 1200-XR-iDРис. После окончания считывания на дисплее маркероискателя отображаются индивидуальный номер маркера и записанные в него данные (рис. 6).

Память маркероискателей обеспечивает хранение информации до 10 тысяч обследованных маркеров. Полученные данные в последующем передаются на компьютер или устройство с ОС Android для просмотра (рис. 7).

Маркероискатель ПМ-3 позволяет не только считывать, но



Рис. 6
Дисплей маркероискателя ПМ-3

и записывать данные в интеллектуальные маркеры серий 1400-XR-iD и 1200-XR-iD. Для этого АО «НПФ «Радио-Сервис» разработало мобильное приложение MarkerData. Данные в маркер заносятся в виде шести строк, каждая из которых состоит из двух полей. Первое поле содержит не более 8 символов, второе — не более 14. Процесс записи условно делит-



Рис. 7
Передача данных с маркероискателя ПМ-3 на внешние устройства для просмотра

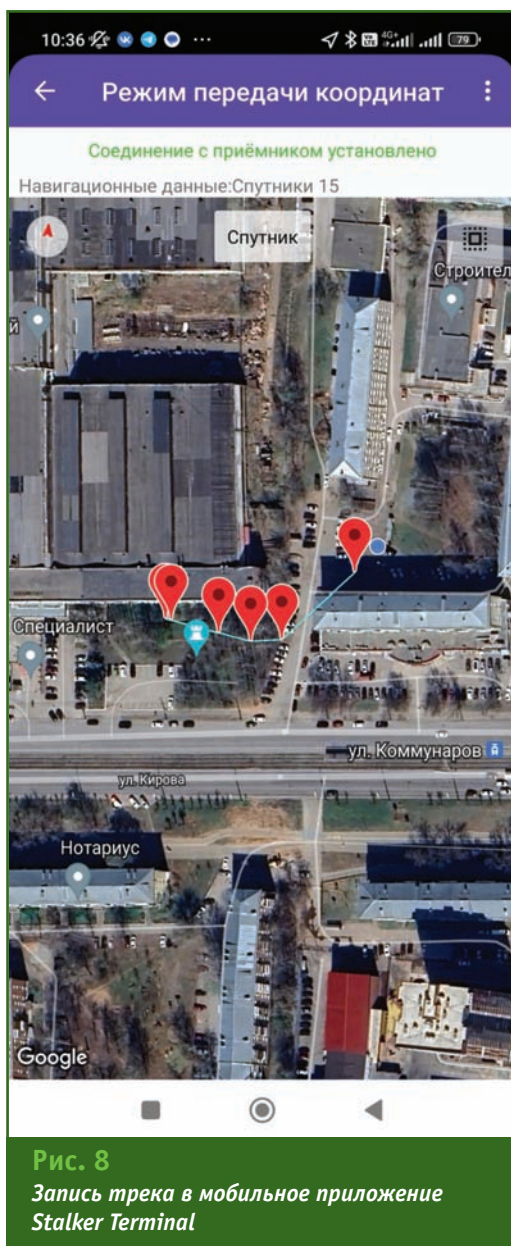


Рис. 8
Запись трека в мобильное приложение Stalker Terminal

ся на несколько этапов. Первый этап заключается в создании шаблона с помощью приложения Marker-Data, куда вводятся данные (или текст), планируемые для записи в маркер. Далее шаблоны передаются в маркероискатель, в котором могут храниться до двадцати шаблонов. Второй этап — это выбор в меню маркероискателя шаблона с необходимыми данными для записи в маркер. Во время третьего этапа происходит запись данных выбранного шаблона в маркер с их последующим контролем.

▼ Пространственная привязка приемника и маркероискателя

В приемниках и маркероискателях имеется возможность записи в энергонезависимую память его показаний, а также координат и времени измерений. Координаты и время передаются от встроенного GPS/ГЛОНАСС-модуля (при его наличии) или внешнего GPS/ГЛОНАСС устройства с Bluetooth, в том числе от GPS-модуля смартфона. Связь с внешними устройствами осуществляется по беспроводной связи с помощью Bluetooth стандарта 2.0, 2.1 или 3.0, поддерживающих профиль SPP (Serial Port Profile).

При перемещении по трассе в память приемника и маркероискателя могут быть записаны дата, местное время и координаты точки по информации GPS/ГЛОНАСС устройства в момент снятия следующих параметров:

- уровней сигналов с магнитных антенн и по входу «Датчик»;
- направления коммуникации;
- показания глубины залегания коммуникации и величины тока в ней;
- направления поискового тока;
- относительной полярности разности потенциалов по входу «Датчик»;
- фазы сигнала по входу «Трасса»;
- рабочих частот.

Запись данных может происходить как после нажатия кнопки оператором, так и автоматически с заданным интервалом времени (автотрекинг).

Точность определения координат зависит от технических характеристик внешнего устройства GPS/ГЛОНАСС или GPS-модуля смартфона. Значительное влияние на точность позиционирования оказывают такие

факторы, как количество видимых спутников, их расположение, наличие отраженных сигналов из-за высоких сооружений и деревьев, состояния ионосферы и наличия помех.

После завершения измерений из памяти приемника и маркероискателя можно загрузить информацию в мобильное приложение Stalker Terminal, установленное на смартфон / планшет с ОС Android (рис. 8), либо в Stalker Terminal для ПК.

В последней версии мобильного приложения Stalker Terminal появилась возможность добавлять собственные комментарии (примечания) к выбранной точке на трассе как во время съемки, так и после ее завершения, а также определять расстояние между двумя выделенными точками (как по прямой линии, соединяющей эти точки, так и по трассе).

Для повышения точности нанесения местоположения коммуникаций на план или карту совместно с приемниками ПТ-14 и ПТ-24 можно использовать высокоточный RTK-планшет PrinCe LT700H на ОС Android. Он позволяет определять координаты с расчетной точностью до 10 см, используя RTK-поправки, и до 1 м в автономном режиме.



АО «НПФ «Радио-Сервис»
426000, Ижевск, а/я 10047,
ул. Пушкинская, 268
Тел: (3412) 43-91-44
Факс: (3412) 43-92-63
E-mail:
office@radio-service.ru
www.radio-service.ru

НОВОСТИ ГК «ГЕОСКАН»*

Три аэрофототопографических комплекса ГК «Геоскан» внесены в Госреестр СИ

В Государственный реестр средств измерений (Госреестр СИ) впервые внесены технические средства аэрофототопографической съемки с использованием беспилотных авиационных систем. Ими стали беспилотные программно-аппаратные комплексы (ПАК) Геоскан201, Геоскан701 и ГеосканGemini.

Комплексы предназначены для измерения приращений координат и определения трехмерных координат точек земной поверхности, инженерных объектов и сооружений с борта беспилотного воздушного судна (БВС).

Для утверждения беспилотных аэрофототопографических комплексов, как типов средств измерений, в течение шести месяцев проводились испытания во Всероссийском научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ).

Основная часть испытаний включала:

- аэрофотосъемку полевого стенда с замаркированными контрольными точками;

- вычисление координат при помощи фотограмметрической обработки в Agisoft Metashape;

- сравнение полученных данных с эталонными значениями.

Результаты испытаний были переданы на проверку во Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС) и, получив положительную оценку, направлены в Росстандарт.

После издания приказа об утверждении типов средств измерений данные о каждом ПАК были внесли в Госреестр СИ. В настоящее время информация доступна в подсистеме «АРШИН» Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерения в разделе «Утвержденные типы средств измерений» (табл. 1) — <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4>.

Сертификат об утверждении типа средств измерений каждого комплекса выдан на пять лет с возможностью дальнейшей пролонгации.

В аэрофототопографических комплексах ПАК Геоскан201, ПАК Геоскан701 и ПАК ГеосканGemini используется программное обеспечение:

- Geoscan Planner для подготовки полетных заданий и управления во время полета БВС;

- Agisoft Metashape Professional для постобработки измерительной информации.

Основные метрологические и технические характеристики беспилотных аэрофототопографических комплексов согласно Госреестру СИ приведены в табл. 2.

Следует отметить, что комплексы обеспечивают заявленную точность определения координат точек земной поверхности в заданной системе координат при скоростях полета БВС, приведенных в табл. 2. При этом базовая станция должна быть расположена на расстоянии до 30 км, а ГНСС-приемник базовой станции — иметь границы допустимой абсолютной погрешности измерений приращений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме кинематика $\pm 2(6 + 0,5 \times 10^{-6} \times D)$ мм, где D — длина линии, вычисленная по измеренным приращениям координат в мм.

Система координат задается относительно точки установки базовой станции.

Заявленные характеристики точности достигаются при одновременном приеме сигналов

Утвержденные типы средств измерений

Таблица 1

Номер в Госреестре средств измерений	89986-23	89985-23	89972-23
Наименование СИ	Комплексы аэрофототопографические		
Обозначение типа СИ	ПАК Геоскан201	ПАК Геоскан701	ПАК ГеосканGemini
Изготовитель	ООО «ПЛАЗ», г. Санкт-Петербург		
Дата опубликования	12.09.2023	12.09.2023	11.09.2023
Межповерочный интервал	1 год		
Срок свидетельства	12.09.2028	12.09.2028	11.09.2028

* Статья подготовлена пресс-службой ГК «Геоскан».

