



**ПАНОРАМА ТОМСКА —
УНИКАЛЬНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ
ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА**



SINOGNSS K803 LITE

Навигационный модуль для интеграции в ваши проекты по лучшей цене!

Профессиональный двухчастотный ГНСС-модуль
последнего поколения от крупнейшего производителя
спутникового оборудования в мире



965 каналов / L1, L2 частоты /
Точность до 2см в RTK



Поддержка всех глобальных
спутниковых систем



Возможность работы отдельно
по ГЛОНАСС/BeiDou

4GNSS
by Orient Systems Group

Высокоточные спутниковые приемники от российского производителя



- 3 года гарантии
- Бесплатный тест-драйв
- Сертифицированы в РФ



**Международная научно-
техническая конференция**

ЦИФРОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: КОСМИЧЕСКИЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ, ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ



РАКУРС



Роскартография



РОСКОСМОС



РОСРЕЕСТР
Федеральная служба
государственной регистрации,
кадастров и картографии

12–15 СЕНТЯБРЯ 2022

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

<https://conf.racurs.ru> | 8 (495) 720 51 27 | conference@racurs.ru

Журнал «Информация и Космос» — официальный медиа-партнёр конференции



Роскартография

Соединяем пространство и решения



ГЕОДЕЗИЯ



КАРТОГРАФИЯ



СПУТНИКОВАЯ
СЪЁМКА



АЭРОФОТОСЪЁМКА



БЕСПИЛОТНЫЕ
ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ
АППАРАТЫ



ПРОИЗВОДСТВО
ОБОРУДОВАНИЯ



СОЗДАНИЕ
ЦИФРОВОЙ
МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА



ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ

Информация о сотрудничестве: +7 (499) 177 50 00 | info@roscartography.ru

 www.roscartography.ru

Редакция благодарит компании,
поддержавшие издание журнала:

«ГЕОСТРОЙИЗЫСКАНИЯ»
(Информационный партнер),
«Ориент Системс»
(Информационный партнер),
АО «Роскартография», ГК «Геоскан»,
«Кредо-Диалог», «УГТ-Холдинг»,
NextGIS, ГБУ «Мосгоргеотрест»,
ПК «ГЕО», GeoTop

Издатель
Информационное агентство «ГРОМ»

Генеральный директор
В.В. Грошев

Главный редактор
М.С. Романчикова

Редактор
Е.А. Дикая

Дизайн макета
И.А. Петрович

Дизайн обложки
И.А. Петрович

Интернет-поддержка
«Инфодизайн»

Почтовый адрес: 117513, Москва,
Ленинский пр-т, 135, корп. 2
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 05.07.2022 г.

Печать Издательство «Проспект»

ТЕХНОЛОГИИ

АНТАРКТИДА ГЛАЗАМИ ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНОЙ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ 5

Д.М. Шарипов

ОПТИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ИНЖЕНЕРА-ГЕОДЕЗИСТА НА ОСНОВЕ ПК КРЕДО 18

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЛАТФОРМЕ NEXTGIS 32

Д.О. Бобков

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ UGNET НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ 37

ПУТЕШЕСТВИЕ В ИСТОРИЮ

А.Н. Журавлёв

РУССКАЯ КАРТОГРАФИЯ В ЭПОХУ ВЕЛИКИХ ПЕТРОВСКИХ РЕФОРМ 11

НОВОСТИ

СОБЫТИЯ 24

АНОНСЫ 31

МИР УВЛЕЧЕНИЙ

Р.Р. Барков, А.В. Каража

ПАНОРАМА ТОМСКА — УНИКАЛЬНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ПО ЗАКОНАМ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ 42

При оформлении первой страницы обложки использован фрагмент карты
Санкт-Петербургской губернии 1792 г. (с. 14), предоставленный отделом
картографических изданий Российской государственной библиотеки.



ЛЕТАЕМ ОТ АРКТИКИ ДО АНТАРКТИДЫ



ГЕОСКАН 401

Система с вертикальным взлетом и посадкой: многофункциональное решение



Длительность полета:
до 1 часа



Площадь съемки за один полет при масштабе:
2.5 см/пикс — 0,95 км²
3 см/пикс — 1,4 км²
5 см/пикс — 2,1 км²

ГЕОСКАН 701

Комплекс для аэрофото-съемки максимальной производительности



Длительность полета:
до 10 часов



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



ГЕОСКАН 201

Для съемки и моделирования обширных территорий и протяженных объектов



Длительность полета:
до 3 часов



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

Все комплексы могут эксплуатироваться от -20 до +40 °С в базовой комплектации. Опционально возможно расширение диапазона температур до -40 °С. Применение в Российской Антарктической экспедиции показало, что беспилотники безукоризненно справляются со своими задачами и при низких температурах.



АНТАРКТИДА ГЛАЗАМИ ОПЕРАТОРА БЕСПИЛОТНОЙ ВОЗДУШНОЙ СИСТЕМЫ*

Звонок — и вам говорят, что ваши планы на Новый год отменяются. Трагедия? Для Сергея Александрова, оператора беспилотного воздушного судна (БВС) ГК «Геоскан», это стало скорее большой удачей. Ведь он был включен в состав аэрофотогеодезического отряда (под руководством ведущего научного сотрудника Института математических проблем биологии РАН — филиала ФИЦ «Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН» Игоря Флоринского), который в рамках 67-й Российской Антарктической экспедиции (РАЭ) отправился к Южному полюсу Земли. Его путешествие длилось несколько месяцев (с 1 декабря 2021 г. по 12 апреля 2022 г.), и на протяжении всей экспедиции Сергей делился своими впечатлениями. Теперь и мы можем вместе с ним проплыть на корабле, пересечь экватор, добравшись до Антарктиды запустить беспилотник, выполнить аэрофотосъемку (АФС) в полярной зоне и, конечно, увидеть императорских пингвинов. Представляем вашему вниманию уникальный рассказ Сергея об участии в работе РАЭ.

Пути людей, отправляющихся в Антарктиду, совершенно разные. Мой — начался с теле-

фонного звонка начальника полевого отдела, заставшего меня посреди дачного кооператива на окраине Выборга (тогда мы выполняли маркирование опознаков для аэрофотосъемки).

— Какие у тебя планы на Новый год?

— До этого момента думал отметить праздник в компании друзей, но, судя по всему, этот план только что отменился, да?

— Нужен человек для аэрофотосъемки в Антарктиде. Отправляйтесь на корабле в начале зимы, а в Санкт-Петербург возвращаетесь весной, — связь начала обрываться, и последующие слова «сжевались».

— Да.

Это все, что я успел сказать.

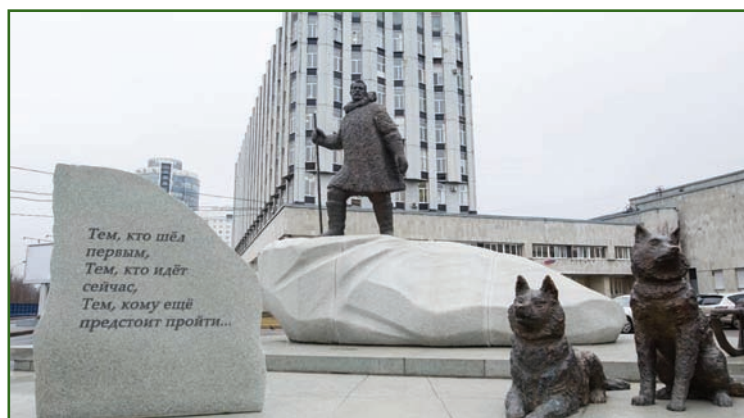
«Какой-то очередной фантастический проект, — подумал я. — Вдруг звезды сойдутся, и я действительно отправлюсь в такую экспедицию! До нее еще

полгода, а в нашем «безумном» мире все может десять раз поменяться».

Спустя пару месяцев было проведено первое собрание для всех причастных к этой затее. Ближайший план для меня был достаточно прост: собрать пачку бумаг к ноябрю.

Первая часть плана — проверить наличие всех необходимых прививок. Так как ранее я ездил в командировки в тропические страны, то от большого количества экзотических болезней был защищен. Так что единственное, что оставалось, это привиться от ковида. После того как я немного «повоевал» с порталом Госуслуг, заветный «уколычик» был получен.

Вторая часть — медосмотр. Сначала я ожидал какого-то отбора в космонавты. На деле это оказался обычный профосмотр, который успешно был сдан за полдня.



Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (<https://vk.com/arcticandantarctic>)

* Статья подготовлена по материалам, опубликованным на канале ГК «Геоскан» на платформе Яндекс Дзен.

Фото И. Флоринского и С. Александрова.

Часть третья — обучение. Так как на корабле, на котором планируется экспедиция, мало пассажирских мест, мне предстояло получить мореходную книжку. Для этого я прошел двухнедельный курс, включающий не только теоретическую подготовку, но и практические занятия с дыхательными аппаратами и спасательными средствами в бассейне.

Собрав все необходимые бумаги, я пошел в Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (АНИИ), в котором ежегодно формируется состав Российской Антарктической экспедиции, и был направлен на последний этап бюрократической волокиты — получение паспорта моряка. С одной стороны, ничего сложного: записался и получил, как загранпаспорт. Но, увы, в Санкт-Петербурге работают всего два «окна», выдающие этот заветный документ, и запись «забита» на несколько месяцев вперед.

Пару минут в сети Интернет, и я нашел альтернативу — подать документы в Медвежьегорске, где находится Управление Беломорканала. Однако бюрократическая машина не могла не создать мне проблем. За несколько дней до выдачи моего паспорта сломался какой-то принтер, на сайт повесили объявление «По техническим причинам ...», и потянулись долгие дни неизвестности. К тому же очередной локдаун мог поставить «жирный крест» на всей этой затее. Тем не менее, судьба была ко мне благосклонна, и в середине ноября удостоверение личности моряка было получено.

Дальнейшие сборы были уже проще: подобрать необходимую аппаратуру для выполнения задачи, проверить ее в условиях, близких к антарктическим (а погода в конце

Для любознательных

Организация и выполнение научных и прикладных работ на регулярной основе в Антарктиде учеными и специалистами СССР была начата после выхода Постановления СМ СССР от 13 июня 1955 г. о создании Комплексной антарктической экспедиции Академии наук СССР (КАЭ).

Следует отметить, что наименование антарктических экспедиций несколько раз менялось:

- с 13.07.1955 г. — Комплексная антарктическая экспедиция Академии наук СССР;
- с 19.07.1959 г. — Комплексная антарктическая экспедиция СССР;
- с 18.05.1963 г. — Советская антарктическая экспедиция;
- с 07.08.1992 г. по настоящее время — Российская Антарктическая экспедиция (РАЭ).

1-я КАЭ отправилась в Антарктиду 30 ноября 1955 г. из порта Калининграда на дизель-электроходе «Обь», а 13 февраля 1956 г. была открыта и начала работу первая советская антарктическая научная станция «Мирный».

В настоящее время государственным оператором для организации и осуществления деятельности в Антарктике в интересах РФ в соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 08.10.2012 г. №1872-р является Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (<https://www.aari.ru>).

В Антарктиде под флагом РФ работают 5 круглогодично действующих научных станций — «Восток», «Мирный», «Прогресс», «Новолазаревская», «Беллинсгаузен» и 5 полевых баз — «Русская», «Ленинградская», «Оазис Бангера», «Дружная-4», «Молодежная».



Судовое обеспечение РАЭ проводится с помощью научно-экспедиционных судов — «Академик Фёдоров» (построено в 1987 г. и названо в честь академика АН СССР Е.К. Фёдорова) и «Академик Трёшников» (построено в 2012 г., названо в честь А.Ф. Трёшникова — российского полярного исследователя).

Среди задач РАЭ — метеорологическое, геофизическое и океанографическое изучение Антарктики, однако на этой территории проводят уникальные исследовательские работы и специалисты других областей (<https://raexp.ru>). Например, в 2012 г. ученые достигли поверхности подледникового озера «Восток» через ледяной покров толщиной 3769,3 м. Этот водоем находился в изоляции от окружающей среды на протяжении нескольких миллионов лет и, вероятно, сможет ответить на многие вопросы об истории нашей планеты.

ноября в Санкт-Петербурге очень похожа на середину лета в том районе Антарктиды, где

планировалась аэрофотосъемка), собрать все необходимые вещи, сдать финальный ПЦР-



тест и сесть в автобус, который доставит прямо к борту научно-исследовательского судна «Академик Трёшников». На этом корабле мне и предстоял долгий путь по водным просторам через весь земной шар.

▼ Долгий путь к Антарктиде

Итак, участники РАЭ, в состав которой входил и наш небольшой аэрофотогеодезический отряд, шли по маршруту Санкт-Петербург — Бремерхафен — Кейптаун — Антарктида. За 30 дней мы преодолели около 8500 морских миль и в конце декабря зашли в порт Кейптауна. Там пополнили запасы провизии и топлива, а еще отметили Новый год. Но об этом позже.

Корабль оснащен всем необходимым для научной деятельности, например, океанологической лабораторией и метеостанцией. Так что наш рейс был не просто перемещением из точки А в точку Б, но и вклю-

чал выполнение комплексных изысканий по пути. Также на судне расположен ангар с двумя вертолетами, которые транспортируют людей и аппаратуру на материк.

В бытовом плане для меня, члена экспедиции, на корабле имелось все необходимое для комфортного пребывания: столовая с четырехразовым питанием, спортзал, сауна, прачечная и даже небольшая библиотека. Это уютная каюта, по размерам не уступающая студии в Девяткино, что находится на окраине Санкт-Петербурга. Помимо книг там предоставлялся доступ в Интернет. Конечно, YouTube не посмотришь, но пообщаться с родными в мессенджерах можно.

Так как состав экспедиции — это коллектив, в котором много ученых, в том числе с мировым именем, то несколько раз в неделю проводились лекции. Да и любой разговор за обеденным столом мог внезапно стать

дискуссией о какой-нибудь научной проблеме.