Основные метрологические и технические характеристики аэрофототопографических комплексов

Таблица 2

Название комплексов	ПАК Геоскан201	ПАК Геоскан701	ПАК ГеосканGemini
Высота полета, м	От 250 до 1000	От 420 до 1100	От 130 до 450
Скорость полета, км/ч	От 64 до 130	От 80 до 120	От 15 до 52
Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат точек земной поверхности в заданной системе координат (при доверительной вероятности 0,67):			
— в плане, м;	$\pm 0,25 \times 10^{-3} L$	$\pm 0,25 \times 10^{-3} L$	$\pm 0,30 \times 10^{-3} L$
— по высоте, м	$\pm 0,30 \times 10^{-3} L$	$\pm 0,40 \times 10^{-3} L$	$\pm 0,30 \times 10^{-3} L$
Продольный угол поля зрения, градус	38	38 ± 7	44 ± 7
Поперечный угол поля зрения, градус	54	54 ± 7	62 ± 7
Габаритные размеры (длина / ширина / высота), мм	814 / 2216 / 228	2123 / 3337 / 463	767 / 725 / 185
Диапазон рабочих температур, °С	От -20 до +40	От -20 до +40	От -15 до +40
Масса (не более), кг	8,5	1,9	1,9

Примечания. L — расстояние между БВС при выполнении аэрофотосъемки и средним уровнем земной поверхности съемочного участка, м. Градус — единица измерений плоского угла.

ГНСС (ГЛОНАСС и GPS) и геометрическом факторе PDOP не более 3.

Внесение в государственный реестр средств измерений аэрофототопографических комплексов Геоскана открывает новые возможности их применения в области геодезии, картографии, геодезического мониторинга строительства, маркшейдерии и инженерно-геодезических изысканий.

▼ Росавиация выдала ГК «Геоскан» сертификат эксплуатанта БАС

Сертификат эксплуатанта беспилотных авиационных систем выдается Федеральным агентством воздушного транспорта (Росавиация) и является одним из основных документов, который дает право организации оказывать услуги, исполь-

зуя БАС. Этот документ подтверждает соответствие технологий компании требованиям федеральных авиационных правил в рамках национального проекта по развитию БАС в РФ.

Процедура получения сертификата включает в себя подачу установленной документации, проверку соответствия БАС требованиям безопасности полетов, проведение испытаний и анализ результатов. Если все условия соблюдены, Росавиация выдает компании соответствующий документ.

Сертификат подтверждает надежность и профессионализм ГК «Геоскан» при оказании коммерческих услуг с использованием БАС по основным направлениям ее деятельности, таким как аэрофотосъемка, воздушное лазерное сканирование, маг-

нитная съемка, мониторинг объектов и обеспечение работ в сельском хозяйстве.

Заместитель генерального директора ГК «Геоскан» по стратегическим проектам Андрей Грудев отмечает: «Заказчики авиационных работ все чаще обращают внимание на вопросы обеспечения безопасности и включают соответствующие требования в технические задания, особенно если полеты беспилотных воздушных судов выполняются над населенными пунктами или объектами критической инфраструктуры. Получение сертификата эксплуатанта свидетельствует о соответствии деятельности нашей компании требованиям воздушного законодательства, подтверждает высокий уровень наших специалистов, качество и надежность БАС собственного производства».

Получение сертификата эксплуатанта беспилотных авиационных систем — важный этап для ГК «Геоскан». Документ в очередной раз подтверждает качество услуг, оказываемых компанией с использованием БАС, и повышает доверие потенциальных заказчиков и постоянных партнеров.



УЧАСТИЕ СОТРУДНИКОВ ГСИ В ЧЕМПИОНАТАХ, КОНФЕРЕНЦИЯХ, ВЫСТАВКАХ И ПЕРЕДАЧЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТАМ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ*

Чемпионат высоких технологий (Великий Новгород, 18–21 сентября 2023 г.)

Финал Чемпионата высоких технологий проводился впервые и проходил в рамках формирования всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству федерального проекта «Профессионалитет». Соревнования были организованы по компетенциям, перечень которых сформирован на основании наиболее динамично развивающихся и перспективных направлений, востребованных в условиях высокотехнологичного производства, цифровой экономики и импортозамещения. В чемпионате приняли участие представители из 32 регионов РФ, а также Белоруссии, Ганы, Азербайджана, Индии и Сирии. В деловой и выставочной программе участвовало порядка 1500 человек.

Все участники были впечатлены масштабами и уровнем организации чемпионата. Помимо соревновательной части организаторы подготовили красочную развлекательную программу.

Команда ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» (С.В. Боронин, М.А. Мазанов и И.А. Симагин) приняла участие в соревнованиях Чемпионата высоких технологий в индустриальном зачете по компетенции «Организация и управление ЭОГ-про-

ектами (ESG-проектами)» и заняла второе место, став серебряным призером. Первое место по этой компетенции было присуждено команде Москвы (золотой призер), третье место (бронзовый призер) заняли ко-

манды Госкорпорации «Росатом» и Госкорпорации «Ростех».

В рамках деловой программы чемпионата на стратегической сессии «Использование геопространственных технологий для



* Статья подготовлена пресс-службой компании «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ».

сохранения и контроля над экосистемами и создания умных городов» выступил В.П. Галахов, инженер-консультант ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», с докладом «Электронный атлас Москвы». Его выступление вызвал живой интерес у участников как во время сессии, так и после нее.

Финал Чемпионата высоких технологий будет проводиться ежегодно в Великом Новгороде. С победителями чемпионата очную встречу провел Президент РФ В.В. Путин.

▼ **V Международная научно-практическая конференция «Российский форум изыскателей» (Москва, 18–22 сентября 2023 г.)**

Российский форум изыскателей является единственной профильной дискуссионной площадкой, которая позволяет объединить интеллектуальный потенциал руководителей и ведущих специалистов изыскательских предприятий, отраслевых вузов, крупных научно-исследовательских и производственных центров.

ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» приняло участие в выставке, представив на стенде оборудование, предлагаемое компанией.

Кроме того, на секции «Возможности материально-технического обеспечения для выполнения инженерно-геодези-

ческих задач в современных реалиях» с докладом «Перспективы использования геодезического оборудования для инженерных изысканий» выступил Д.А. Кукушкин, коммерческий директор ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ». Он отметил, что перечень оборудования, поставляемого ГСИ в настоящее время, значительно расширился. Продолжает поставляться оборудование брендов, которые всегда предлагала компания. Они дополняются новыми уникальными решениями, которые уже находятся в продаже или планируются к выходу на российский рынок.

▼ **III Совместная международная научно-техническая конференция «Цифровая реальность: космические и пространственные данные, технологии обработки», (Сочи, 16–18 октября 2023 г.)**

Целью мероприятия, организованного АО «Ракурс», АО «Роскартография», ГК «Роскосмос» и Росреестром, являлось обсуждение актуальных вопросов цифровизации космической и картографической отраслей, в том числе в рамках реализации национальных проектов РФ.

В конференции приняли участие более 130 специалистов из 79 частных и государственных компаний России и Казахстана.

На двух пленарных и восьми технических секциях прозвучало более 50 докладов. Были проведены заседания двух «круглых столов» и два мастер-класса.

На секции «Аэросъемка и лазерное сканирование» с докладом «Перспективы использования современных технологий в спутниковых приемниках и мобильных лазерных сканерах» выступил Д.А. Кукушкин, коммерческий директор ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ». Он рассказал о перспективах использования современных технологий и поделился практическим опытом применения оборудования. Доклад опубликован в материалах конференции (подробнее на сайте <https://conf.racurs.ru>).

▼ **Финал III Международного строительного чемпионата (Санкт-Петербург, 17–20 октября 2023 г.)**

Международный строительный чемпионат с 2021 г. является ежегодным событием в сфере строительства. Он включает соревновательный, деловой и выставочный блоки. В соревновательном блоке чемпионата в этом году приняло участие более 1500 специалистов, студентов, школьников, технических экспертов и координаторов групп и команд.

Специалисты ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» были приглашены на чемпионат в качестве экспертов для оценки профессионализма участников в выполнении ГНСС-измерений и нивелирования в командной номинации «Инженер-геодезист».

Подготовка к чемпионату велась несколько месяцев. За это время при участии специалистов ГСИ были составлены новые конкурсные задания для номинации «Инженер-геодезист», включающие 5 модулей: работа с ГНСС-оборудованием, тахеометрами, нивелирами, обработка результатов аэрофото-



съемки и обработка данных в ПК КРЕДО.

Команда ГСИ прибыла на площадку испытаний за несколько дней до начала чемпионата, чтобы подготовить полигоны для ГНСС-наблюдений и нивелирования, познакомить участников соревнования с предстоящими полевыми испытаниями.

Конкурсная программа в номинации «Инженер-геодезист» длилась 2 дня, и график испытаний был достаточно плотный.

Участники соревновались в умении работы со спутниковым оборудованием SinoGNSS T300 Plus и нивелиром VEGA L24. Тахеометр VEGA NX42 применялся для получения урвненных значений координат пунктов.

Поскольку полеты БПЛА вблизи аэропорта Пулково были запрещены, для сканирования площадки испытаний ГСИ был предоставлен ручной сканер GOSLAM. На основе полученных данных участники соревновались в мастерстве обработки результатов сканирования в программе КРЕДО 3D СКАН.

Оборудование, предоставленное ГСИ для мероприятия, работало без сбоев даже под проливным дождем.

Победителями в командной номинации «Инженер-геодезист» стали:

- АО «Ленгазспецстрой» (Санкт-Петербург) — сборная ПАО «Газпром»;
- ООО «Алабуга Девелопмент» (Елабуга);
- АО «ВНИПИпромтехнологии» — сборная Госкорпорации «Росатом».

В рамках чемпионата специалисты ГСИ провели мастер-класс по работе с современными геодезическими приборами.

Команда ГСИ искренне рада возможности принять участие в столь масштабном мероприятии и быть причастной к миссии чемпионата — «направлять



достижения строительной отрасли и высокие современные технологии на благо человека и общества.

▼ **Музей ГСИ — центр передачи знаний истории развития геодезического приборостроения в России и мире**

С началом учебного года сотрудники ООО «ГЕОСТРОЙ-

ИЗЫСКАНИЯ» продолжили работу по передаче ценных геодезических знаний студентам учебных заведений, используя музей ГСИ и инфраструктуру центрального офиса компании, а также свой опыт.

В экспозиции музея представлена коллекция геодезических инструментов и приборов, содержащая более 500 экспонатов. Она позволяет познако-



миться с геодезическими средствами измерений, созданными в период с начала XIX до конца XX вв., дает представление о конструктивных особенностях всех классов геодезических устройств. Несмотря на то, что на сайте компании доступна виртуальная экспозиция музея, возможность увидеть уникальные экспонаты старинных приборов и даже потрогать некоторые из них, а также познакомиться с современными геодезическими приборами и технологиями на выставочных стендах в центральном офисе ГСИ, оставляет незабываемое впечатление и дает более глубокое понимание особенностей профессии геодезиста.

В начале сентября центральный офис компании, где расположен музей, посетила группа студентов Московского автомобильно-дорожного колледжа им. А.А. Николаева. Преподаватель по геодезии колледжа предварительно согласовал возможность проведения экскурсии для своих студентов. Ребята познакомилась с историей развития геодезического приборостроения в музее и геодезическим оборудованием, предлагаемым компанией в настоящее время.

В октябре музей посетили студенты групп 258 и 350, обучающихся по специальности 08.02.05 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов» Раменского дорожно-строительного техникума. Познавательную экскурсию по музею для них провел А.М. Шагаев, основатель компании «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ». О современном геодезическом оборудовании рассказал М.В. Акимов, специалист по оптико-электронному геодезическому оборудованию. Он подробно описал основные характеристики и принципы работы современных геодезических приборов, таких как тахеомет-



ры, геодезические ГНСС-приемники и лазерные нивелиры. Помимо этого, студентам представилась уникальная возможность посетить сервисный центр (СЦ) ГСИ и увидеть, как проводится ремонт современных геодезических приборов. Экскурсию по сервисному центру провел технический директор СЦ С.В. Протопопов.

Позднее в адрес ГСИ пришло письмо из Раменского дорожно-строительного техникума, в котором выражалась благодарность руководству компании в лице Н.А. Скалдиной и сотрудникам за гостеприимство и готовность поделиться со студентами своими знаниями и опытом. Также было отмечено,

что посещение музея ГСИ стало для студентов интересным и полезным опытом. Они не только узнали об истории геодезии, но и о том, как геодезические приборы используются в различных отраслях — в геологии, архитектуре и сельском хозяйстве.

ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ» продолжает активную работу с учебными заведениями. Каждый месяц сотрудники центрального офиса ГСИ встречают студентов, внося свой вклад в подготовку будущего поколения специалистов.

Любое учебное заведение может записаться на такую экскурсию, сообщив компании о своем желании.

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ



Потребность в повышении квалификации специалистов была и остается актуальной, тем более за последние 2 года на российский рынок пришли новые производители, и специалистам по геодезическому обеспечению строительства и инженерным изысканиям для решения различных производственных задач приходится осваивать новое оборудование и программное обеспечение. На сегодняшний день чувствуется острая нехватка кадров для выполнения инженерно-геодезических задач в разных отраслях. Одной из причин дефицита специалистов является их уникальность. Они должны в полной мере обладать знаниями в области геодезии, картографии, дистанционного зондирования, технологий информационного моделирования (ТИМ), геоинформатики и др.

Задача центров повышения квалификации — обеспечить полный спектр дополнительных образовательных программ для возможности овладения специалистами максимально возможным количеством компетенций. Среди них: работа с результатами геодезических измерений, обработка данных ДЗЗ, кадастровая сфера, использование интеллектуальных технологий распределенного хранения, обработка и визуализация данных, в том числе в трехмерном и четырехмерном пространствах с применением технологий виртуальной и дополненной реальности и др.

ООО «Центр развития компетенций» («ЦРК») и АНО ДПО

Учебный центр «Кафедра инженерной геодезии» основной своей целью ставят развитие профессиональных и личностных компетенций, повышение квалификации специалистов для их успешной карьеры и личностного роста.

Хотя ООО «Центр развития компетенций» создано недавно, его учредители имеют значительный опыт по организации и проведению курсов повышения квалификации для специалистов производственных подразделений организаций, накопленный за время работы в компаниях НАВГЕОКОМ и «ГЕКСАГОН ГЕОСИСТЕМС РУС». Людмила Викторовна Воробьева являлась руководителем Учебного центра с 2008 г. по 2022 г., а Елена Александровна Давыдова с 2008 г. по 2017 г. была руководителем по маркетинговым коммуникациям и сотрудничеству с учебными заведениями. В созданной компании они продолжают начатое дело и значительно расширяют перечень образовательных программ.

В июне 2023 г. учредители ООО «ЦРК» стали правопреемниками АНО ДПО УЦ «Кафедра инженерной геодезии», имеющей бессрочную лицензию на осуществление образовательной деятельности № 038783 от 03.10.2017 г. Департамента образования города Москвы.

Также ООО «Центр развития компетенций» организует «под ключ» конференции, форумы, чемпионаты профессионального мастерства, практикумы, мастер-классы, семинары и другие профессиональные мероприятия.

Среди клиентов ООО «ЦРК»: ОАО «РЖД», АО «РЖДстрой», АО «Атомэнергoproject», НИИ «Транснефть», ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «ГМК «Нориль-

ский никель», ПАО «Россети Московский регион» и другие.

Среди сетевых партнеров компании: НОПРИЗ, НИУ МГСУ, НОУ ДПО «Учебный центр профессиональной подготовки работников строительного комплекса атомной отрасли» и другие.

Информационным партнером ООО «ЦРК» является научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации «Гео-профи».

Из осенних мероприятий, в которых ООО «Центр развития компетенций» принимало непосредственное участие, следует отметить следующие.

18 сентября 2023 г., в рамках V Международной научно-практической конференции «Российский форум изыскателей», ООО «ЦРК» организовало секцию № 7 на тему «Материально-техническое обеспечение для инженерных изысканий и геодезии в современных реалиях» и провело ее в форме заседания «круглого стола». Модераторами секции стали: Л.Б. Богатырев, главный геодезист отдела железнодорожной инфраструктуры службы по техническому и технологическому развитию АО «Росжелдорпроект»; О.В. Ластиков, руководитель направления «Геодезия» АНО ВО «МИТУ-МАСИ», главный технический эксперт Международного строительного чемпионата по номинации «Инженер-геодезист», член комитета по инженерным изысканиям НОПРИЗ; Е.А. Давыдова, директор учебного центра ООО «Центр развития компетенций», АНО ДПО УЦ «Кафедра инженерной геодезии».

На одной площадке в дискуссии объединились ведущие российские поставщики и произво-



дители оборудования и программных средств, инженеры-геодезисты, изыскатели и представители образовательных организаций. С докладами выступили представители компаний: ООО «НАВГЕОКОМ» (НГК), ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», ООО «БИМ Приборы», ООО «Компания Кредо-Диалог», ООО «ЕФТ ГРУПП», ГК «Геоскан», АО «ПРИН», ТОРОDRONE и др.

В ходе обсуждения по итогам секции № 7 Е.А. Давыдова, Л.Б. Богатырев и О.В. Ластиков подготовили предложения: «Возможности материально-технического обеспечения для выполнения инженерно-геодезических задач в современных реалиях». Эти предложения были включены в резолюцию V Международной научно-практической конференции «Российский форум изыскателей» отдельным разделом (см. с. 30–31). Резолюция направлена в Минстрой России и

его подведомственные организации, а также в Минобрнауки России, ТК 465 «Строительство», ТК 506 «Инженерные изыскания и геотехника», Росстандарт, Росреестр, РАН, ГК «Ростех» и ГК «Роскосмос».

17–20 октября 2023 г. в Санкт-Петербурге прошел III Международный строительный чемпионат. ООО «Центр развития компетенций» выступило организатором соревнований в командной номинации «Инженер-геодезист». В задачи организатора входило методологическое сопровождение соревнований, составление 300 тестовых вопросов для проведения отборочного этапа, тестирование экспертов жюри по данной номинации, организация и проведение финала соревнований, в том числе разработка конкурсного задания и критериев оценки. Для этого ООО «ЦРК» привлекло технических экспертов из ком-

паний: ООО «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», ООО «НАВГЕОКОМ» (НГК), ООО «Компания Кредо-Диалог», ООО «Геоскан», которые являлись разработчиками пяти модулей задания. Кроме того, эти компании предоставили необходимое оборудование. Технические эксперты совместно с представителями ООО «ЦРК» проводили соревнования, а экспертное жюри, состоящее из представителей компаний (главных геодезистов или начальников отделов), команды которых соревновались, оценивало их результаты.

В течение двух дней 13 команд (по два специалиста) ведущих строительных компаний России демонстрировали свое профессиональное мастерство.

Победителями в командной номинации «Инженер-геодезист» стали: АО «Ленгазспецстрой» (Санкт-Петербург) — производственная компания группы «Газстройпром» — первое место, ООО «Алабуга Девелопмент» (Елабуга) — второе место и АО «ВНИПИПромтехнологии» — предприятие горнорудного дивизиона ГК «Росатом» — третье место. Следует отметить что, отрыв между командами, занявшими призовые места, был минимальным. Это говорит о высочайшем профессионализме всех участников.

У ООО «Центр развития компетенций» большие планы на 2024 г.

С графиком программ повышения квалификации можно ознакомиться на сайте компании — <https://crc-group.ru>.

Кроме того, постоянно добавляются новые программы и мероприятия, о которых компания информирует на своей странице в ВК <https://vk.com/crcgroup2023> и Telegram-канале https://t.me/crc_group.

Е.А. Давыдова,
директор учебного центра
ООО «Центр развития компетенций», АНО ДПО УЦ
«Кафедра инженерной геодезии»



ИТОГИ КОНФЕРЕНЦИИ «ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: КОСМИЧЕСКИЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ, ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ»

АО «Ракурс», АО «Роскартография» и Госкорпорация «Роскосмос» успешно провели III Совместную международную конференцию «ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: космические и пространственные данные, технологии обработки» 16–18 сентября 2023 г. в городе Сочи. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) поддержала проведение конференции и стала ее партнером. Информационными спонсорами конференции выступили журнал «Геопрофи», журнал «Информация и Космос», деловое издание и web-портал «НОЗС», Ассоциация «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум».