Одним из ежедневных развлечений было наблюдать с верхней палубы прекрасную панораму на бескрайний океанский простор.

Кстати, при прохождении экватора по старой морской традиции экипаж корабля отметил День Нептуна. Это классическая самодеятельность, где после небольшого представления и напутственного слова капитана, которому Нептун передает ключ от океанов, проходит обязательное крещение новичков — всех, кто пересекает границу между полушариями в первый раз. В этой «полосе препятствий» мне нужно было пройти натянутый веревочный лабиринт, не пасть духом перед ушатом помоев с кухни, за которым следовало очищение из пожарного брандспойта, окунуться в купель с морской водой и выпить стакан грога.

Что касается празднования Нового года, то это было менее интересное мероприятие. К сожалению, в сам Кейптаун, как и на пирс, выходить было нельзя. Максимум взаимодействия с внешним миром — заказать что-нибудь через курьера.

▼ Самый южный полет: как проходил аэромониторинг ледников

Спустя полтора месяца скитаний, 15 января, наш аэрофотогеодезический отряд и несколько участников РАЭ высадились на полевую базу «Молодежная». Утро было прекрасным: погожим и солнечным; а для меня, оператора БВС, это не просто эпитеты. Днем ранее дул штормовой ветер, и низкая, угрюмая облачность грозила нам не получить ни одного качественного снимка или, что еще хуже, «поймать» обледенение в полете и лишиться борта. Поэтому я радовался прекрас-



ной погоде, в первую очередь, как полевик, перед которым стояла важная миссия.

Вместе с нами вертолет доставил электричество — бензиновый генератор (поскольку база «Молодежная» уже давно законсервирована) и нашу рабочую лошадку — беспилотное воздушное судно Геоскан 701 самолетного типа с двигателем внутреннего сгорания, оснащенное цифровой камерой Sony RX1RM2 и приемником ГНСС TOPCON геодезического класса. Вместе с ним шли катапульта, базовая станция ГНСС TOPCON HiPer+ и наземная станция управления с радиомодемом.

Запуск Геоскан 701 мы решили провести с ближайшего свободного от снега и льда участка, а базовую станцию установили на вершине холма. Через час сборки и настройки беспилотное воздушное судно взмыло в небо над Антарктидой. Полет проходил в автоматическом

режиме на высоте 700 м. Ветер был юго-юго-западным со скоростью 2 м/с у поверхности и на высоте съемки. Температура воздуха у поверхности земли составляла +3 °С и приблизительно –5 °С на высоте полета.

Из-за отсутствия хоть сколько-нибудь пригодного места для работы мне пришлось около шести часов контролировать процесс аэросъемки с крыши одного из зданий, чтобы не испытывать проблем с отсутствием связи с БВС. Наземная

станция управления работала от бензинового генератора.

Геоскан 701 летал ровно, как по рельсам, и спустя пять часов благополучно приземлился недалеко от места взлета. Мы его разобрали и упаковали обратно в транспортировочные кейсы. А спустя еще час за нашей командой прибыл вертолет, который доставил нас обратно на борт судна.

По итогам работы удалось выполнить АФС прибрежной полосы, которая включала территорию между полевыми базами «Молодежная» и «Гора Вечерняя» и ближайших островов. Немного сухих фактов о первом и самом южном полете Геоскан 701:

- продолжительность полета — 328 минут;
- отснятая площадь — 80 км²;
- получен 1981 цифровой снимок;
- пространственное разрешение снимков — 9 см/пиксель;
- перекрытия между снимками — продольное 70% и поперечное 50%.

После фотограмметрической обработки материалов АФС будут созданы ортофотоплан с разрешением ~10 см и цифровая модель рельефа (ЦМР) с разрешением ~25 см. На них можно будет отследить появление трещин в ледниковом щите Антарктиды, динамику ледниковых покровов и выходы





коренных пород в прибрежных районах континента.

▼ **Покидая Антарктиду: последние полеты и впечатления**

Мы покинули базу «Молодежная» и направились к научной станции «Беллинсгаузен». Хожение по холодным водам Южного океана заняло неделю, прежде чем на горизонте показались неприветливые скалы острова Кинг-Джордж (Ватерлоо) и наш корабль вошел в бухту Ардли.

Началась выгрузка аппаратуры и перевозка людей на станцию. Так как уместить все наше оборудование в одну надувную лодку «Зодиак» не представлялось возможным, на остров нас доставили на барже «Андерма».

В первый день после прибытия на станцию была низкая облачность, плавно переходящая в туман. Вместо АФС было

решено заняться закладкой контрольных точек. Штатив за спину, геодезический спутниковый приемник в рюкзак и вперед — раскладывать опознаки.

На следующий день, 26 января, погода дала нам возможность немного полетать. Немного — потому что после обеда начала опускаться облачность, и половина материалов АФС «ушла в молоко». 27 янва-

ря погода вновь оказалась капризной, и мы продолжили раскладывать опознаки. А так как ничего интересного в этом нет, расскажу немного об объекте работ.

Кинг-Джордж находится у северной оконечности Антарктиды, между проливом Дрейка и Брансфилд. Большую часть острова занимают ледники, и только его южная часть коротким антарктическим летом освобождается от снега. Причем ледники ушли отсюда совсем недавно (в геологическом смысле), так что ландшафты тут совершенно инопланетные.

Скалы, камни, снежники, ручьи и болота — даже в сравнении с арктической пустыней местный пейзаж совершенно безжизнен. Лишь небольшие островки мхов и лишайников напоминают, что ты все еще на родной планете.

Самое интересное в этом пустынном пейзаже — антарктическая фауна: пингвины, тюлени и поморники.

28 января целый день стояла прекрасная, солнечная погода, позволившая закончить съемку полуострова Файлдс с прилегающими прибрежными скалами площадью 75 км². Разрешение снимков составило 4,5 см/пиксель.

Дальнейший прогноз погоды не давал и шанса поднять Геоскан 701 в воздух. Работу



сильно осложняло еще и то, что станция «Беллинсгаузен» находится точно под глиссадой чилийского аэродрома с достаточно плотным графиком полетов. Поэтому любой наш вылет начинался с согласования с диспетчерской службой.

Спустя две недели нам удалось возобновить работы. С помощью Геоскан 701 была выполнена аэрофотосъемка полуострова Стэрисбери (о. Нельсон), а затем — измерения альбедо купола ледника Беллинсгаузен. Для этого в небо сначала поднялась другая рабочая лошадка самолетного типа — беспилотное воздушное судно Геоскан 201, с помощью которого за два полета была выполнена АФС купола ледника и примыкающей к нему территории площадью 18 км². Полученные данные позволили построить ЦМР ледника, которую потом использовали при съемке БВС мультироторного типа Геоскан 401. Было совершено три полета на высоте 25 м. Маршрут состоял из четырех галсов с запада на восток параллельно диаметру ледника.

Для определения альбедо поверхности ледника в качестве полезной нагрузки к Геоскан 401 использовался прибор, разработанный в ААНИИ. Полученные результаты будут использованы для мониторинга изменения климата.



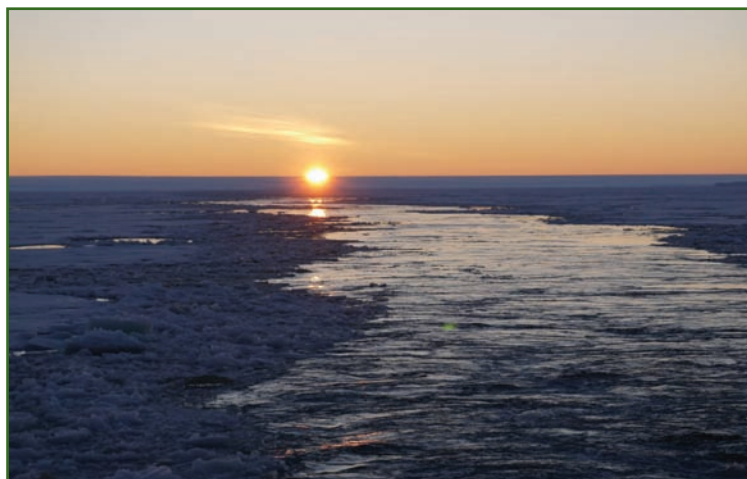
Поймав очередное окно хорошей погоды, мы отправились в бухту Коллинз выполнять измерения альбедо ледника, впадающего в залив. Его площадь — 12 км². Как и в предыдущий раз, мы сначала выполнили АФС территории с помощью Геоскан 201, а затем

обследование — БВС Геоскан 401. Было проведено шесть полетов на высоте 50, 75 и 100 м.

Выводной ледник на острове выглядел очень впечатляюще: это грандиозный хаос из льда, оценить масштабы которого трудно невооруженным глазом.

Потратив месяц на созерцание всех капризов погоды, но все же выполнив программу минимум, 22 февраля наш аэрофотогеодезический отряд с чистой совестью погрузил аппаратуру в контейнер, и сначала на лодке «Зодиак», а потом на барже «Андерма» вернулся на судно «Академик Трёшников».

Хотел сказать, что на этом моя командировка завершилась, но впереди еще предстоял долгий путь домой...



РУССКАЯ КАРТОГРАФИЯ В ЭПОХУ ВЕЛИКИХ ПЕТРОВСКИХ РЕФОРМ*

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.

В читальном зале отдела картографических изданий Российской государственной библиотеки с 25 апреля по 19 июня 2022 г. проходила выставка «Эпоха великих петровских реформ — новая страница русской картографии: карты и атласы XVIII века», посвященная 350-летию Петра I. Экспозиция выставки отразила основные этапы развития отечественной картографии на протяжении XVIII века, увязав их с главными направлениями преобразовательной деятельности Петра I. Ведь именно при Петре I была открыта



Рис. 2

Plan de Narva Assiegé par 80000 Moscovites, qui furent attaqués et d'effaits dans leurs lignes par Charles XII



Рис. 1

Портрет Петра I из атласа «Планы С.Петербурга в 1700, 1705, 1725, 1738, 1756, 1777, 1799, 1840 и 1849 годах...»

Школа математических и навигацких наук (1701), вышла в свет первая русская газета (1703), учреждены Морская академия (1715) и Академия наук (1724). По указанию Петра I состоялись важные географические экспедиции по освоению Сибири и Дальнего Востока, государство получило выходы к морям. Без преувеличения можно сказать, что именно Петру I (рис. 1) принадлежит заслуга появления новой русской картографии.

В рамках работы выставки ее куратор А.Н. Журавлёв про-

вел экскурсию для группы студентов II курса Московского колледжа геодезии и картографии. Отвечая на многочисленные вопросы будущих картографов, автор концепции выставки и ее исполнитель отметил большой интерес студентов к данной тематике. Его статья посвящена описанию основных картографических произведений петровской эпохи, включенных в экспозицию.

Начало экспозиции рассказывает о военной деятельности Петра I. Здесь размещены

* При подготовке статьи использовались следующие ресурсы: <https://www.rsl.ru> и <https://kp.rusneb.ru>.
Даты приведены по старому стилю.

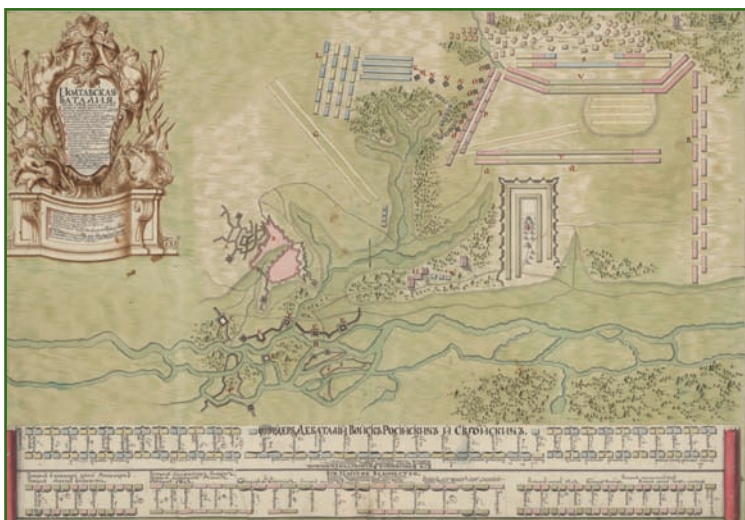


Рис. 3

Полтавская баталия (1709 г.)

карты и планы военных сражений петровской эпохи. Карты посвящены Северной войне 1700–1721, которую Русское (Московское) царство вело со Швецией. Внимание привлекают несколько картографических произведений, отображающих основные этапы этой военной кампании.

Одно из них — план битвы под Нарвой, отпечатанный Питером Мортье в Амстердаме в 1702–1703 гг. по гравюре неизвестного автора (рис. 2). На нем показан город Нарва, осажденный восьмидесятитысячной армией Московского царства. Битва под Нарвой, состоявшаяся 19 ноября 1700 г., — одно из первых сражений в Северной войне, в котором русская армия потерпела поражение от шведских войск под предводительством Карла XII. В Европе перестали воспринимать русскую армию как серьезную силу, а Карл XII получил славу великого полководца. Именно поэтому Петр I осознал необходимость военных реформ и сделал упор на подготовку национальных командных кадров.

Но главным экспонатом является карта Полтавской битвы — рукописное произведение,

отображающее ход этого сражения (рис. 3). Стоит отметить, что Полтавская битва, которая состоялась 27 июня 1709 г., в шести верстах от города Полтавы, была генеральным сражением, определившим дальнейший ход войны. Сражение завершилось победой русской армии над шведскими войсками.

Еще одно не менее значимое событие Северной войны — Гангутское морское сражение, состоявшееся 27 июля 1714 г., изображено на другом экспонате (рис. 4). Победа у полуострова Гангут стала первой крупной победой русского регулярного флота. Она обеспечила свободу действий в Финском и Ботническом заливах и эффективную поддержку русских войск в



Рис. 4

План с прешпектом... быще акци меж
российским адмиралом генералом графом
Апраксиным и Швеции адмиралом
Ватрангом



Рис. 5

План территории Швеции с укреплениями по результатам съемки в 1698 г.