В конференции приняли участие более 130 специалистов из 79 частных и государственных компаний России и Казахстана. На двух пленарных и восьми технических секциях прозвучало более 50 докладов. Успешно прошли заседания в формате «круглого стола» и мастер-классы.

▼ День первый

Во вступительной части конференции с официальным приветственным словом к участникам конференции обратились В.Н. Адров (генеральный директор АО «Ракурс»), Е.В. Мартынова (заместитель руководителя Росреестра), Т.П. Турчанова (заместитель генерального директора ППК «Роскадастр», генеральный директор АО «Роскартография») и В.А. Заичко

(заместитель директора департамента ГК «Роскосмос»).

Научная часть конференции открылась двумя панельными дискуссиями: «Развитие геодезии, картографии, пространственных данных и геоинформационных технологий в России. Вызовы и приоритеты» и «Космические и пространственные данные в условиях санкций. Проблемы и решения». Модератором первой дискуссии был Ф.В. Шкуров (ППК «Роскадастр»), участие в ней приняли: Т.П. Турчанова (ППК «Роскадастр», АО «Роскартография»), Г.Г. Побединский (МОО «Росгеокарт»), Е.Е. Гоголева (ППК «Роскадастр»), С.А. Калугин (ГУ

«НЦУКС» МЧС России), И.С. Кошечкин (АО «Кадастрсъемка», Иркутск) и А.П. Карпик (СГУГиТ, Новосибирск). Вторую дискуссию вел В.Н. Адров, а ее участниками стали: К.А. Акулов (АО «Роскартография»), В.А. Заичко (ГК «Роскосмос»), С.А. Вакуленко («ПРАЙМ ГРУП»), А.Г. Копик («СПУТНИКС»), Д.П. Бляхарский (ГК «Геоскан», Санкт-Петербург), А.Е. Кобзев (НПП «Русгеоцентр» — «Центр метрологии», Екатеринбург).

После обеда конференция была продолжена двумя пленарными заседаниями: «Геодезия, картография, геоинформатика как базис социально-экономического развития совре-





менного государства» и «Космические и пространственные данные», на которых были освещены темы развития и регулирования отрасли, задачи и перспективы, вопросы получения и использования космических и пространственных данных.

На пленарном заседании «Геодезия, картография, геоинформатика как базис социально-экономического развития современного государства» выступили: Е.В. Мартынова (Росреестр), Т.А. Громова (Росреестр), Т.П. Турчанова (ППК «Роскадастр», АО «Роскартография»), А.П. Карпик (СГУГиТ), А.О. Куприянов (МИИГАиК).

На пленарном заседании «Космические и пространственные данные» представили доклады: Г.Г. Побединский (МОО «Росгеокарт»), В.А. Заичко (ГК «Роскосмос»), С.А. Щеглов (Росреестр), Л.В. Михайленко (АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»), К.А. Акулов (АО «Роскартография»), В.И. Архипов («Леспроект», Санкт-Петербург).

Вечером участники получили возможность неформального общения на банкете, посвященном открытию конференции.

▼ День второй

Второй день был насыщен техническими докладами и охватывал направления: «Дистанционное зондирование Земли и технологии обработки» и «Геодезия, геоинформатика, картография, прикладные задачи», заседания которых проходили параллельно в двух залах.

Направление «Дистанционное зондирование Земли и технологии обработки» включало секции: «Космические данные ДЗЗ», «Космические данные ДЗЗ. Сервисы», «Аэросъемка и лазерное сканирование», «Фотограмметрия».

Очень интересной получилась секция «Космические данные ДЗЗ», где выступили представители действующих и потенциальных поставщиков космических данных ДЗЗ: ГК «Роскосмос», АО НПК «БАРЛ», «Спутникс», «Газпром СПКА», АО «РКС». Участники конференции узнали о перспективных космических системах, разрабатываемых как государственными, так и частными компаниями. В рамках заседания собравшиеся обсудили ключевой вопрос — что нужно сделать для того, чтобы результаты ДЗЗ из космоса эффективно внедрялись для социально-экономического развития страны.

В работе секции «Космические данные ДЗЗ. Сервисы» приняли участие руководители и специалисты таких организаций, как ГК «Роскосмос», АО

«Терра Тех», АО «НИИ ТП», АО «Ракурс», «Стилсофт». В докладах рассматривались вопросы развития программных комплексов для обработки космической съемки и создания сервисов на основе данных ДЗЗ.

На секции «Аэросъемка и лазерное сканирование» выступили руководители организаций и подразделений следующих организаций: Филиал «Аэрогеодезия» АО «Роскартография» (Санкт-Петербург), «ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ», ППК «Роскадастр», НПП «Русгеоцентр» — «Центр метрологии», ГБУ «Мосгоргеотрест». В докладах освещался практический опыт применения технологий лазерного сканирования, жизненный цикл цифрового двойника для управления городом, обсуждались вопросы поставок оборудования в условиях существующих санкций.

В секции «Фотограмметрия» приняли участие руководители подразделений и ведущие специалисты следующих организаций: «Геоскан», Филиал «Уралмаркшейдерия» АО «Роскартография» (Челябинск), АО «Ракурс». Большой интерес слушателей вызвал доклад научного директора АО «Ракурс» А.Ю. Сечина о новом программном модуле классификации на основе нейросетей PHOTOMOD Neuro.

Направление «Геодезия, геоинформатика, картография, прикладные задачи» включало секции: «Геодезия», «Геоинформационные системы», «Картография», «Прикладные задачи».



На секции «Геодезия» выступили представители ведущих организаций отрасли: ППК «Роскадастр», АО «Роскартография» и его филиалов из Новосибирска и Калининграда, ФГУП «ВНИИФТРИ» и МИИГАиК. В докладах освещались вопросы модернизации геодезических систем координат РФ, проблемы и особенности выполнения геодезических работ, метрологическое обеспечение и поверка средств измерений.

На секции «Геоинформационные системы» были представлены доклады специалистов Росреестра, НИУ ВШЭ, «ПРАЙМ ГРУП», Филиал «Уралгеоинформ» АО «Роскартография» (Екатеринбург), ЗАО «Институт телекоммуникаций». Участники узнали о текущих и перспективных направлениях развития государственных ГИС, платформах для ГИС различных уровней: от корпоративной до федеральной, и об особенностях существующих геоинформационных систем.

На секции «Картография» представители ППК «Роскадастр», АО «Роскартография» и АО «Кадастръемка» рассказали о нормативно-техническом и методическом обеспечении создания картографической продукции, о задачах и выполнении картографических работ на федеральном уровне, о новых аспектах и направлениях картографической деятельности.

На завершающей секции «Прикладные задачи» опытом

применения геоинформационных решений поделились специалисты ППК «Роскадастр», АО «Роскартография» и его филиалов из Новосибирска, Екатеринбург и Омска.

▼ День третий

В третий день конференции состоялись два заседания в формате «круглого стола»: «Космические данные ДЗЗ. Текущая ситуация и перспективы частного-государственного партнерства» и «Технологическое импортозамещение в геоиндустрии РФ», которые вызвали большой интерес участников и активное обсуждение проблем отрасли.

Завершали научную часть конференции мастер-классы по работе с фотограмметрической платформой PHOTOMOD и с геосервисами «Цифровая Земля».

Красочным итогом работы конференции стал гала-ужин в ресторане «Море» на берегу Черного моря. Участники имели возможность продолжить деловое общение в неформальной обстановке, а также проникнуться ритмом танцев и культурными традициями кавказских народов.

Во время гала-ужина состоялся традиционный розыгрыш ЦФС PHOTOMOD. Удача в этот раз улыбнулась начальнику отдела камеральной обработки данных ООО «Финко» Наталье Геннадьевне Воробьевой, с чем мы ее от всей души поздравляем!

III конференция «ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: космические

и пространственные данные, технологии обработки» стала ярким событием, объединившим ведущие профильные организации с целью решения актуальных вопросов развития и цифровизации космической и картографической отраслей. Представленные во время конференции отечественные разработки показали, что Россия может обеспечивать себя технологиями, а российские компании способны предлагать решения, которые закрывают потребности экономики страны. Хочется привести оценку конференции, которую дал В.А. Заичко: «Проводимое мероприятие имеет высокую значимость в условиях цифровой трансформации экономики страны».

Мы уверены, конференция продолжит быть площадкой, на которой вырабатываются важнейшие решения для технологического развития страны, выстраиваются долгосрочные партнерские отношения как на внутреннем, так и на международном уровнях.

Благодарим коллег, друзей и партнеров за участие и организацию конференции! С нетерпением ждем новых встреч!

Подробнее с итогами конференции можно ознакомиться, посмотрев презентации докладов, сборник материалов и многочисленные фотографии, размещенные на сайте — <https://conf.racurs.ru/conf2023>.

По информации оргкомитета конференции



РЕЗОЛЮЦИЯ V РОССИЙСКОГО ФОРУМА ИЗЫСКАТЕЛЕЙ

18–22 сентября 2023 г. в Москве состоялась V Международная научно-практическая конференция «Российский форум изыскателей». Конференция проводилась в рамках инициативы «Площадки для взаимодействия науки, бизнеса, государства и общества» Десятилетия науки и технологии.

Организаторами Форума выступили: НОПРИЗ, НИУ МГСУ и АО «НИЦ «Строительство». Он проводился при поддержке Минстроя России, РГО, РОМГГиФ, Госкорпорации «Фонд содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» и ФАУ «РосКапСтрой».

Российский форум изыскателей посетил очно более 700 участников. Было проведено всероссийское совещание, 2 стратегических сессии, 12 тематических секций, на которых выступили с докладами более 120 спикеров, 6 мастер-классов, мастермайнд, а также впервые прошел Форум для студентов и молодых ученых «Молодой изыскатель». Огромный интерес профессиональной аудитории вызвала выставка оборудования и программного обеспечения.

По итогам Форума была подготовлена резолюция, которая направлена в Минстрой России и подведомственные организации, Минобрнауки России, ТК 465 «Строительство», ТК 506 «Инженерные изыскания и геотехника», РОССТАНДАРТ, Росреестр, РАН, Госкорпорацию «Ростех», Госкорпорацию «Роскосмос».

Ниже приведены основные положения резолюции. Ее полная версия размещена на сайте НОПРИЗ — <https://nopriz.ru>.

В настоящее время уровень российских инженеров-практи-

ков в области инженерной геологии, механики грунтов и геотехники может соревноваться с международными. Это видно на примере строительства уникальных высотных и большенагруженных сооружений (Лахта Центр, промышленные предприятия и др.). Подобные проекты позволяют оказать существенное влияние на развитие нормативных документов.

Сдерживающими факторами развития отрасли инженерных изысканий являются:

— отсутствие централизованного государственного научно-исследовательского института инженерных изысканий, возглавляющего данное направление;

— потеря множества архивов инженерных изысканий с советских времен или их передача в частные руки;

— отсутствие актуальных расценок на проведение работ по инженерным изысканиям.

Участники Форума определили следующие основные проблемы, требующие решения.

1. Рекомендуется восстановить компетенции государственного научно-исследовательского института инженерных изысканий или создать новый институт.

2. Рекомендуется для развития цифровых информационных технологий разработать ПНСТ «Информационное моделирование». Цифровая трехмерная модель местности. Общие положения».

3. Необходимо завершить разработку актуальных расценок на проведение работ по инженерным изысканиям.

4. Необходимо проводить НИОКР по методам и экспресс-методам исследования состоя-

ния инженерно-геологических массивов и свойств грунтов, их слагающих и системно развивать на их основе ГОСТ и региональные таблицы и зависимости.

5. Необходимо подчеркнуть важность наличия требований к методам определения состояний инженерно-геологических массивов, свойств грунтов, их слагающих и геотехническому мониторингу в Проектных нормативных документах. Наличие подобных требований — это вопрос безопасности строительных объектов. Исключение требований к методам определения состояний инженерно-геологических массивов, свойств грунтов, их слагающих и геотехническому мониторингу приведет к снижению безопасности объектов капитального строительства.

6. Необходимо отметить эффективную и организованную работу ТК 465 «Строительство» с основополагающими нормативно-техническими документами строительной отрасли, а также документами, принятыми в их развитие.

7. Необходимо закрепить за ТК 465 «Строительство», как за основным Техническим комитетом, своды правил по геотехническому проектированию.

Рассмотрим их подробнее.

▼ Инженерные изыскания для уникальных зданий и сооружений

Надежность и безопасность строительства уникальных зданий и сооружений в большой степени зависит от результатов инженерно-геологических изысканий, качество и достоверность которых зависит от решения следующих задач.

1. Повышение надежности определения природного напряженно-деформированного состояния грунтов оснований уникальных зданий и сооружений.

Достоверность геотехнических расчетов оснований уникальных зданий и сооружений в большой степени зависит от надежного определения исходного природного напряженного состояния грунтов в условиях их природного залегания.

В этой связи особое значение приобретает достоверное определение коэффициента бокового давления грунта в покое, без которого оценка напряженно-деформированного состояния грунтов в условиях природного залегания становится в принципе невозможной. Однако, надежный метод определения данного параметра в арсенале изыскателей в настоящее время отсутствует. Поэтому необходимо разработать новые полевые и лабораторные методы определения коэффициента бокового давления грунта в покое, с последующим включением в соответствующие нормативные документы.

2. Унификация и стандартизация определения параметров нелинейных моделей грунтов для повышения точности геотехнических расчетов с учетом возможных видов воздействий.

Точность и корректность определения напряженно-деформированного состояния грунтового массива в основном зависит от исходных данных, в том числе от инженерно-геологических изысканий, на результаты которых опираются проектные организации при выборе и обосновании конструктивных решений нулевого цикла.

С учетом высокой стоимости, ответственности и большого срока службы уникальных зданий и сооружений (вплоть до 100 лет) для геотехнических расчетов оснований требуется использование современных

нелинейных моделей, наиболее достоверно четко описывающих поведение грунтов основания при различных видах воздействий.

Принимая во внимание отсутствие в нормативно-технической документации общепринятых методик определения параметров нелинейных моделей грунтов, одной из важных задач повышения качества инженерно-геологических изысканий является разработка соответствующих стандартов.

3. Единоеобразие результатов изысканий.

Зачастую в рамках изысканий в качестве результатов представляются сводные таблицы физико-механических свойств, в которых отсутствуют необходимые проектировщикам, конструкторам и геотехникам параметры для обоснования принятых проектных решений нулевого цикла. Это ведет к использованию неоправданных допущений при выполнении геотехнических расчетов.

В связи с этим, необходимо нормативно закрепить требования к проектной организации по включению в техническое задание к изысканиям наименования моделей грунта, по которым будут производиться геотехнические расчеты, с соответствующим набором необходимых к определению параметров.

4. Разработка и выпуск новых видов оборудования для испытаний грунтов.

В области лабораторных испытаний разработать и наладить производство:

- систем измерения порового давления для лабораторных испытаний грунтов компенсационным методом, исключающим собственные деформации измерительной системы;

- новых видов оборудования для компрессионных и консолидационных испытаний, обеспечивающих предварительное восстановление фазового состава образца;

- новых видов лабораторного оборудования для определения коэффициента бокового давления грунтов в состоянии покоя;

- оборудование для выполнения компрессионных испытаний по методу релаксации напряжений (МРН) и др.

В области полевых испытаний разработать и наладить производство:

- винтовых штампов с синхронизацией процесса погружения;

- плоского штампа с зачистным устройством;

- полевого оборудования для измерения природных горизонтальных напряжений в массиве грунта и др.

5. Обеспечение необходимого качества монолитов грунтов для лабораторных испытаний.

Исходное качество монолитов для выполнения лабораторных испытаний является необходимым условием достоверного определения физико-механических характеристик грунтов, однако в нормативных документах данному вопросу уделено недостаточное внимание. В связи с этим предлагается:

- разработать классификацию качества грунтов и включить ее в действующие нормативные документы;

- разработать таблицы рекомендуемых средств отбора монолитов необходимого класса качества;

- установить требования к качеству монолитов грунтов в зависимости от уровня ответственности зданий сооружений и вида испытаний грунтов.

▼ Возможности материально-технического обеспечения для выполнения инженерно-геодезических задач в современных реалиях

В связи с ограничениями, введенными со стороны компаний недружественных РФ государств, многие производители геодезического оборудования,

которое за многие годы доказало свою надежность и неприхотливость работы в различных климатических условиях России, к примеру, такие как Trimble, Leica, Topcon, Sokkia, покинули рынок РФ. Более того, они не имеют возможности осуществлять поставку оборудования, а также исполнять обязательства по его гарантийной поддержке. Даже некоторое поставленное ранее геодезическое оборудование нельзя использовать по полному функционалу из-за невозможности обновить программное обеспечение (ПО).

В связи с этим, геодезические службы большинства российских компаний в различных сегментах экономики РФ стоят перед выбором альтернативных решений, предлагаемых отечественными поставщиками геодезического оборудования для поддержания эффективного уровня исполнения производственных мероприятий.

Данный сегмент отрасли, как и во многих других, быстро начали занимать производители из КНР. Доля рынка китайских тахеометров выросла в 10 раз: с 5% до 50% за 1 год.

Столь резкие изменения на рынке сформировали две проблемы:

— первая — у пользователей не хватает информации о том, чем отличаются друг от друга наводнившие рынок неизвестные китайские приборы. Это влечет за собой проблему больших временных издержек при подборе оборудования соответствующего задачам геодезиста;

— вторая — это трудность в выборе приборов именно для строительных задач, обусловленная высокими требованиями к точности прибора.

И что остается делать отрасли? Есть два пути выхода из ситуации. Покупать приборы, идущие по каналам параллельного импорта и гарантирующие стабильное качество от экзем-

пляра к экземпляру, но с отсутствием гарантии производителя на территории РФ и по достаточно высокой стоимости. Либо проводить серьезную диагностику каждого китайского тахеометра перед покупкой, чтобы убедиться, что прибор соответствует заявленным характеристикам для выполнения поставленной задачи. Но даже в данном случае качество и надежность прибора можно проверить только при длительном и активном использовании в различных климатических условиях.

Крупные представители и поставщики специального геодезического оборудования расширяют линейку поставляемого оборудования (взамен ушедшим брендам) перспективными приборами для инженерных изысканий, такими как спутниковые приемники, электронные тахеометры и ручные лазерные сканеры с расширенным диапазоном рабочих температур.

Было отмечено, что в связи со множеством предлагаемого специального геодезического оборудования требуется:

— доносить правдивую информацию до потребителей;

— проводить тестовые работы на территориях с разными климатическими условиями или испытания в метрологических лабораториях;

— делиться, обмениваться результатами этого тестирования между организациями.

Предлагаем непосредственно организациям-потребителям (потенциальным приобретателям) специального геодезического оборудования руководствоваться не рекламными «трюками» и маркетинговыми ходами, а проверенной технической информацией.

Увеличить взаимный обмен информацией между «поставщик-поставщик», «поставщик-потребитель», «потребитель-поставщик» о новой продукции, о планируемых или происходя-

щих легализациях и мероприятиях по регистрации и одобрению их как средств измерений.

Помимо геодезических приборов была затронута тема и программного обеспечения, предназначенного для обработки геодезических измерений. Так как ниша ПО тоже сильно поредела, отсутствие необходимой универсальной программы от качественной обработки до оформления и выпуска чертежей дает о себе знать.

Порадовало наличие отечественного ПО и динамично развивающихся САПР, программ для составления (получения) 3D моделей как для информационной модели местности, так и для проектирования. Они будут использоваться на всем жизненном цикле объекта от изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта, реконструкции до вывода из эксплуатации.

И конечно, все геодезисты ждут отечественного оборудования. От УОМЗ хотелось бы увидеть качественные электронные тахеометры, а от Госкорпорации «Ростех» — спутниковые приемники.

▼ Цифровые технологии в области инженерных изысканий

Рекомендуется:

1. Создание межведомственной рабочей группы с участием представителей органов государственной исполнительной власти и НОПРИЗ для выработки антикризисных мер и решения приоритетных вопросов в области развития инженерных изысканий.

2. Создание реестра ПО, адаптированного под ведение информационной модели ОКС (начиная с инженерных изысканий), с возможностью его классификации по видам инженерных изысканий и функциональности.

3. Формирование на базе НОПРИЗ площадки по созданию

типовых форматов представления информационных моделей ОКС, начиная с этапов технико-экономического обоснования и проведения инженерных изысканий.

4. Разработка требований к исходной информации для формирования ИЦММ (информационная цифровая модель местности).

5. Разработка требований к обмену информацией между основными участниками инвестиционно-строительного проекта и определение правил информационного взаимодействия.

6. Внесение в нормативные правовые документы возможности использования современного изыскательского оборудования и информационных технологий.

7. Для внедрения в практику при инженерно-геологических изысканиях создания трехмерной инженерно-геологической модели для особо опасных, технически сложных и уникальных площадных объектов предлагается инициировать разработку Предварительного национального стандарта (ПНСТ) — «Информационное моделирование. Цифровая трехмерная модель местности. Общие положения».

8. Разработка программной базы (библиотеки) картографических условных знаков и обозначений, применяемых в информационных технологиях при проведении инженерных изысканий и подготовке проектных решений, соответствующих требованиям к информационным моделям объектов капитального строительства.

▼ Исследования культурных ландшафтов

Проблемами сохранения архитектурных памятников (объектов культурного наследия) более 50 лет назад впервые вплотную занялись инженеры-геологи. За прошедшие годы они доказали, что большинство деформаций исторических культурных

объектов обусловлены процессами, происходящими в геологической среде. Учеными и практиками разработаны методики и технологии выведения памятников из аварийного состояния.

К сожалению, до сих пор инженерно-геологическая оценка причин деформаций исторических зданий и сооружений перед их реставрацией и приспособлением не является обязательной. Это ведет к перерасходу средств, трудозатрат и материалов, необходимости периодически возвращаться к восстановлению одних и тех же объектов.

Необходимо рассматривать памятник архитектуры не изолированно, а как элемент исторической природно-технической системы «памятник архитектуры — геологическая среда».

Инженерно-геологическая диагностика является важнейшей частью инженерной реставрации памятников архитектуры в условиях техногенеза.

▼ Техническая геофизика в составе комплекса инженерно-геологических изысканий

Задачи обследования и диагностики состояния геотехнических конструкций, мониторинга состояния их грунтового основания, нормативной регламентации исследований были обозначены в качестве приоритетных для направления «технической геофизики».

Была подчеркнута важность интеграции геофизических методов в комплекс научно-технического сопровождения объектов капитального строительства на правах полноценного участника геотехнического мониторинга.

Налаживание диалога между органами проектного и технического надзора и специалистами, выполняющими исследования косвенными методами, является одним из наиболее актуальных

вопросов с точки зрения нормативной регуляции применения геофизики.

Другой краеугольный камень для решения вопросов работы с результатами геофизических исследований — повышение уровня кадров, которое в целом по отрасли оставляет желать лучшего.

Совместно с процессом контроля квалификации должны идти отладка процесса сертификации применяемого оборудования, импортозамещение программной и аппаратной базы.

Наконец, информирование заказчиков о действительных возможностях и ограничениях геофизического комплекса является последним из пунктов в рамках нормализации работы специалистов.

▼ Методология инженерных изысканий

Участниками Форума были обоснованы и определены задачи и приоритетные направления существенного совершенствования и развития системы инженерных изысканий в стране на период до 2050 г. В свете этих решений необходимо:

1. Просить Минобрнауки России и РАН провести среди научных, вузовских и научно-производственных организаций конкурс грантов на разработку новых прорывных технологий инженерных изысканий для строительства.

2. В тематике конкурса предусмотреть, в частности:

— разработку новых методов и нового поколения приборов и оборудования для ведения инженерных изысканий;

— разработку и внедрение в практику инженерных изысканий BIM-технологий (технологий информационного моделирования (ТИМ)), в том числе для создания геодинамических моделей крупных массивов геологической среды;

— разработку «дорожной карты» поисковых перспектив-

ных работ на 2030–2040 годы, ориентированных на инженерные изыскания для строительства на Луне, а к 2050 г. — и строительству на Марсе.

3. Просить Правительство РФ рассмотреть вопрос о создании комплексных целевых программ (КЦП Правительства РФ) по развитию и материально-техническому обеспечению передовых технологий инженерных изысканий для строительного освоения территорий России со сложными природными условиями, в том числе негативно измененными под влиянием техногенных воздействий.

4. В тематике КЦП предусмотреть работы по коренному улучшению ведения и использования в практике инженерных изысканий фондовых материалов, с учетом специальных программ их верификации, в том числе для ретромониторинговых исследований и повышения надежности долгосрочного прогнозирования изменения компонент природной среды под влиянием строительства.

5. Просить Минстрой России и Главгосэкспертизу организовать разработку нового поколения нормативного обеспечения инженерных изысканий для строительства, предусмотрев, в частности, разработку специального нормативного документа для выполнения инженерных изысканий в чрезвычайных ситуациях. Обеспечить участие в этих работах ученых и специалистов ведущих научных организаций и вузов страны.

6. Обратит внимание Минобрнауки России на необходимость повышения уровня подготовки в профильных вузах инженеров-изыскателей и, одновременно, повысить уровень подготовки инженеров-строителей в области инженерных изысканий и дисциплинах, являющихся их научной базой.

7. Переработать в соответствии с новыми климатическими реалиями СП 131.13330.2020

«СПиП 23-01-99* Строительная климатология».

8. Разделы и пункты Сводов правил (СП 22.13330.2016, СП 47.13330.2016 и др.), определяющих требования к изысканиям и строительству в карстовых районах, привести в соответствие со статьей Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (№ 384-ФЗ, гл. 3, ст. 15, п. 6) об оценке риска возникновения опасных природных процессов и явлений.

9. Ввести в нормативные документы значения допускаемых уровней риска аварий для сооружений, возводимых на закарстованных территориях (кроме объектов ядерной отрасли). В качестве ориентира при назначении или отказе от противокарстовой защиты учитывать значения допускаемых уровней риска аварий, закрепленных в СП 58.13330.2019, для заведомо более ответственных гидротехнических сооружений I класса — 5×10^{-5} случаев в год (СП 58.13330.2019, п. 8.25, таблица 8.1).

10. В интересах реализации и развития Распоряжения Правительства РФ от 6 декабря 2022 г. № 3766, утверждающего «План мероприятий («дорожную карту») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства...», предложить Росстандарту через ТК № 506 «Инженерные изыскания и геотехника» включить в Программу национальной стандартизации на 2025–2026 годы совместную (АО «Роскартография» (с января 2024 г. ППК «Роскадастр») и НОПРИЗ) разработку национального стандарта с проектом названия ГОСТ Р «Требования к данным топографического мониторинга в интеграции с материалами инженерных изысканий, используемым при строительстве и рекон-

струкции объектов капитального строительства». Провести (запланировать) подготовку ГОСТ, обеспечивающего интеграцию данных топографического мониторинга и инженерных изысканий.

▼ Дистанционное зондирование с высокой точностью при инженерных изысканиях для строительства

Рекомендуется разработка нормативной документации в части применения в инженерно-геодезических изысканиях технологий воздушного и мобильного лазерного сканирования, цифровой аэрофотосъемки. Эти документы должны соответствовать уровню Стандарта или ГОСТ и содержать инструкции. Цель данных нормативно-технических документов — легитимизация технологий воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки.

▼ Инженерные изыскания в Арктической зоне

Рекомендуется:

— осуществлять тесное научное сотрудничество в полевых и лабораторных исследованиях свойств мерзлых грунтов;

— считать приоритетными исследованиями комплексные исследования состояний и свойств грунтов Арктической зоны, включающие полевые и лабораторные исследования свойств, а также мониторинг состояния вечной мерзлоты;

— развивать оборудование с применением процессов автоматизации как для лабораторных, так и для полевых исследований;

— развивать деятельность в области подготовки высококвалифицированных кадров;

— расширять применение полевых методов исследования мерзлых грунтов, в частности статического зондирования;

— совершенствовать нормативную базу РФ, касающуюся проведения инженерных изысканий в Арктической зоне.

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ УЧЕБНОЙ КАРТОГРАФИИ (К ГОДУ ПЕДАГОГА И НАСТАВНИКА В РОССИИ)*

А.Н. Журавлёв (Российская государственная библиотека)

В 2012 г. окончил Московский колледж геодезии и картографии по специальности «картография», в 2015 г. — картографический факультет МИИГАиК с присвоением квалификации бакалавр по направлению «картография и геоинформатика», а в 2020 г. — географический факультет Московского педагогического университета с присвоением квалификации магистр по направлению «технология оценки экологических рисков». С 2012 г. работает в ФГБУ «Российская государственная библиотека», в настоящее время — главный библиотекарь отдела картографических изданий.

А.М. Ланская (ГБУ «Мосгоргеотрест»)

В 2018 г. окончила факультет картографии и геоинформатики МИИГАиК с присвоением квалификации магистр по направлению «картография и геоинформатика». С 2021 г. работает в ГБУ «Мосгоргеотрест», в настоящее время — инженер 2 категории.

Указом Президента Российской Федерации от 27 июня 2022 г. 2023 год был объявлен Годом педагога и наставника. Отдел картографических изданий Российской государственной библиотеки (РГБ) при участии отдела изоизданий РГБ и Учебно-исторического центра Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) подготовил и провел выставку «Учебная картография в России: история отечественной учебной картографии» (17.07.2023–14.10.2023), посвященную этому событию. Данное мероприятие посетило большое число преподавателей и студентов из высших и средних учебных заведений Москвы.

Экспозицию открывал выполненный в канонах классической картографии первый русский учебный атлас, изданный Императорской академией наук

в 1737 г., — «Атлас, сочиненный к пользе и употреблению юношества и всех читателей ведомостей и исторических книг» [1]. Согласно заглавию, он являлся учебным пособием,

содержит 22 географические карты отдельных стран и континентов, иллюстрированные изображениями систем мироздания Птолемея, Тихо де Браге, Коперника. Атлас был состав-



Рис. 1

«Атлас, сочиненный к пользе и употреблению юношества и всех читателей ведомостей и исторических книг»

* При подготовке статьи использовалась информация с сайта РГБ <https://www.rsl.ru>.



Рис. 2
«Школьный атлас карт»

лен в Географическом департаменте. Источниками для составления карт были различные иностранные карты, вследствие чего очертания материков и океанов на ряде карт оказались противоречивыми. Тем не менее атлас несколько десятилетий служил образцом для аналогичных изданий (рис. 1).

В этом же разделе выставки можно было увидеть географические атласы мира, которые на протяжении XVIII века знакомили читателей с политико-административным делением стран и континентов, изображали природные явления на Земле, иллюстрировали устройство Вселенной и представления различных ученых о системе мироздания, заимствуя опыт из старинных космографий. На рис. 2 представлен «Школьный атлас карт» (Санкт-Петербург, 1822 г.) [2].

Далее демонстрировались учебные картографические издания, оказавшие в свое время большое влияние на развитие учебной картографии своего времени. Среди них «Полный географический атлас современного мира», составленный С.И. Барановским в 1853 г., где впервые появились расширенные характеристики физико-



Рис. 3
«Учебный атлас всеобщей географии. Для употребления в училищах и гимназиях»

географических особенностей территорий и стран: континентальные и океанические климатические пояса, изолинии приливов и время их действия, высотная зональность рельефа. На протяжении нескольких десятилетий атлас служил образцом для создания новых учебных картографических пособий.

«Учебный атлас всеобщей географии», составленный А.Л. Линбергом, — комплексный атлас мира — знакомил учащихся с географическими особенностями территории путем удачного использования

гравированных миниатюр в качестве дополнительного иллюстративного материала к картам физической и экономической географии, этнографии, археологии, истории, регулярно переиздавался на протяжении более сорока лет.

«Учебный атлас всеобщей географии. Для употребления в училищах и гимназиях» (рис. 3), составленный в 1857–1858 гг. Ю.И. Симашко — писателем и педагогом, основателем и редактором одного из первых педагогических журналов «Семья и школа», был издан в Берлине в 1865 г. [3].

В 1853 г. вышел в свет «Географический атлас» (рис. 4) в авторстве Н.И. Зуева, картографа и педагога, подготовившего большое число учебных руководств и пособий по истории и географии [4]. Издание являлось общегеографическим с показом политического деления территорий. Все карты раскрашены от руки и имеют изящное оформление.

Советская довоенная картография была представлена такими изданиями, как учебные карты мира и СССР, агитационные карты для политического



Рис. 4
«Географический атлас»

просвещения молодежи. Очень интересна серия иллюстрированных настенных карт всех частей света для изучения растительности, зоогеографии и политико-экономического устройства мира, составленная В.В. Ермаковым. Особое место в ней занимает «Зоогеографическая наглядная учебная карта СССР» (рис. 5), изданная в 1927 г. и отличающаяся не только оформлением, но и глубиной научной проработки содержания [5]. Карта представляет собой отдельное уникальное художественное произведение, на котором показаны природные зоны на территории СССР и представители животного мира. Размер карты составляет 114x188 см.

Цифры рядом с животными — это номера, по которым их следует искать в легенде. Дробные числа указывают, какую часть натуральной величины животного составляет его изображение (рис. 6).

Также стоило обратить внимание на карту с необычным названием «Как поделен мир», изданную в 1926 г. [6]. Карта входила в серию учебных плакатов для комсомольских политических чтений, так называемых политচিতок, в деревнях,

где целевой аудиторией были крестьяне — самая малограмотная часть нового социалистического общества. Благо-

даря равновеликой цилиндрической проекции и красному цвету, которым была окрашена территория СССР, страна визуально занимала центральное место и казалась самым крупным объектом на карте (рис. 7). Размер карты составляет 36x54 см.

Помимо всего прочего на выставке были представлены карты для слепых и слабовидящих. Данные пособия помогают таким людям с помощью тактильных ощущений изучать географию и получать всю необходимую информацию. На рис. 8 представлен фрагмент учебной рельефной карты для слепых и слабовидящих — «Карты Европы», выполненной с использованием шрифта Брайля (был разработан французом Луи



Рис. 5
«Зоогеографическая наглядная учебная карта СССР»



Рис. 6
Фрагменты Зоогеографической наглядной учебной карты СССР



Рис. 7
Карта «Как поделен мир»

(обратной стороне) игральных карт изображены географические карты административных единиц Российской Империи с обозначением губернских, основных уездных и заштатных городов и указанием расстояний от губернского города до Санкт-Петербурга и Москвы. Лицевая сторона разделена на четыре части — рисунок игровой карты по масти, герб той области, которая представлена на рубашке, народный костюм этой области, а также перечень обозначенных на карте городов (рис. 10). По факту, это своего рода крапленные карты — если знаешь, ка-

Брайлем в 1824 г.) и изданной в 1930-х гг. [7]. Размер карты — 50x43,5 см.

Одним из интереснейших разделов выставки был игровой раздел, где демонстрировались различные картографические игры, в том числе «Новейший складной глобус для детей» (рис. 9), выпущенный в 1823 г. [8]. Он состоит из шести фрагментов, из которых можно собрать трехмерную модель Земли. Глобус был изготовлен в масштабе 1:13 000 000 (130 км в 1 см) в качестве наглядного учебного пособия и служил, как гласит аннотация на футляре, «легчайшим способом научиться математической, физической и политической географии, и объясняющий все то, что необходимо к познанию как движения планет и особенно обитаемого нами шара, во взаимном их отношении к солнцу, так и политическому состоянию всех пяти частей Света, по последнему их разделению, с означением морей, рек, столичных и других главных городов».

Еще одним необычным экспонатом стали игральные карты «Географические карты России», составленные К.М. Грибановым и изданные в первой трети XIX века [9]. На рубашке



Рис. 8
Фрагмент Карты Европы



Рис. 9
«Новейший складной глобус для детей»



Рис. 10
Игральные карты «Географические карты России» (отдел изданий РГБ)



Рис. 11
Набор карточек «Альбом географических карт России, расположенных на 80 листах по бассейнам морей или Замечательный и поучительный детский гран-пассианс» (отдел изданий РГБ)

кая масть какой области принадлежит, то знаешь карты противника.

Другой экспонат — набор карточек «Альбом географических карт России, расположенных на 80 листах по бассейнам морей или Замечательный и поучительный детский гран-пассианс», изданный в 1859 г. [10]. Главной задачей набора было дать представление о принадлежности тех или иных губерний к одному из пяти речных бассейнов (Балтийского, Черного, Каспийского морей, Северного океана, Кавказа). Получить эту информацию можно, скомпоновав карточки по буквам и номерам (рис. 11).

Также на выставке можно было увидеть продукцию кондитерской фабрики «Эйнем» (в

1918 г. фабрику, которая существует и по сей день, национализировали и переименовали в «Красный Октябрь») на географическую тематику, а именно

кондитерские вкладыши, выпущенные в период 1896–1917 гг. [11]. Вкладыши охватывали различные темы, посвященные народам Российской Империи и



Рис. 12
Кондитерский вкладыш фабрики «Эйнем» (отдел изданий РГБ)

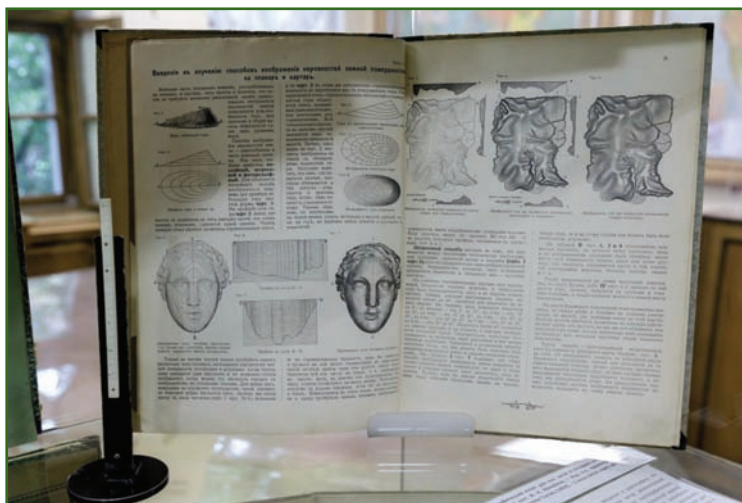


Рис. 13
«Учебный географический атлас: для нач. школ и младших классов сред. учеб. заведений»

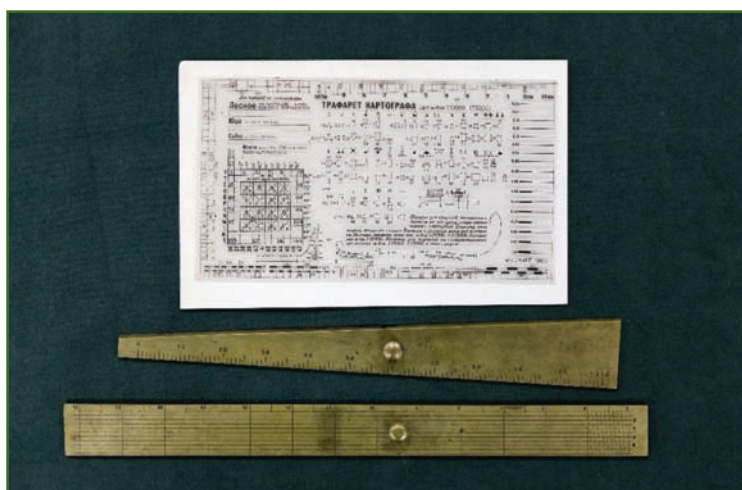


Рис. 14
Синусный прибор. — Россия, начало XX века. — латунь
(Учебно-исторический центр МИИГАиК)

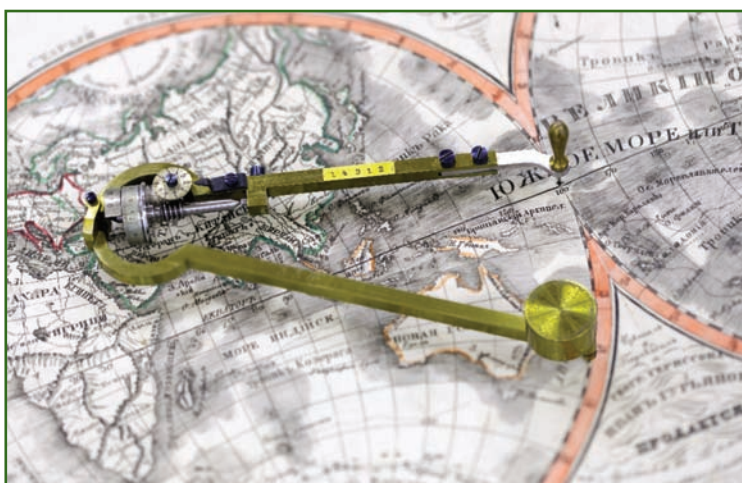


Рис. 15
Полярный планиметр. — [Санкт-Петербург], XIX века. — латунь, сталь
(Учебно-исторический центр МИИГАиК)

народам мира, континентам и странам мира, с подробной информацией о регионе (рис. 12).

Один из последних разделов был посвящен учебным пособиям. Здесь можно было увидеть «Учебный географический атлас: для нач. школ и младших классов сред. учеб. заведений» (рис. 13), который является своего рода введением в картографию [12]. На простых и наглядных примерах автор демонстрирует учащимся способы картографического изображения. Так, отображения неровностей земной поверхности рассматриваются в виде рельефного изображения человеческого лица, где доходчиво показан способ горизонталей и штриховки.

В этом же разделе выставки были представлены пособия с указанием приемов черчения и упрощенного очертания, а также чертежные инструменты конца XIX — второй половины XX веков: различные виды рейс-федеров, кронциркулей, синусных линеек, с помощью которых составлялись точные бумажные карты и планы и оттачивали мастерство картографы (рис. 14).

Особое внимание было уделено картографическим и геодезическим приборам XVIII–XIX веков, дополняющим выставку, а именно: полярному планиметру, предназначенному для измерения площадей по картам (рис. 15), различным видам транспортиров (рис. 16), инструментам, служащим для построения и измерения углов. Все приборы предоставил Учебно-исторический центр МИИГАиК.

Университет является одним из старейших учебных заведений России, его история началась в 1779 г., когда Екатерина II своим указом основала Землемерную школу при Межевой канцелярии. С 1873 г. учебное заведение располага-

ется в Гороховском переулке в старинной усадьбе Демидовых, построенной в 1789–1791 гг. по проекту великого русского архитектора М.Ф. Казакова. Здесь же расположен Музейный комплекс МИИГАиК, в котором и находятся залы со старинными инструментами XVII–XIX веков, коллекциями карт и атласов, часть из которых являются большой редкостью.

Выставочную экспозицию завершал советский агитационный плакат «Знай карту, как свои пять пальцев» (рис. 17), выпущенный в 1935 г. и призывавший изучать географию и познавать окружающий мир [13]. Автором плаката является выдающаяся советская художница-график Г.К. Шубина.

Выставка, организованная отделом картографических изданий Российской государственной библиотеки, имеет огромное значение и играет важную роль в формировании интереса к картографии и всему, что с ней связано. Материалы, представленные на экспозиции, освящают не только становление и развитие учебной картографии, но смежных с ней наук. Авторами ряда изданий являлись писатели, педагоги, художники, что подчеркивает важность и значимость образования.

▼ Список литературы

1. Атлас, сочиненный к пользе и употреблению юношества и всех читателей ведомостей и исторических книг. — Санкт-Петербург, 1737. — 1 атлас (27 карт): цв.; раскраш., грав.; 21x25 см. — Ко 14/IV-5.

2. Школьный атлас карт. [Санкт-Петербург, 1822]. 1 атлас (21 карт): цв.; раскраш., грав.; 21x14 см. — Ко 103/VIII-31.

3. Учебный атлас всеобщей географии. Для употребления в училищах и гимназиях / сост. Ю. Симашко в 1857 и 1858 гг. и испр. проф. Г. Кипертом (в Берлине) в 1864 и 1865 гг. — Изд.

3-е. — Берлин, 1865. — 1 атлас (16 свд. л. карт; 12 с. — текст): цв. — Ко 108/V-13.

4. Географический атлас. Часть первая: отделение генеральное / составленный по Де-ла-Маршу, Бальби и другим лучшим атласам Н. Зуевым. — Санкт-Петербург: [б. и.], 1853: (литогр. Н. Зуева). — 1 атлас ([1] л., IX свд. л., 1 влож. л.): 1 цв., раскраш., карты, профиль, ил.; 55x37 см. — Ко 2/VII-9.

5. Зоогеографическая наглядная учебная карта СССР / сост. В.В. Ермаков; рисунки Н.М. Бучумова; объяснительный текст сост. Н.М. Беляев. — 1:5 000 000, 50 км в 1 см — Москва: Геокартпром, 1927. — 1 л., 116 с. — текст: цв., доп. карты, диагр.; 114x188 см. — Ко 37/VII-19.

6. Как поделен мир / сост. отд. учеб. пособий Главполитпросвета; под ред. А. Кравченко. — [1:70 000 000, 700 км в 1 см]. — Москва: Молодая гвардия, [1926]. — 1 к.: цв.; 36x54 см. — Ко 73/IV-324.

7. [Карта Европы]. — [Б. м., 193-]. — 1 л.: одноцв.; 50x43,5 см. — Ко 73/III-3.

8. Новейший складной глобус для детей. — 1:13 000 000, 130 км в 1 см. — Москва: Изданием И. Трухачева, 1823. — 6 л. в папке: цв., раскраш. от руки. — Ко 108/V-18.

9. Географические карты России: [Игральные карты] / [сост. К.М. Грибанов]. — [Б. м., первая треть XIX в.]. — 60 л. карт. в папке; 10,5x7,5 см. — Отдел изоизданий РГБ.

10. Альбом географических карт России, расположенных на 80 листах по бассейнам морей или Замечательный и поучительный детский гран-пассианс / Сост. Константином Грибановым. — Санкт-Петербург: М.О. Вольф, [1859] — Тит. л., 80 л. карт., [5] л. табл. в папке; 8x11 см. — Отдел изоизданий РГБ.

11. [Кондитерский вкладыш] / Товарищество «Эйнем». — [Москва, между 1896–1917]. — Отдел изоизданий РГБ.

12. Учебный географический атлас: для нач. школ и младших



Рис. 16

Транспортир фирмы В. Кулешова межевого инженера капитана Полянцева. — [Москва], XIX век. — латунь (Учебно-исторический центр МИИГАиК)



Рис. 17

Плакат «Знай карту, как свои пять пальцев» (отдел изоизданий РГБ)

классов сред. учеб. заведений / сост. И.Н. Михайлов. Изд. 2-е, просмотр. и испр. В.П. Будановым. Москва: Сытин, [1913]. 1 атлас (XXVII карт): цв.: текст. — Ко 11/VII-3.

13. Знай карту, как свои пять пальцев: [плакат] / худож. Г.К. Шубина. — Москва Ленинград: ОГИЗ-ИЗОГИЗ, 1935. — 1 л.: хромолиитогр.; 85x60 см. — Отдел изоизданий РГБ.



mkgik.org

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ КАРТОГРАФИЯ

05.02.01

Выпускники по специальности КАРТОГРАФИЯ успешно работают в следующих организациях:

- ППК «Роскадастр» и ее филиалы
- АО «Роскартография» и его дочерние предприятия
- Топографическая служба Вооруженных сил РФ
- АО «Красная звезда»
- ГБУ «Мосгоргеотрест»
- ГБУ «ГлавАПУ»
- Российская государственная библиотека
- Издательский дом «Просвещение»
- ООО «ПК «Горспецпроект»

и на многих других картографо-геодезических предприятиях

ПРИЁМНАЯ КОМИССИЯ

pk@mkgik.org

+7 499 149 82 33

121467, Москва, ул. Молодогвардейская, 13

VENUS

- Лазер до 15м
- 1590 каналов
- RTK 5 + 0.5 мм/км
- 380 грамм
- 20 часов работы



MARS

- Лазер до 15м
- 1668 каналов
- RTK 5 + 0.5 мм/км
- «Горячая» замена батарей
- 20 часов работы
- Wi-Fi/4G/УКВ 2Вт



РАСШИРЯЙТЕ ГРАНИЦЫ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ