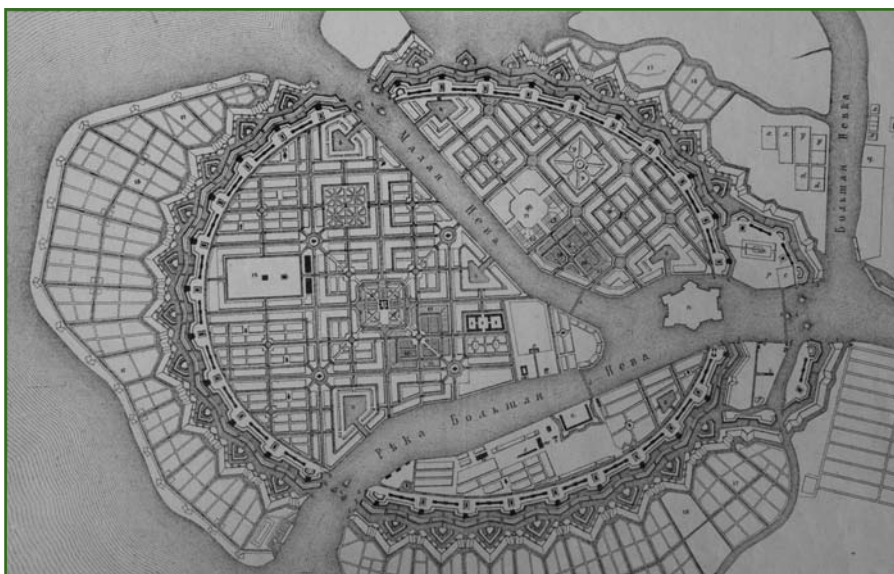


Рис. 6

Генеральный чертеж Санкт-Петербурга посланный государю в Голландию 17 февраля 1717 г.

Финляндии. Петр I повелел ежегодно 27 июля отмечать день Гангутской победы торжественными богослужениями, морскими парадами и фейерверками. Так, этот день стал праздником российского военного флота. Эта традиция прервалась после Октябрьской революции 1917 г., но с 1939 г. праздник стал отмечаться в последнее воскресенье июля как «День Военно-морского флота» сначала в СССР, а затем и в Российской Федерации.

Помимо военных сражений важным результатом деятельности Петра I было основание нескольких городов. Один из них — Санкт-Петербург — стал



Рис. 7

Столичный город С. Петербург: Елисавете I. Всероссийской императрице Петра Великого дочери посвящено (1753 г.)



Рис. 8

Фрагмент плана города Санкт-Петербурга, составленного к 50-летию его основания

столицей Российской империи. На второй витрине размещен план территории, принадлежавшей Швеции до ее завоевания Петром I, на которой находится современный Санкт-Петербург (рис. 5).

Здесь же представлены разнообразные планы Санкт-Петербурга, которые показывают развитие города на протяжении XVIII века. Некоторые из них были составлены при жизни Петра I, большинство — после

его смерти. Особый интерес представляют два плана: генеральный чертеж Санкт-Петербурга (1717 г.) и карта города Санкт-Петербурга, посвященная императрице Елизавете I.

«Генеральный чертеж Санкт-Петербурга посланный государю в Голландию 17 февраля 1717 г.» (рис. 6) примечателен тем, что его составил Жан-Батист Александр Леблон — французский архитектор и мастер садово-парковой архитектуры, который с 1716 г. и до самой смерти (1719 г.) был главным архитектором Санкт-Петербурга. В 1717 г. Леблон разработал генеральный план города с центром на Васильевском острове. Он также

являлся автором так называемых «образцовых» домов. В настоящее время известно о двух таких сохранившихся домах. В обоих случаях здания были возведены уже после смерти автора под руководством других архитекторов.

План «Столичный город С. Петербург: Елисавете I. Всероссийской императрице Петра Великого дочери посвящено / Чертил Академии Наук Адъютант И. Трускот» (сохранена орфо-



Рис. 9

Карта Санкт-Петербургской губернии онагож уезда захватывающая части и протчих уездов принадлежащих оной губернии (1792 г.)

графия и пунктуация оригинала) является одним из шедевров русского картографического искусства (рис. 7). Это гравированный план Санкт-Петербурга, составленный к 50-летию основания города. Он помещен в художественную рамку и украшен изображениями мифологических персонажей, видами города, картографической и военной атрибутикой. На карте нанесены части города, застроенные и проектируемые кварталы, улицы, отдельные объекты (рис. 8).

На противоположной витрине расположен памятник карто-

графического искусства — уникальная по оформлению рукописная межевая карта, существующая в единственном экземпляре. Она выполнена в 1792 г. и имеет труднопроизносимое для современного человека название «Карта Санкт-Петербургской губернии онагож уезда захватывающая части и протчих уездов принадлежащих оной губернии...» (рис. 9).

Карта составлена в ходе генерального межевания, объявленного манифестом 1765 г. Это было общегосударственное дело, закрепленное в законодательных актах, которые четко

определяли методы съемок, масштабы, порядок проведения работ и, главное, содержание сведений, отраженных на картах. Поэтому многочисленные межевые карты почти не отличались друг от друга. Но эта карта не имеет себе равных. Во-первых, она полностью раскрашена. Во-вторых, картографическое изображение заключено в рамку, разрисованную под мох. Предписанный для межевых губернских карт масштаб (4 версты в дюйме, или 1:168 000) скрыт в одном из фрагментов этого «мха». Пространство за рамкой иллюминировано под дерево, с тщательно выписанными акварелью сучками и годичными кольцами. Техника исполнения: акварель, чернила, тушь, перо. Бумага с филигранью.

Многие картографические экспонаты, представленные на выставке, можно часами разглядывать и отдельно описывать, но о трех произведениях непременно хочется рассказать.

«Генеральная карта о Российской империи сколько возможно было исправно сочиненная трудом Ивана Кирилова обер-секретаря Правительствующего сената» — важнейший памятник российской истории и культуры, первая генеральная карта Российской империи, которая открыла новый этап развития картографии в стране и во многом определила облик и содержание будущих карт (рис. 10). Карта Кирилова стала первой из восьми генеральных карт Российской империи XVIII века. Сюжеты и атрибутика украшающих ее картушей, прославляющих государство, почти без изменений повторяются в следующих изданиях.

«Атлас сочиненный к пользе и употреблению юношества и всех читателей ведомостей и исторических книг» — это гравированный политико-админи-



Рис. 10
Генеральная карта Российской империи (1734 г.)

стративный учебный атлас, составленный в Географическом департаменте Академии наук по иностранным источникам и напечатанный в 1737 г. Он считается одним из первых отечественных атласов, выполненных в канонах современной картографии. Согласно заглавию, содержит 22 географические карты отдельных стран и континентов, а также иллюстрированные изображения

систем мироздания Птолемея, Тихо де Браге и Коперника (рис. 11). Несколько десятилетий атлас служил учебным пособием по географии мира и образцом для создания аналогичных изданий.

«Атлас российской, состоящей из девятнадцати специальных карт, представляющих Всероссийскую Империю с пограничными землями, сочиненной по правилам Географическим и новейшим наблюдениям, с приложением притом Генеральною Картою Великия Сея Империи, старанием и трудами Императорской Академии Наук» — первый общегеографический атлас Российской империи, составленный на основе обобщения результатов многолетних общегосударственных инструментальных съемок. Атлас включает 19 карт крупных регионов и генеральную карту всего государства. Несмотря на недочеты — в атласе, например, неточно показаны некоторые берега, ост-

рова и другие географические объекты — издание является лучшим для своего времени изображением территории Российской империи.

Тринадцать региональных карт, выполненных в едином масштабе 35 верст в английском дюйме (1:1 470 000), представляют европейскую часть страны и шесть карт в масштабе 90 верст в дюйме (1:3 780 000) — азиатскую. Степень подробности и географическая достоверность карт разная — более подробно изображена европейская часть государства.

Большое внимание уделено изображению населенных пунктов (использовано около 20 градаций). Подробно показана речная сеть (рис. 12), характеристики ландшафта (леса, болота, тучная земля, торф, степи). Рельеф представлен условными холмиками.

После титульного листа следует предисловие «Краткое показание о сочинении ландкарт». В нем даются определе-

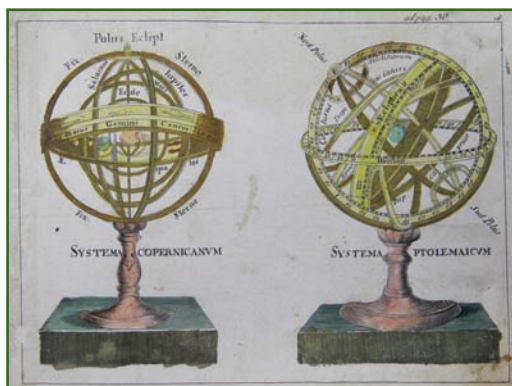


Рис. 11
Одна из страниц атласа, составленного в Географическом департаменте Академии наук



Рис. 12

Одна из страниц атласа, составленного в Императорской Академии Наук (1745 г.)

ния таких понятий, как «генеральная карта», «партикулярная карта» и «специальная карта», объясняются способы картографирования, перечисляются карты, представленные в атласе, с кратким описанием. В конце предисловия приводится таблица долгот и широт значимых объектов Российской империи. Отдельный лист, помещенный перед картами, содержит «толкование условных знаков».

Таким образом, на выставке были представлены карты и атласы XVIII века, которые по полноте, научности содержания и техническому выполнению стали огромным достижением для своего времени. Многие из этих изданий являются картографическими шедеврами петровского периода и памятниками отечественной картографии.

В марте 1720 г. Петр I подписал указ о начале первой инструментальной съемки в России. XVIII век — это время становления профессии картографа, проведения масштабного картографирования и осуществления многочисленных географических экспедиций по изучению территории

государства. Развернулись небывалые для своего времени по объему съемки территории Российской империи, ее пограничных земель, Камчатки, Курильских островов, гидрографические работы по описанию Азовского, Черного, Каспийского, Аральского, Балтийского, Белого, Берингова и Охотского морей.

Картографирование страны является задачей государственного уровня. В то же время

создаваемые геодезистами и картографами карты позволяют любому жителю России или другого государства решать глобальные и текущие задачи. Глядя на карту, мы можем представить свое местоположение как в масштабе Земного шара, так и в конкретном месте. Созданные на основе точных топографических карт и планов электронные картографические сервисы, такие как Яндекс и Google, помогают нам выбрать ближайший маршрут на работу, к месту отдыха или в любую другую точку интереса.

Поскольку окружающее нас пространство постоянно меняется, расширяются города, строятся новые дома, дороги и другие объекты инфраструктуры, профессия картографа будет постоянно востребована.

Выставки, проводимые в отделе картографических изданий Российской государственной библиотеки, помогают студентам различных учебных заведений знакомиться с мировым и российским картографическим наследием и приобретать профессиональный опыт.



Студенты II курса Московского колледжа геодезии и картографии с преподавателем Н.В. Акимкиной в отделе картографических изданий РГБ во время экскурсии



СПЕЦИАЛЬНОСТЬ КАРТОГРАФИЯ

05.02.01



- 🌐 Подготовка геодезической и математической основы для создания топографических и общегеографических карт
- 🌐 Подготовка географической основы для создания карт и атласов
- 🌐 Создание цифровых карт природного, экологического, социально-экономического и специального содержания
- 🌐 Проведение художественно-графических работ с элементами картографического дизайна

ПРИЁМНАЯ КОМИССИЯ

pk@mkgik.org

+7 499 149 82 33

121467, Москва, ул. Молодогвардейская, 13

ОПТИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ИНЖЕНЕРА-ГЕОДЕЗИСТА НА ОСНОВЕ ПК КРЕДО

Д.М. Шарипов («КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ»)

В 2018 г. окончил Казанский (Приволжский) федеральный университет с присвоением квалификации бакалавр по направлению «геодезия и дистанционное зондирование», в 2020 г. — МИИГАиК с присвоением квалификации магистр по направлению «геодезия и дистанционное зондирование». После окончания университета работает в ООО «КОМПАНИЯ «КРЕДО-ДИАЛОГ», в настоящее время — инженер-геодезист.

Создание топографического плана — один из наиболее востребованных видов геодезических работ, при этом решаемые задачи могут быть крайне разнообразны как по площади и специфике объекта, так и по масштабности организации, которая их выполняет. Но неизменным остается одно — высокое качество топографо-геодезических работ может быть достигнуто только за счет цифровых технологий, основанных на использовании современного геодезического оборудования и программных комплексов для камеральной обработки данных, соответствующих российским реалиям.

Компания «КРЕДО-ДИАЛОГ» входит в число ведущих разработчиков инженерного программного обеспечения и создала системы, объединенные в программный комплекс (ПК) КРЕДО, которые внесены в Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных Минкомсвязи РФ [1]. В данной статье будут рассмотрены готовые решения для оснащения оптимального рабочего места геодезиста или топографа на базе ПК КРЕДО.

Когда в процессе создания топографического плана необходимы программы камеральной обработки? Для ответа на этот вопрос разделим задачу на три условных этапа: подготови-

тельный — составление проекта производства геодезических работ, сбор и анализ исходных данных; обработка полевых данных — «сырых» геодезических измерений; создание цифровой модели местности (ЦММ). Остановимся подробнее на каждом этапе.

▼ Подготовительный этап

В общем случае подготовка к полевым работам начинается со сбора исходной информации об объекте из доступных источников, при этом в зависимости от его специфики может возникать потребность в использовании специализированного программного обеспечения.

Например, на этапе анализа исходных материалов, таких как исполнительные съемки прошлых лет, карты или планшеты, имеющиеся только в растровом виде, незаменимым инструментом будет программа **КРЕДО ТРАНСФОРМ**. Ее основное предназначение: трансформация — устранение линейных и нелинейных искажений растровых данных, обусловленных деформацией исходного материала; склейка растровых фрагментов с изменением масштаба и разворотом относительно исходного, выбранного фрагмента; геодезическая привязка растровых изображений к прямоугольной системе координат и многое другое.

Кроме того, существует удобный инструмент использования картографических веб-сервисов (Google, Bing, Яндекс, Росреестр и др.) внутри проекта как в КРЕДО ТРАНСФОРМ, так и в других программах ПК КРЕДО. Эта функция позволяет оценить актуальность исходных материалов и определить участки, требующие особого внимания при полевых работах.

Затронув тему работы с растровыми картографическими изображениями, стоит упомянуть еще одно решение — **КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР**. Программа предназначена для векторизации растровых крупномасштабных топографических планов и создания цифровой модели местности на их основе. Оцифровка выполняется автоматически (распознавание высотных отметок и точечных тематических объектов), полуавтоматически (распознавание горизонталей и линейных тематических объектов), а также вручную (создание и редактирование тематических объектов). КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР содержит библиотеку условных знаков установленного образца, таким образом, часть работы по составлению топографического плана может быть выполнена до выезда на объект. Описанные функции позволяют исполнителю значительно сэкономить время, в 2–3 раза быстрее векторизи-

зовать растровые изображения и получить желаемый результат.

Стоит отметить, что вышеуказанные системы — отдельные программы, которые удобно использовать совместно, так как при наличии лицензий на каждую из них функциональные возможности КРЕДО ТРАНСФОРМ будут доступны непосредственно в КРЕДО ВЕКТОРИЗАТОР.

При предстоящих работах на удаленных и труднодоступных объектах нередко возникает задача расчета точности будущих полевых измерений. В программе **КРЕДО ДАТ** включен функционал для реализации технологии проектирования опорных сетей, которая позволяет подобрать оптимальную конфигурацию сети и методы измерений для обеспечения заданной точности определения координат пунктов обоснования [2]. Она основана на применении интерактивного ввода и редактирования данных с использованием картографических материалов в виде растровых подложек и встроенных картографических веб-сервисов (рис. 1).

Отметим, что описанные выше функции демонстрируют возможности применения КРЕДО ДАТ в неочевидных ситуациях, а основные функции программы будут рассмотрены на следующем этапе.

Значительно ускорить и упорядочить процесс составления рабочей документации позволит применение программы **КРЕДО СМЕТА**, в частности, модуля «Топогеодезия СУР-2002». В программе выполняется автоматизированный расчет сметной стоимости топографо-геодезических работ и подготовка документации (смета, договор, акт и т. д.) по сборнику «Сметные укрупненные расценки на топографо-геодезические работы СУР-2002», а также реализована возможность редактирования поставочных шаблонов документов, например, добавление фирменной символики и т. д. В случае необходимости в систему могут быть добавлены и другие модули: «Геодезия для строительства», «Геодезия при строительстве и эксплуатации», «Геология и экология для строительства», «Гидрография и гидрометеорология на реках», «Межевой план».

Применение **КРЕДО СМЕТА** для автоматизированного определения стоимости позволяет снизить вероятность ошибки под влиянием человеческого фактора при расчетах, сэкономить время и аргументированно доказать заказчику затраты на выполнение работ. В целом можно заключить, что использование специализированных си-

стем на предварительном этапе дает возможность максимально эффективно подготовиться к полевым работам, комплексно учесть всю исходную информацию и специфику объекта.

▼ Обработка полевых данных

Как правило, после выполнения полевых работ возникает необходимость обработки «сырых» геодезических данных и выбор конкретного программного обеспечения зависит от использовавшегося метода измерений.

Согласно п. 5.3.2.2 СП 317.1325800.2017, топографическая съемка может выполняться: тахеометрическим методом, спутниковыми геодезическими определениями, воздушным лазерным сканированием в сочетании с цифровой аэрофотосъемкой, наземным статическим или мобильным лазерным сканированием, цифровой аэрофотосъемкой, в том числе с применением беспилотных летательных аппаратов, стереотопографическим методом и др. [3].

С помощью программ ПК **КРЕДО**, в свою очередь, можно выполнить камеральную обработку результатов полевых измерений, полученных различными методами. Остановимся подробнее на каждой из них.

КРЕДО ДАТ — наиболее известная программа ПК **КРЕДО**, с которой так или иначе сталкивался практически каждый геодезист во время обучения в вузе или непосредственно в работе. Функциональные возможности программы частично были представлены на предыдущем этапе. Основное же ее назначение — обработка материалов тахеометрической съемки. В **КРЕДО ДАТ** импортируются данные в форматах всех известных моделей электронных тахеометров, которые представлены на рынке геодезического оборудования, без предварительной конвертации в сторонних утилитах. На определенном этапе работы в программе можно выполнить

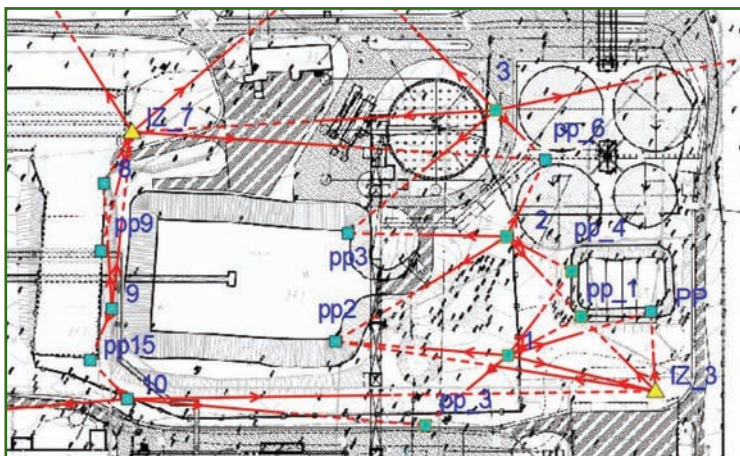


Рис. 1

Проектирование в **КРЕДО ДАТ** линейно-угловой опорной сети на промышленной площадке

поиск грубых ошибок измерений, а также, если необходимо, решить ряд других инженерно-геодезических задач (расчеты для выноса проектов в натуру, преобразования координат и др.). Кроме того, предусмотрена обработка данных тахеометрической съемки с формированием точечных, линейных и площадных топографических объектов и их атрибутов при использовании полевого кодирования. Доступно создание собственной (пользовательской) системы полевого кодирования, что позволяет исполнителю оптимизировать рабочий процесс. В программе есть инструменты для построения поверхности по результатам выполненной съемки и отображения ее с помощью горизонталей и градиентной заливки.

Одной из новинок текущей версии является возможность работы с информацией, представленной в трехмерном виде. Кроме стандартных сценариев обработки данных, 3D-окно позволяет легко и эффективно визуализировать фотоизображения, полученные камерой электронного тахеометра, тем самым обеспечивая синхрони-

зацию фото и данных проекта. Результатом работы являются отчетные ведомости, чертежи и файлы в распространенных форматах. Помимо этого, в программе реализовано формирование и уравнивание ходов, полученных методом технического нивелирования, а также совместное уравнивание данных наземных измерений и сетей ГНСС.

Область применения КРЕДО ДАТ не ограничивается топографией, программа будет незаменимым помощником при обработке материалов, полученных в период ведения строительства, выполнения кадастровых работ и решении многих других задач.

КРЕДО ГНСС предоставляет пользователю функциональную возможность обработки базовых линий (в режиме «статика»), сеансов «Stop & Go» и траекторий беспилотных летательных аппаратов. Импорт реализован в форматах популярных спутниковых геодезических приемников, а также в формате RINEX. Программа осуществляет автоматический выбор оптимальной стратегии расчета, обеспечивающей более высокую точность и достоверность

результатов, а также позволяет вручную максимально гибко управлять параметрами расчета. КРЕДО ГНСС поддерживает работу со всеми существующими глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС): GPS, ГЛОНАСС, Galileo, Beidou. Обработка может проводиться как совместно, так и по выбранной системе позиционирования, например, только по ГЛОНАСС. При наличии измерений ГНСС на точках с известными координатами можно для неизвестной системы координат рассчитать исходные геодезические даты, выполнить уравнивание спутниковой геодезической сети, а также решить множество других задач. Данные в программе представлены графически, что, несомненно, удобно и наглядно при работе, присутствуют инструменты создания поверхности, которую используют для оценки качества выполненных работ. Результатом могут быть ведомости и каталоги соответствующего вида, а также файлы в наиболее востребованных форматах.

Добавим к вышесказанному, что внедрение КРЕДО ГНСС в технологическую цепочку организации позволяет использо-

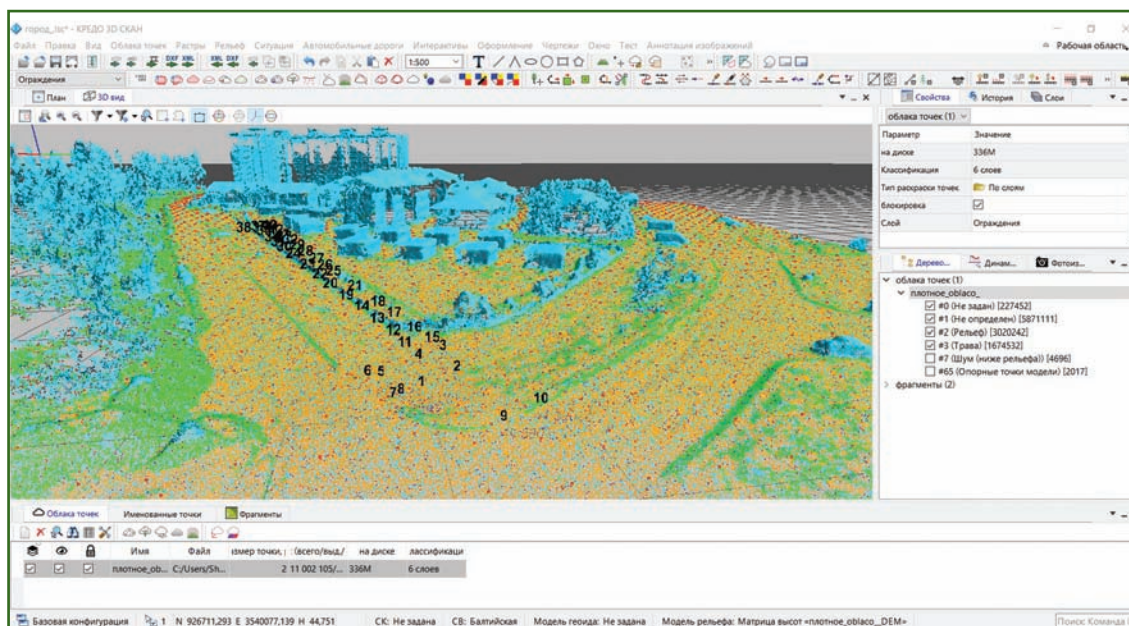


Рис. 2

Результат классификации плотного облака точек по слоям в КРЕДО 3D SKAN

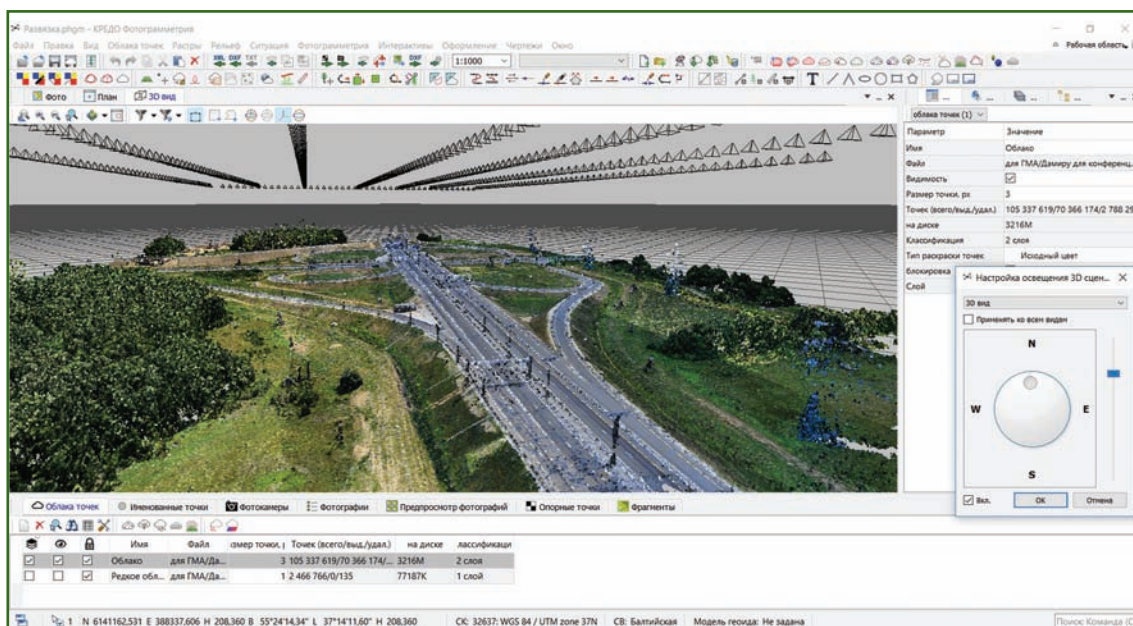


Рис. 3
Плотное облако точек, сформированное в КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ

вать ГНСС-приемники различных брендов и не зависеть от программного обеспечения производителей спутникового оборудования на этапе обработки данных.

Программа **КРЕДО 3D СКАН** предназначена для обработки облаков точек, полученных с помощью лазерного сканирования или фотограмметрическим методом (рис. 2). Облако может быть импортировано в распространенных форматах: LAS, LAZ, E57 или в любом текстовом файле. Сценарий импорта позволяет получить наглядную информацию об облаке точек, построить его габариты, правильно интерпретировать координаты. Программа включает широкий набор инструментов с учетом особенностей работы с подобными данными: удаление «шумов», прореживание, применение различных фильтров по назначению, трансформация, декомпозиция плотного облака по слоям классификатора и др. [4].

Кроме того, в системе реализованы инструменты, которые позволяют в автоматическом режиме создавать цифровую модель местности, готовить данные по фактическому размеще-

нию средств организации дорожного движения, проводить оценку качества автомобильной дороги, получать модели открытых горных выработок и отвалов породы (материалов) в виде структурообразующих линий и прореженных точек, обрабатывать облака точек подземных горных выработок и замкнутых пространств.

Программа **КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ** — новинка 2022 г., которая предназначена для обработки изображений, полученных по результатам как аэрофотосъемки, так и наземной съемки, создания и обработки облаков точек и ортофотопланов (рис. 3). Ее ключевой особенностью является возможность выполнения полного комплекса работ — от фотограмметрической обработки фотоснимков до получения цифровой модели местности и экспорта в распространенные форматы обмена данными: DXF/DWG, LandXML/ТоррXML. В систему добавлены все необходимые инструменты автоматизированной обработки облаков точек: фильтрация, классификация,

выделение рельефа, создание топографических объектов, подсчеты объемов. При необходимости, программа позволяет импортировать облака точек из сторонних приложений, а также результаты топографической съемки, в этом качестве ее функционал тесно пересекается с КРЕДО 3D СКАН [5].

Подробная информация о программах КРЕДО 3D СКАН и КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ приведена в статье, размещенной на сайте компании «КРЕДО-ДИАЛОГ» и в журнале «Геопрофи» [6].

Следует отметить, что функциональных возможностей КРЕДО 3D СКАН и КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ достаточно для создания ЦММ. Однако при необходимости подготовки классических чертежей, ведомостей, продольных и поперечных профилей стоит обратить внимание на программы, которые будут рассмотрены далее.

▼ Создание ЦММ

Выделим программы из ПК КРЕДО, одной из основных задач которых является созда-



ние ЦММ. Это КРЕДО ТОПОПЛАН, КРЕДО ТОПОГРАФ и КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ (далее — топографическая тройка), созданные на платформе КРЕДО III. Они довольно схожи как визуально (по интерфейсу), так и по функциональным возможностям. Особенности вышеперечисленных программ на разных этапах создания топографического плана были подробно рассмотрены в статье «Выбираем: КРЕДО ТОПОГРАФ, КРЕДО ТОПОПЛАН или КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ» [7].

Базовой программой для создания цифровой модели местности инженерного назначения является **КРЕДО ТОПОПЛАН**. Ее функциональные возможности позволяют быстро создать качественную цифровую модель ситуации, цифровую модель рельефа, используя готовую библиотеку данных линий и штриховок, стилей отображения поверхностей, размеров, объектов тематического классификатора, шаблонов чертежей, ведомостей и т. д. Все условные знаки соответствуют правилам «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500». В качестве исходных данных могут использоваться любые текстовые файлы, проекты в формате ПК КРЕДО и других программ (AutoCAD, MapInfo, Панорама), растровые изображения, форматы IFC, XML и др. На этапе работы над цифровой моделью ситуации доступен широкий набор инструментов по созданию точечных, линейных и площадных топографических объектов, при этом предусмотрена возможность автоматического размещения условных знаков по слоям согласно базе классификатора. В системе доступно выделение характерных участков рельефа структурными линиями (хребты, обрывы, гра-

ницы болот и т. д.), а также моделирование вертикальных поверхностей (бордюров, набережных, подпорных стенок и т. п.) с помощью структурных линий с двойным профилем, построение разрезов произвольного сечения для анализа созданной модели рельефа.

Программа позволяет готовить все необходимые выходные документы — чертежи, планшеты, ведомости в соответствии с нормативными требованиями; сформировать цифровую модель рельефа,

согласно условным знакам установленного образца: воссоздать цифровую модель местности как в окне плана, так и в трехмерном виде. А, благодаря внутреннему обменному формату КРЕДО, импорт из других систем (КРЕДО ДАТ, КРЕДО 3D СКАН и др.) исключает потерю ранее полученных данных.

Для **КРЕДО ТОПОГРАФ** справедливы все функции КРЕДО ТОПОПЛАН, описанные выше, но есть и одно уникальное преимущество — это обработка данных геодезических измерений. Аналогично КРЕДО ДАТ в программе реализован импорт данных из электронных тахеометров, без дополнительных манипуляций со сторонними утилитами. На этапе уравнивания линейно-угловых измерений и ходов тригонометрического нивелирования учитываются необходимые поправки и локализуются грубые ошибки при их наличии. Использование настраиваемых систем полевого кодирования позволяет упростить создание элементов ситуации — в результате обработки информации, закодированной в процессе полевых работ, точечные, линейные и площадные топографические объекты создаются автоматически.

Программа КРЕДО ТОПОГРАФ обладает всеми функциональными возможностями для фор-

мирования ЦММ на основе традиционных средств измерений и будет незаменима как для организаций, так и индивидуальных предпринимателей, выполняющих только топографические съемки.

Замыкает топографическую тройку система **КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ**, которая также включает в себя все функции КРЕДО ТОПОПЛАН, но имеет и ряд ключевых особенностей: трассирование линейных сооружений, создание и работа с «поперечниками», автоматизированное создание однотипных профилей, широкие возможности экспорта. В программе доступно моделирование и просмотр профилей линейных тематических объектов, в том числе подземных и наземных коммуникаций. При необходимости можно импортировать геологические данные и просматривать геологический разрез по продольному и поперечному профилю линейного объекта. По итогам работы выпускаются все необходимые отчетные документы: ведомости углов поворота, прямых и кривых элементов плана трассы, разбивки закруглений, отметок профиля, ведомости семантических свойств и тематических объектов классификатора по площадке, вдоль линии трассы и пересекающихся с линией.

В системе КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ можно создать цифровую модель местности по материалам линейных изысканий, выполнить интерактивное трассирование, а также построить продольные и поперечные профили линейных объектов.

Цифровая модель местности, сформированная в любой программе из топографической тройки, может быть экспортирована в различных форматах, в том числе и в IFC (Industry Foundation Classes) с сохранением семантической информации тематических объектов (рис. 4).



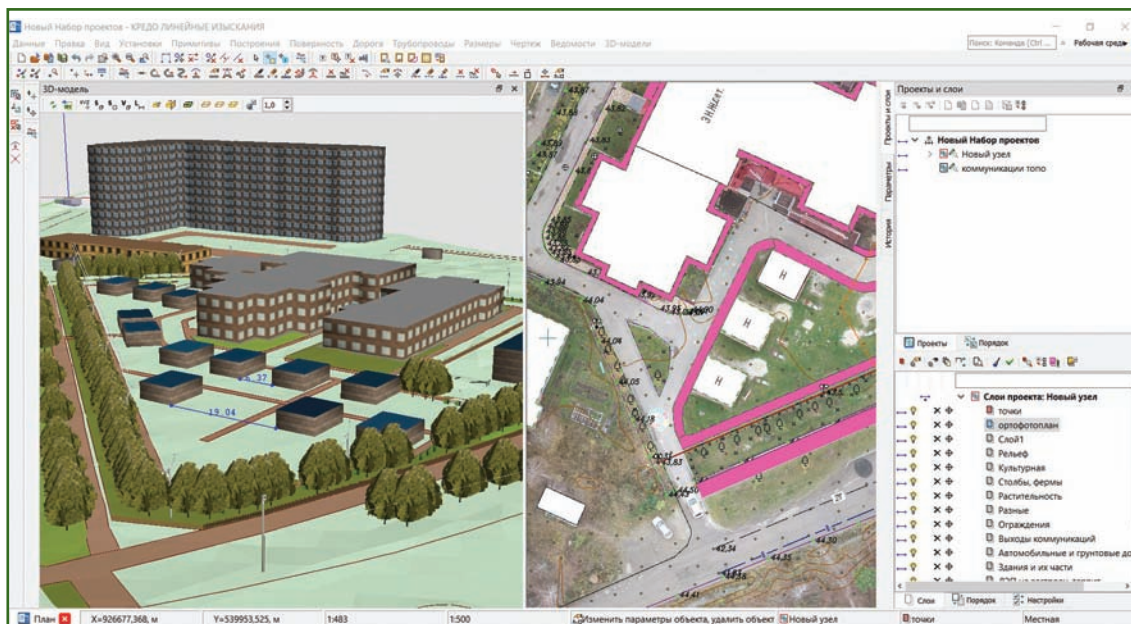


Рис. 4

Фрагмент инженерной цифровой модели местности, сформированной на основе данных лазерного сканирования с помощью КРЕДО 3D СКАН и КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Кроме того, доступность импорта инженерно-геологических данных, новых 3D объектов, текстур и материалов позволяет использовать систему в качестве платформы для создания полноценной инженерной цифровой модели местности, что особенно актуально в настоящее время [8].



Так как же выглядит оптимальное рабочее место геодезиста или топографа в ПК КРЕДО? Однозначно ответить на этот вопрос затруднительно. Это может быть одна система КРЕДО ТОПОГРАФ или технологическая цепочка из программ КРЕДО ДАТ, ТРАНСФОРМ и ТОПОПЛАН. Обусловлено это и широким набором методов, используемых при топографической съемке, и требованиями к конечным результатам выполненных работ.

В данной статье были описаны функциональные возможности программ ПК КРЕДО и задачи, которые они позволяют решить. В каждой организации собственная уникальная специфика работы и оснащение конкретного рабочего места требует

индивидуального подхода, поэтому специалисты компании «КРЕДО-ДИАЛОГ» всегда готовы помочь с выбором, внедрением и технической поддержкой. Полнофункциональные версии программ для ознакомления также можно заказать на сайте компании «КРЕДО-ДИАЛОГ».

Список литературы

1. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. — <https://reestr.digital.gov.ru>.
2. Шарипов Д.М. Анализ особенностей геодезического обеспечения реконструкции действующих промышленных объектов // Магистерская диссертация. — МИИГАиК, 2020.
3. СП 317.1325800.2017 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ» / Утв. и введен в действие приказом Минстроя России от 23 июня 2018 г. № 1702 /пр. — М.: Минстрой России, 2018.
4. Грохольский Д.В. Классификация облаков точек и создание ЦММ в новой версии программы КРЕДО 3D СКАН // Геопрофи. — 2019. — № 4. — С. 12–15.
5. Грохольский Д.В. КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ — Новая програм-

ма комплекса КРЕДО // Геопрофи. — 2021. — № 5. — С. 13–15.

6. Грохольский Д.В., Кукарко И.С., Серафимович Г.В. Сравнение функциональных возможностей программ КРЕДО 3D СКАН и КРЕДО ФОТОГРАММЕТРИЯ // Геопрофи. — 2022. — № 2. — С. 15–18.

7. Серафимович Г.В., Кукарко И.С. Выбираем: КРЕДО ТОПОГРАФ, КРЕДО ТОПОПЛАН или КРЕДО ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ // Геопрофи. — 2021. — № 1. — С. 22–25.

8. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве» / Утв. приказом Минстроя России от 31 декабря 2020 г. № 928/пр и введен в действие с 1 июля 2021 г. /пр. — М.: Минстрой России, 2021.



ООО «КОМПАНИЯ
«КРЕДО-ДИАЛОГ»

Тел: (499) 350-73-15

E-mail:

moscow@credo-dialogue.com
www.credo-dialogue.ru

СОБЫТИЯ

➤ XV Международный навигационный форум (Москва, 26 апреля 2022 г.)

Юбилейный XV Международный навигационный форум, экспозиция «Навитех», а также конгресс «Сфера», который прошел при поддержке госкорпорации «Роскосмос», состоялись в ЦВК «Экспоцентр» на Красной Пресне.

В этом году конгресс «Сфера» проводился во второй раз. Он объединил мероприятия, посвященные реализации федерального проекта «Комплексное развитие космических информационных технологий «Сфера», развитию отечественных систем спутниковой навигации, спутниковой связи с глобальным покрытием и дистанционного зондирования Земли.

На Форум зарегистрировалось 1500 человек из 6 стран мира. Более 75 спикеров выступили с докладами в области навигационных и смежных технологий.

Открывая пленарное заседание, генеральный директор госкорпорации «Роскосмос» Д.О. Rogozin отметил, что проект «Сфера» призван способствовать ускорению технологического развития Российской Федерации, созданию современной системы коммуникаций и мониторинга, включающей как существующую, так и перспективную космическую инфраструктуру.

В работе пленарного заседания приняли участие: Ю.М. Урличич (Госкорпорация «Роскосмос»), А.В. Блошенко (Госкорпорация «Роскосмос»), Д.Н. Песков (АНО «Платформа Национальной технологической инициативы»), Д.Б. Кравченко (Комитет по экономической политике ГД ФС РФ), В.В. Рукша (Госкорпорация «Росатом»),

Н.А. Тестоедов (АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева) и Чжан Юань (Китайская Национальная Космическая Администрация).

Модератором пленарного заседания выступил президент НП «ГЛОНАСС» и руководитель рабочей группы НТИ «Автонет» А.О. Гурко.

Обсуждение рынка инновационных транспортных технологий «Автонет» также не осталось без внимания. Последние несколько лет наблюдается активное развитие рынка «Автонет» во всем мире. Происходит формирование полноценной экосистемы потребителей и поставщиков услуг, систем и

современных транспортных средств на основе интеллектуальных платформ, сетей и инфраструктуры в логистике людей и вещей.

В рамках форума и конгресса «Сфера» прошли секции, посвященные космическим технологиям, спутниковой связи, дистанционному зондированию Земли, геоинформационным системам и сервисам, спутниковой навигации и навигационным цифровым технологиям.

Помимо докладов и дискусионных мероприятий на форуме состоялась торжественная церемония вручения ежегодной премии Ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум» в области навигации.



С более подробной информацией можно ознакомиться на сайтах — <http://www.glonass-forum.ru> и <https://www.navitech-expo.ru>.

По информации оргкомитета форума

▼ Роскартография создала систему партнеров

АО «Роскартография» в рамках реализации стратегии импортонезависимости разработало принципы отбора отечественных поставщиков и исполнителей для включения в систему партнеров компании, которые смогут выполнять различные работы и поставлять российское оборудование. Первой организацией, которая была включена в реестр партнеров, стало АО «РАМЭК-ВС».

Любое юридическое лицо, зарегистрированное на территории РФ, может подать документы и пройти процедуру квалификации потенциальных поставщиков, исполнителей и подрядчиков при выполнении топографо-геодезических, картографических и фотограмметрических работ. Проверка потенциального партнера проводится подразделениями компании по основным параметрам и направлениям, от экономических до технических, включая качество выполняемых работ.

По словам Антона Агошкова, начальника Центра качества АО «Роскартография»: «Создание системы партнеров — это своего рода «сертификат качества» в области геодезии и картографии. Те, кто заинтересован в выполнении соответствующих работ могут выбрать необходимого и, что самое главное, квалифицированного по требованиям Роскартографии подрядчика».

Подать заявку можно на сайте АО «Роскартография» — <https://roscartography.ru>, в разделе «Сотрудничество».

По информации АО «Роскартография»

▼ Правительство РФ утвердило положение о ЕЦП «Национальная система пространственных данных»

Положение утверждено Постановлением Правительства РФ от 7 июня 2022 г. № 1040 «О федеральной государственной информационной системе «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных».

Сведения о земле и недвижимости, в том числе информация о правах и кадастровой оценке, а также пространственные данные будут объединены на одной цифровой платформе. Это ускорит и упростит получение государственных услуг в сфере регистрации прав на землю и недвижимость для бизнеса и граждан. Положение о Национальной системе пространственных данных утвердил Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин.

Создание такого ресурса повысит эффективность использования земель, упростит процессы сбора данных для принятия управленческих решений, позволит более комплексно подходить к вопросам территориального планирования и пространственного развития, проектирования и строительства объектов.

Пока в этой сфере нет единого цифрового ресурса, информация о земле, недвижимости, лесных, водных и других объектах содержится разрозненно в различных государственных информационных системах. Это затрудняет получение актуальных пространственных данных. Запуск единой цифровой платформы позволит упростить процедуры и сократить сроки получения достоверных и полных сведений для представителей бизнеса, граждан и органов власти.

Работа над системой будет проходить в несколько этапов. К 2024 г. предполагается запу-

стить единую цифровую платформу и обеспечить ее взаимодействие с 20 регионами. Для этого до конца 2022 г. Росреестр должен утвердить требования к форматам информации, которая будет размещаться в системе.

Ведомству также поручено при разработке новой платформы обеспечить использование результатов эксперимента по созданию единого информационного ресурса о земле и недвижимости, который был проведен в ряде регионов в 2021 г., а также проведение опытной эксплуатации новой системы до конца 2023 г.

К 2030 г. интеграция пространственных данных и информационных систем с цифровой платформой должна быть обеспечена уже на территории всех регионов страны.

Создание цифровой платформы предусмотрено в рамках государственной программы «Национальная система пространственных данных», которую в конце 2021 г. утвердило Правительство РФ. Она стала базовым программным документом в вопросах развития пространственных данных, недвижимости и земельных отношений.

По информации сайта <http://government.ru>

▼ «Интерэкспо ГЕО-Сибирь 2022» (Новосибирск, 18–20 мая 2022 г.)

XVIII Международная выставка и научный конгресс «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» на тему «Электронное геопространство на службе общества» прошли в МВК «Новосибирск Экспоцентр».

Организаторами мероприятий выступили Сибирский государственный университет геосистем и технологий (СГУГиТ), Правительство Новосибирской области, Мэрия города Новосибирска, АО «Роскартография», МВК «Новосибирск Экспоцентр».

Форум «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» проводился при поддержке аппарата полномочного представителя Президента РФ в Сибирском федеральном округе, информационного Интернет-сайта по геопространственным технологиям «GEOPROFI.RU», информационно-рекламного издания «ТЕХСОВЕТ Премиум», научно-технического журнала «Информация и Космос».

В обращении к участникам форума ректор СГУГиТ А.П. Карпик отметил: «На протяжении 18 лет конгресс и выставка «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» являются транснациональной площадкой для профессионального общения специалистов. Здесь рождаются новые проекты, идеи и модели кластерного взаимодействия, которые вносят большой вклад в эффективное управление и устойчивое развитие территорий, создание инновационных моделей «умных» городов и территорий. Благодаря своей открытости, форум является не только национальной, но и международной дискуссионной и коммуникационной площадкой, на которой принимаются решения, направленные на достижение научного, инновационного и технологического лидерства российской экономики и системы высшего образования».

Ежедневно мероприятия посещали около 800 участников. На сайте форума регистрацию в этом году прошли 2300 человек.

Деловая программа включала 24 мероприятия: заседания в формате «круглых столов», международные конференции, хакатон для школьников; мастер-класс; конкурс среди обучающихся «Поиск и реализация идей»; международную геодезическую олимпиаду, в которой приняли участия 8 команд из России и Казахстана; всероссийскую научную конференцию; магистерскую сессию.

Состоялось 6 международных и национальных конференций, в рамках которых было представлено 497 докладов на 24 секциях.

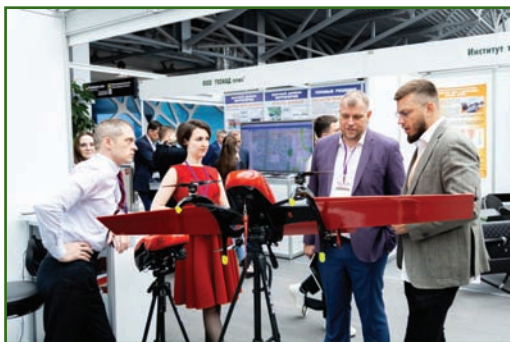
На мероприятиях научного конгресса было сделано более 384 выступлений. География участников включала следующие зарубежные страны: Белоруссия, Республика Казахстан, Афганистан, Нигерия, Зимбабве, Азербайджан, Египет. По результатам работы конгресса будут изданы сборники научных

материалов (сборники имеют ISSN и DOI, включены в РИНЦ).

Особенностью работы в этом году являлась возможность в дополнение к традиционной очной форме принять участие дистанционно во всех мероприятиях на основе видеоконференцсвязи. Так, на сайте форума можно ознакомиться с видеозаписью заседания «круглого стола» «Сфера геопространственной деятельности: импортозамещение» и пленарного заседания «Роль геопространственной индустрии в эпоху цифровой трансформации».

В рамках выставочной экспозиции свои проекты представили ведущие разработчики и дистрибьюторы геодезического оборудования и программного обеспечения, производствен-





ные компании, научные и образовательные учреждения, а также организации, оказывающие услуги в области геопространственной деятельности.

Финансовую поддержку проведения форума оказали: ПАО «Сбербанк России»; СРО Ассоциация «Объединение кадастровых инженеров»; ООО «ЭСТИ»; ООО «Центр образовательных решений»; АО «Российский институт радионавигации и времени».

На закрытии XVIII Международной выставки и научного конгресса «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» научным и производственным компаниям были вручены дипломы по следующим номинациям: «Отечественные геопространственные решения и сервисы»; «Лучшие отечественные технологии»; «Лучшее отечественное специализированное оборудование»; «Лучшее отечественное специализированное программное обеспечение».

С более подробной информацией можно ознакомиться на сайте — <http://geosib.sgu-git.ru>.

По информации оргкомитета форума

▼ VI съезд Российского общества геодезии, картографии и землеустройства (Москва, 24 мая 2022 г.)

VI съезд Межрегиональной общественной организации «Российское общество геодезии, картографии и землеустройства» состоялся в зале ученого совета МИИГАиК. В его работе приняли участие члены Центрального правления и региональных отделений Общества, представители МИИГАиК, АО «Роскартография», Военно-топографического управления ГШ ВС РФ, ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», Международного и Российского союзов научных и инженерных общественных объединений, Совета ветеранов Топографиче-

ской службы ВС РФ, Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии.

При открытии съезда состоялось:

— вручение Премии имени Ф.Н. Красовского за 2021 год В.Р. Яценко за вклад в популяризацию геодезии, топографии и картографии в серии книг (33 книги), изданных с 1990 по 2021 гг.;

— награждение медалью Министерства обороны РФ «Генерал-полковник Бызов» членов Российского общества геодезии, картографии и землеустройства — В.П. Савиных, В.Р. Яценко, А.А. Дрожжюка, Н.Л. Макаренко и Х.К. Ямбаева.

Председатель Центрального правления Общества В.П. Тагунов выступил с отчетом о работе Центрального правления и Исполнительной дирекции Российского общества геодезии, картографии и землеустройства за отчетный период.

Отчет ревизионной комиссии представил

П.А. Невзоров, а доклад о первоочередных направлениях деятельности Общества — Г.Г. Побединский.

На съезде председателем Центрального правления Российского общества геодезии, картографии и землеустройства был избран Г.Г. Побединский (ННИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной, Нижний Новгород). Единогласно избраны: первый заместитель председателя Л.И. Яблонский (ФГБУ «Научный геоинформационный центр РАН»), заместитель председателя М.Д. Алексеев (ООО «Геодезические приборы, Санкт-Петербург»), ученый секретарь В.Б. Непоклонов (МИИГАиК).

Членами Центрального правления единогласно избраны: В.Н. Адров (АО «Ракурс»), К.А. Аку-





лов (АО «Роскартография»), Л.Б. Богатырев (предприниматель), В.А. Варламов (Совет ветеранов Топографической службы ВС РФ), Д.Е. Гомонов (Научно-технический комитет ВТУ ГШ ВС РФ), В.И. Забнев (ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»), А.П. Карпик (СГУГиТ, Новосибирск), Н.Ю. Литвинов (ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»), П.А. Невзоров (предприниматель), В.И. Обиденко (СГУГиТ, Новосибирск), А.Н. Прусаков (ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»), Е.В. Семенов (МИИГАиК), Ю.Е. Чухачева (АО «ПО Инж-геодезия», Новосибирск).

С докладом о подготовке мероприятий к 30-летию создания Общества выступил Л.И. Яблонский. Было отмечено, что 12.11.2022 г. исполняется 30 лет Российскому обществу геодезии, картографии и землеустройства, 20.12.2022 г. — 35 лет Всесоюзному научно-техническому обществу геодезистов и картографов, впоследствии

переименованному во Всесоюзное общество геодезии, аэрокосмических съемок и картографии, а 02.02.2023 г. — 50 лет топографо-геодезической секции Научно-технического горного общества. Л.И. Яблонский предложил объединить эти события и приурочить юбилейные мероприятия к профессиональному празднику — Дню работников геодезии и картографии.

На первом заседании обновленного Центрального правления Общества руководителем исполнительной дирекции был назначен П.А. Невзоров, а его заместителями Н.А. Шебакин (НИЦ ТГНО 27 ЦНИИ МО РФ) и Л.Б. Богатырев, также был избран Совет Центрального правления Общества в составе: Г.Г. Побединский, Л.И. Яблонский, М.Д. Алексеев, В.Н. Адров, В.И. Забнев, П.А. Невзоров, В.И. Обиденко.

Г.Г. Побединский

(Российское общество геодезии, картографии и землеустройства)

▼ Неделя онлайн-вебинаров ГК «Геоскан»

В период с 23 по 27 мая 2022 г. эксперты ГК «Геоскан» вместе с партнерами провели онлайн-вебинары на следующие темы.



Беспилотные технологии: юное направление или устойчивый тренд геологоразведки?

Руководитель проекта «Аэромагнитная съемка с БПЛА» Дмитрий Гоглев, рассказал об использовании БПЛА в магниторазведке в России и за рубежом, о технологии магнитной съемки с помощью магнитометра, разработанного ГК «Геоскан», и использовании комплекса Геоскан 401 Геофизика, с помощью которого в 2021 г. специалистами компании была выполнена магнитная съемка профилей общей протяженностью более 57 тыс. км.

Какие виды услуг выполняются БПЛА на сегодняшний день? На примере работ ГК «Геоскан».

Менеджер по продажам Кирилл Масляноко на примере реальных производственных проектов, выполненных компанией, показал эффективность аэрофотосъемки (АФС), воздушной лазерной съемки (ВЛС) и других типов съемки с БПЛА по сравнению с традиционными методами. Подробно остановился на правовых аспектах эксплуатации беспилотных летательных судов (БВС) на территории РФ. Познакомил на примере различных комплексов ГК «Геоскан» с областями их применения: мониторинг ЛЭП, обследование сельскохозяйственных земель, съемка объектов культурного наследия, обследование транспортной инфраструктуры, включая железные дороги, создание цифровых пространственных двойников городов и территорий, про-

ведение кадастровых работ и маркшейдерских съемок, мониторинг строительства зданий и сооружений, обеспечение нефтегазовой отрасли и лесного хозяйства.

Воздушное лазерное сканирование — что это и зачем?

Заместитель директора по технологиям Даниил Клестов первоначально уделил внимание теоретическим основам технологии лазерного сканирования и ее интеграции с данными цифровой АФС. Опираясь на технические характеристики БВС Геоскан 401 Лидар, он рассказал о технологии воздушного лазерного сканирования и аэрофотосъемки. Подробно остановился на создании полетного задания, обработке «сырых» данных облаков точек лазерных отражений и совместной обработке данных ВЛС/АФС. В заключение уделил внимание точности ВЛС, а также сертификации комплексов и сканеров.

Применение данных АФС для решения задач управления территорией.

Руководитель отдела продаж Илья Демко, опираясь на международный опыт, рассказал о применении пространственных данных для построения цифровых двойников городов, которые являются основой при создании и развитии систем, получивших название «умный город». Привел примеры выполненных в России пилотных проектов по созданию трехмерных моделей городских территорий. Эти цифровые модели применяются для инвентаризации и проведения комплексных кадастровых работ, при информационном моделировании для проектирования и строительства различных объектов, решении градостроительных и архитектурных задач, направленных на улучшение экологической обстановки в городе, предупреждения чрезвычайных ситуа-

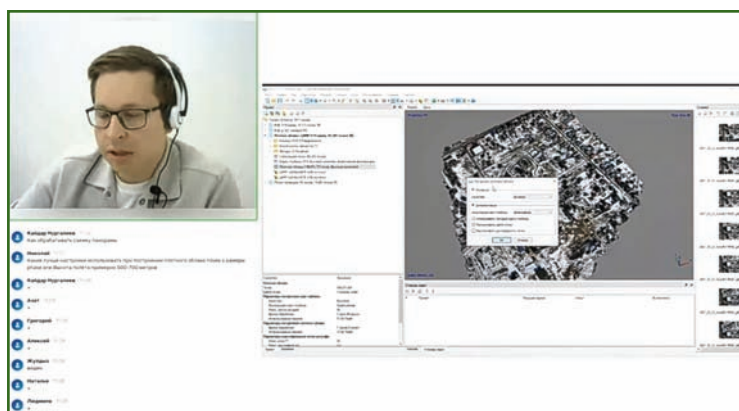
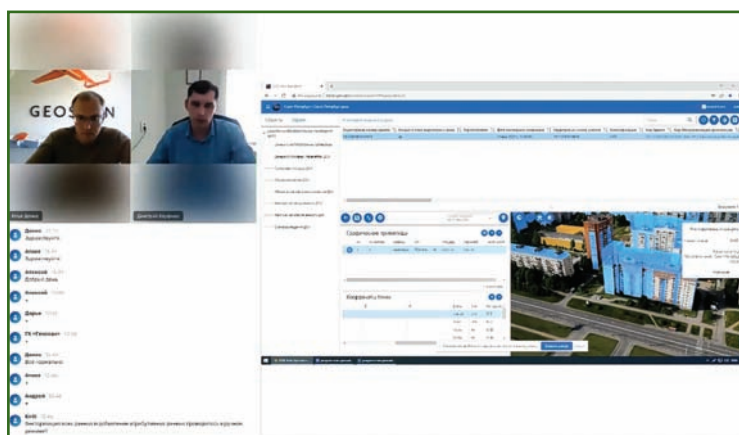
ций, а также для развития туризма.

Заместитель директора по производству ООО «ГЕОКАД плюс» (Новосибирск) Дмитрий Кауфман познакомил с опытом компании по созданию региональных и муниципальных ГИС для органов государственной власти различных городов России и продемонстрировал ГИС для управления территорией Красногвардейского района Санкт-Петербурга. Геоинформационная система создана на технологической платформе Geocad

System Enterprise Edition, а в качестве исходных пространственных данных использована цифровая модель, полученная с помощью БВС Геоскан.

Инструменты работы с данными в программе Agisoft Metashape.

Специалист технической поддержки Виталий Кохановский ознакомил с теоретическими основами обработки данных АФС в программе Agisoft Metashape. В практической части он показал: последовательность построения плотного



облака точек, фильтрацию точек облака по достоверности, классификацию точек рельефа, инструменты анализа цифровой модели местности (ЦММ). Поделится советами по обнаружению в облаке точек проводов ЛЭП.

Беспилотные летательные аппараты промышленного сектора

Менеджер по продажам Александра Кострюкова рассказала о технических характеристиках и возможностях БВС Геоскан самолетного и мультироторного типов, о видах полезных нагрузок для БПЛА и сферах их применения. Познакомила с возможностями и особенностями программного обеспечения Geoscan Planner, предназначенного для проектирования полетных заданий, подготовки полетов и контроля выполнения АФС с помощью БВС Геоскан (включая ручное управление).

Заместитель директора по технологиям и производству Даниил Клестов продемонстрировал практическую работу в ПО Geoscan Planner.

Образовательная экосистема ГК «Геоскан»

Менеджер по продажам Даниил Золотник познакомил с программами подготовки операторов БПЛА и использованием квадрокоптеров Геоскан Пионер различных модификацией в образовательном процессе и соревнованиях.

Руководитель отдела образовательных проектов Михаил Луцкий представил технические характеристики и устройство образовательных БВС мультироторного типа Геоскан Пионер Мини и Геоскан Пионер Базовый, а также дополнительные модули для обучения дизайну, конструированию и программированию.

Руководитель направления молодежных соревнований Маргарита Бакустина рассказа-

ла об участии компании в организации и проведении конкурсов, соревнований и мастер-классов, о применении профессиональных БВС в образовании.

С записями вебинаров можно познакомиться на сайте — <https://www.geoscan.aero>.

По информации ГК «Геоскан»

▼ Росреестр подписал соглашение с вузами о создании образовательного консорциума

16 июня 2022 г., в рамках 25-го Петербургского международного экономического форума, состоялась официальная церемония подписания соглашения о создании консорциума по развитию образования в сфере геоинформационных технологий и системы пространственных данных.

«Росреестр выполняет задачи по формированию Национальной системы пространственных данных. Для этого нам

рудников системы Росреестра для реализации ключевых задач, поставленных перед службой, а также будут привлекать молодых специалистов в нашу команду», — заявил руководитель Росреестра Олег Скуфинский.

В состав консорциума вошли Росреестр, Московский государственный университет геодезии и картографии, Тюменский государственный университет, Национальный исследовательский Томский государственный университет, Казанский (Приволжский) федеральный университет, а также подведомственные учреждения Росреестра — ФГБУ «ФКП Росреестра» и ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД».

Подписи под документом о создании консорциума поставили: руководитель Росреестра Олег Скуфинский, ректор Московского государственного университета геодезии и картографии Надежда Камынина,



необходимы сильные, профессиональные кадры, которые смогут вывести отрасль на качественно новый уровень, а также комплексное вовлечение науки в нашу прикладную деятельность. Участники консорциума займутся переподготовкой сот-

ректор Тюменского государственного университета Иван Романчук, ректор Национального исследовательского Томского государственного университета Эдуард Галажинский.

**По информации
пресс-службы Росреестра**

АНОНСЫ

▼ Международная научно-техническая конференция «Цифровая реальность: космические и пространственные данные, технологии обработки»

АО «Ракурс», АО «Роскартография» и Госкорпорация «Роскосмос» приняли решение о проведении 2-й Совместной конференции «Цифровая реальность: космические и пространственные данные, технологии обработки» 12–15 сентября 2022 г. в Санкт-Петербурге. Росреестр поддержал проведение конференции и стал ее партнером.

Картография, геодезия, дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия создают пространственную информацию, без знания которой невозможно функционирование и развитие экономики. Качество, точность и достоверность этой информации позволяют рассматривать ее как цифровую модель объектов реального мира. Эта «цифровая реальность» обеспечивает пространственную основу индустриальной революции 4.0, позволяет строить пространственно-временные модели в целях устойчивого развития общества и трансформации экономических процессов.

Задачи, поставленные в области картографии и дистанционного зондирования Земли, как никогда амбициозны. Обеспечение потребностей инфраструктурных проектов и реализация программы цифровой трансформации экономики требуют партнерства между государственными и частными компаниями, профессиональными сообществами, наукой и образованием.

Развитие любой отрасли невозможно без установления и поддержания деловых, а иногда и дружеских отношений между

компаниями и специалистами. Обмен знаниями, опытом, достижениями приводит к возникновению идей, выработке новых решений, разработке и внедрению производительных технологий, и, в целом, движению вперед.

Ключевой целью совместной конференции является выстраивание профессиональных мостов между всеми игроками рынка, обмен региональными практиками и лучшими решениями.

Научная программа конференции будет состоять из пленарных и секционных заседаний, мастер-классов и круглых столов. Участников конференции, как обычно, ожидает насыщенная культурная программа.

С более подробной информацией можно ознакомиться на сайте конференции — <https://conf.racurs.ru/conf2022>.

По информации оргкомитета конференции

▼ Российский форум изыскателей

НОПРИЗ, НИУ МГСУ и НИЦ «Строительство» при поддержке Минстроя России приступили к подготовке IV Международной научно-практической конференции «Российский форум изыскателей», которая пройдет в здании НИУ МГСУ 15–16 сентября 2022 г.

Основной целью конференции является консолидация интеллектуального потенциала руководителей и ведущих специалистов изыскательских предприятий, отраслевых вузов, крупных научно-исследовательских и производственных центров, а также государственного регулятора в области строительства и эксплуатации объектов капитального строительства для решения задач, связанных с преодолением кризисных явлений в экономике, развити-

ем технологического, кадрового и экономического потенциала строительной отрасли.

В 2022 г. изыскатели отмечают юбилей трех важных событий в истории профессии. 7 июля исполняется 60 лет с момента принятия в 1962 г. Постановления СМ РСФСР № 905 «Об упорядочении организации инженерно-строительных изысканий для промышленного и жилищно-гражданского строительства на территории РСФСР». В соответствии с этим постановлением, была создана большая группа изыскательских трестов в регионах России. 29 июля исполняется 90 лет с момента принятия Государственного Регистра СССР № 7047 о регистрации одного из старейших специализированных изыскательских предприятий нашей страны — Всесоюзного треста строительнотехнических изысканий (в настоящее время — Московский центральный трест инженерно-строительных изысканий, АО «МосЦТИСИЗ»). 27 ноября исполняется 50 лет с момента принятия Приказа Госстроя РСФСР № 80 о формировании Всероссийского производственного объединения «Строизыскания», в состав которого были включены все действовавшие на тот момент территориальные тресты. Именно в этом контексте будут рассмотрены основные темы конференции.

В рамках форума будетведено II Всероссийское совещание по вопросам развития инженерных изысканий, пройдет выставка оборудования и программного обеспечения, а также мастер-классы и презентации.

Регистрация участников и докладчиков на сайте форума: www.rusufo.ru.

По информации оргкомитета конференции

ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЛАТФОРМЕ NEXTGIS*



Компания NextGIS совместно с ГБУ «Центр информационных технологий Волгоградской области» (ЦИТ ВО) разработала для администрации региона информационную систему «Инфраструктура пространственных данных Волгоградской области» (ИС ИПД ВО). Цель ИС ИПД ВО — обеспечение оперативного доступа к пространственным данным, в том числе из внешних информационных систем.

Основанием для создания ИС ИПД ВО послужила необходимость создания единого картографического пространства для органов исполнительной власти и местного самоуправления. Система полностью автономна — при отсутствии сети Интернет сохраняется полный доступ к геоданным и работоспособность всех сервисов.

Изначально ИС ИПД ВО создавалась на основе ПО ArcGIS (ESRI, США). Но в рамках исполнения пункта 3 Распоряжения Президента РФ от 18.05.2017 г. № 163-рп «Об утверждении плана перехода на использование отечественных геоинформационных технологий» в 2020 г. был осуществлен перевод ИС ИПД ВО на программное обеспечение отечественной импортонезависимой платформы NextGIS.

▼ Этапы создания системы

ИС ИПД ВО развивается с 2019 г. по настоящее время. Основными организационно-техническими этапами создания системы, продолжительность каждого из которых составляет один календарный год, являются следующие.

Этап 1 — прототип:

— создание прототипа, реа-

лизирующего базовую функциональность системы;

— проведение функционального тестирования;

— проведение интеграционного тестирования со смежными системами;

— разработка методик загрузки данных;

— обучение персонала.

Этап 2 — полное развертывание:

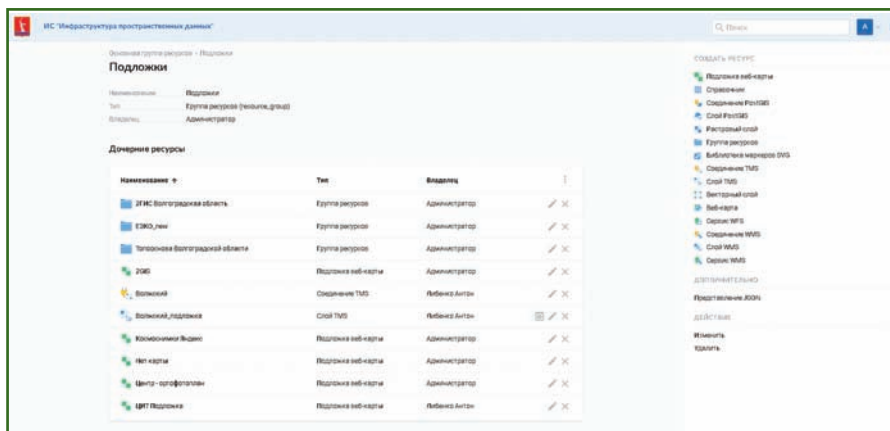
— создание информационной системы на базе ранее реализованного прототипа;

— развертывание программного обеспечения на целевом серверном оборудовании;

— создание системы защиты информации;

— аттестация системы на соответствие требованиям информационной безопасности, подготовка соответствующей документации;

* Статья подготовлена пресс-службой компании NextGIS.



Интерфейс Веб ГИС в ИС ИПД ВО

— наполнение системы продуктивными данными;

— ввод в промышленную эксплуатацию.

Этап 3 — поддержка и развитие:

— подключение автономного сервиса картографических подложек на базе NextGIS Basemap;

— загрузка и публикация данных ЕЗКО (полная переработка первичных данных в формате SXF и их загрузка во внутреннюю структуру NextGIS Web).

▼ Состав системы

Система работает на технологиях NextGIS и состоит из следующих компонентов:

— серверная ГИС с модулями расширения функциональности;

— настольная ГИС;

— геопортал ИПД Волгоградской области.

Рассмотрим каждый из них подробнее.

Серверная ГИС

Серверная ГИС (Веб ГИС) функционирует на базе NextGIS Web. Ее назначение — хранение и публикация геоданных и создание веб-карт. Также доступны следующие функции и возможности:

— ввод, систематизация и организация доступа к геоданным и веб-картам;

— создание неограниченного количества веб-карт с различным составом слоев и оформлением;

— настройка веб-карты, включая состав слоев, первоначальный охват, пространственные закладки карты;

— чтение, отображение и модификация данных во внешней БД с модулем расширения PostGIS;

— гибкая настройка прав доступа к слоям, группам слоев и картам;

— создание набора пространственных данных, доступных пользователям без авторизации.

Веб ГИС поддерживает работу с распространенными геоинформационными форматами данных, такими как ESRI Shape, GeoJSON и GeoTIFF. Возможен импорт настроенного проекта из настольной ГИС с полным сохранением стилей. Когда проект импортируется в Веб ГИС, он публикуется в виде веб-карты. Экспортировать геоданные из Веб ГИС можно в форматах GeoJSON, CSV, ESRI Shape.

Данные в Веб ГИС могут быть представлены в качестве сервера TMS, WMS, WFS. Это обеспечивает взаимодействие со смежными информационными системами. Поддерживается также протокол WFS-T для редактирования геоданных. Интеграция с внешними программами доступна через REST API.

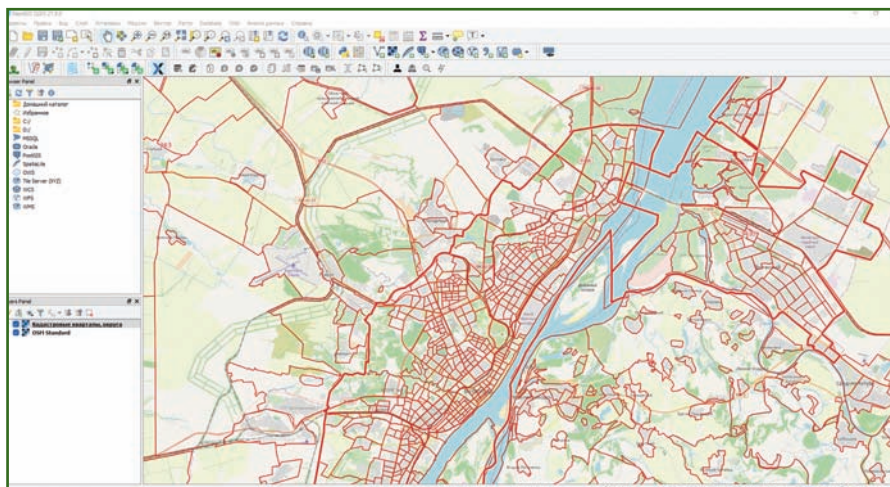
Для работы с геоданными в Веб ГИС нужен только браузер. Все функции и инструменты для работы с геоданными можно быстро найти в интерфейсе Веб ГИС.

Настольная ГИС

NextGIS QGIS — это настольная ГИС для создания и обработки геоданных. В рамках работы с ИС ИПД ВО NextGIS QGIS используется для предварительной подготовки геоданных перед загрузкой в Веб ГИС.

Среди возможностей NextGIS QGIS следует отметить следующие:

— создание точечных, линейных и полигональных объектов, редактирование их геометрии и атрибутов;



Пример работы с кадастровыми данными Росреестра/ЕГРН в ИС ИПД ВО

— импорт геоданных из пространственных ГИС-форматов, а также файлов в формате SXF, CSV и XLS;

— предварительная обработка геоданных (просмотр, преобразование форматов, выделение необходимых геоданных из общего массива);

— работа с системами координат, проекциями, пространственными измерениями;

— работа с пересечениями и объединением объектов, построение буферных зон;

— работа с таблицами баз геоданных, сервисами WMS/WFS;

— импорт и экспорт отдельных слоев и проектов в Веб ГИС с сохранением стилей.

В NextGIS QGIS имеется набор инструментов для работы с кадастровыми данными Росреестра/ЕГРН — Rosreestr Tools. Основным пользователем инструментов является Комитет по управлению государственным имуществом Волгоградской области. С помощью этих инструментов можно:

— идентифицировать кадастровые объекты и получать о них информацию;

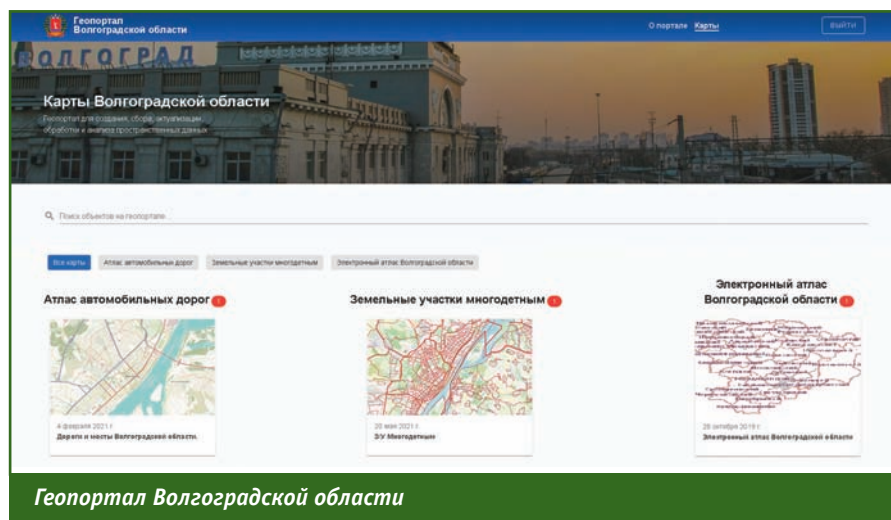
— искать объекты по кадастровому номеру;

— сохранять объекты в векторный слой.

Особая функция Rosreestr Tools — это возможность конвертировать XML-выписки из ЕГРН в геоданные с учетом местных систем координат. Конвертировать можно одновременно множество выписок. Во время пакетной конвертации при необходимости можно настроить объединение геоданных по типам.

Для визуализации геоданных в программе предусмотрен большой набор инструментов. При этом можно задавать правила визуализации на основе значений атрибутов.

Конструктор макетов в NextGIS QGIS позволяет подго-



товить карту к печати или к экспорту в виде изображения или документа. Можно включить масштабную линейку, направление на север, легенду и координатную сетку.

Веб-карты и геопортал

Геопортал показывает графическую и атрибутивную информацию пространственных данных посредством веб-карт и веб-сервисов. Через геопортал сотрудники администрации и органов местного самоуправления просматривают геоданные. Стартовая страница геопортала представляет сетку доступных веб-карт с их описанием. Сетка веб-карт и их описание формируются по информации из Веб ГИС.

Веб-карты можно преобразовывать в сервис подложки для органов власти Волгоградской области. При работе с веб-картой пользователь может:

— включать и отключать слой;

— сдвигать, поворачивать и масштабировать карту;

— идентифицировать объекты одним кликом;

— просматривать таблицы атрибутов;

— измерять длину и площадь объектов, получать их координаты;

— искать объекты через строку поиска.

Также возможно встраивание веб-карты на сторонний сайт при помощи iframe.

В настоящий момент через геопортал ИС ИПД ВО сотрудникам органов исполнительной власти и местного самоуправления региона доступны для просмотра следующие веб-карты:

— атлас автомобильных дорог;

— земельные участки многодетным;

— электронный атлас Волгоградской области, включая аварийные дома, государственные услуги, медицинские учреждения, образовательные учреждения, органы власти, транспорт, учреждения культуры, учреждения молодежной политики, учреждения СМИ, учреждения социальной сферы, учреждения физической культуры и спорта;

— телекоммуникации, включая обеспеченность услугами связи населенных пунктов, покрытие мобильной сети; объекты ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть»;

— базовые карты (подложки).

Автономное картографическое обеспечение

Для полноценной работы в сети Инtranет (без доступа к внешним сервисам) для ИС ИПД ВО компания NextGIS поставила

автономную картографическую подложку NextGIS Basemap. В ее основе лежат данные OpenStreetMap, которые обновляются с заданной периодичностью.

При отсутствии доступа в Интернет подложка NextGIS Basemap для Волгоградской области продолжит функционировать в локальной сети администрации.

▼ Импорт данных SXF

Данные OpenStreetMap — это открытый источник, но эти данные не всегда удовлетворяют требованиям пользователей. Поэтому параллельно ЦИТ ВО получил массив данных ЕЭКО от ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» Росреестра. Данные ЕЭКО были

представлены в виде планшето в масштабах 1:10 000 и 1:50 000 в формате SXF.

Перед выгрузкой SXF-данных в Веб ГИС требовалась их обработка. Для этого в компании NextGIS разработали механизм, решающий следующие задачи:

— оптимизация и унификация состава слоев и структуры данных;

— конвертация в ГИС-формат GeoPackage (при конвертации сохраняются все свойства объектов, в том числе подписи);

— символизация для NextGIS QGIS и NextGIS Web, приближенная к оформлению ЕЭКО;

— настройка псевдонимов для имен полей и их содержи-

мого, сборка готового к работе ГИС-проекта;

— загрузка в NextGIS Web.

Данный механизм позволяет обрабатывать данные ЕЭКО на любую территорию и в любом масштабе.

Подготовленные данные были загружены в систему, и на их основе будет реализован альтернативный сервис картографической подложки. Таким образом, пользователи ИС ИПД ВО смогут выбирать, что использовать: подложку на основе данных ЕЭКО или OpenStreetMap.

▼ Взаимодействие с другими системами

ИС ИПД ВО является базовой информационной системой по предоставлению пространственных данных для государственных и иных информационных систем, используемых органами исполнительной власти и подведомственными им учреждениями региона. Вся система функционирует только во внутренней сети управления и передачи данных Администрации Волгоградской области.

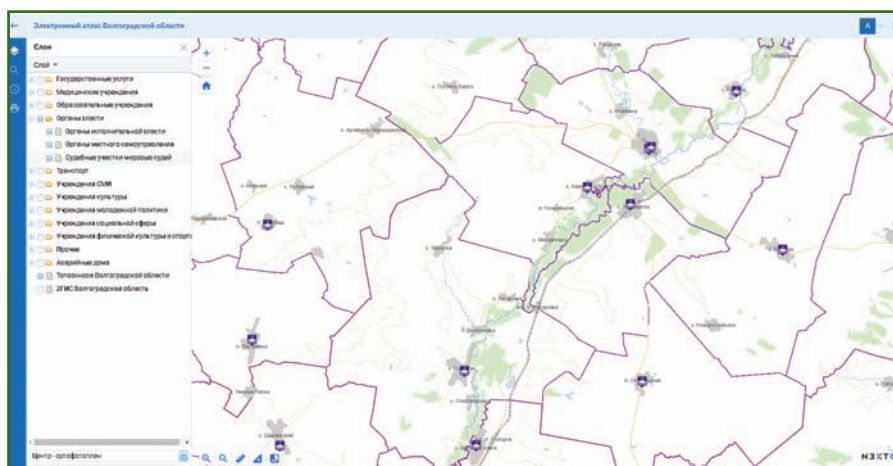
Пространственные данные, которые хранятся в ИС ИПД ВО, посредством картографических сервисов предоставляются для отображения картографической информации во всех государственных информационных системах органов власти региона:

— Система-112;

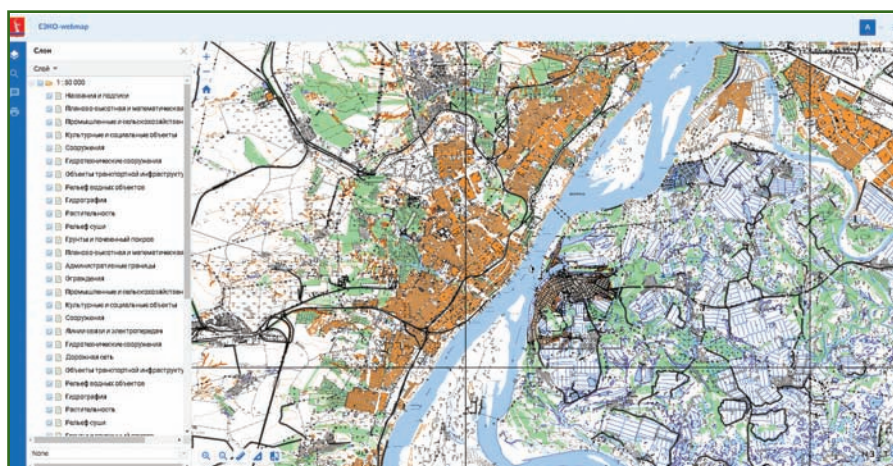
— Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности Волгоградской области;

— Автоматизированная система «Ситуационный центр губернатора Волгоградской области»;

— Государственная информационная система мониторинга сельскохозяйственных угодий Волгоградской области;



Автономная картографическая подложка NextGIS Basemap для ИС ИПД ВО



Данные ЕЭКО в ИС ИПД ВО

— Система фотовидеофиксации правонарушений ПДД.

▼ Наполнение данными со стороны пользователей

ИС ИПД ВО не только предоставляет пространственные данные и сервисы пользователям, но и позволяет собирать данные от них для актуализации слоев. Это делается для обновления критически важных информационных систем, например, таких как Система-112.

Все органы исполнительной власти Волгоградской области передают в ЦИТ ВО геоданные для их последующего отображения через веб-карты геопортала. Например, Комитет юстиции подает геоданные по ЗАГС и мировым судьям, а Комитет экономической политики и развития — по МФЦ. Большинство из них предоставляют геоданные в форматах Excel и KML. При этом часть организаций самостоятельно вносит

свою информацию в базу данных.

В заключение следует отметить, что разработка информационной системы «Инфраструктура пространственных данных Волгоградской области» на базе решений NextGIS позволила региону развернуть современную технологичную платформу, которая обеспечивает управление геоданными и их использование. Ключевая особенность такой платформы в том, что она может быть расширена по мере развития потребностей пользователей системы.

Благодаря разработкам компании NextGIS в условиях политики импортозамещения российские регионы и предприятия имеют возможность перейти на отечественное программное обеспечение, гарантирующее работоспособность в условиях возможных ограничений.

Этот вопрос стал особенно актуальным, когда 31 марта 2022 г. в России вступил в силу запрет на закупки иностранного программного обеспечения для его применения на важных объектах информационной инфраструктуры РФ в рамках 223-ФЗ без согласования с уполномоченными контролирующими органами в соответствии с Указом Президента РФ № 166 от 30 марта 2022 г.

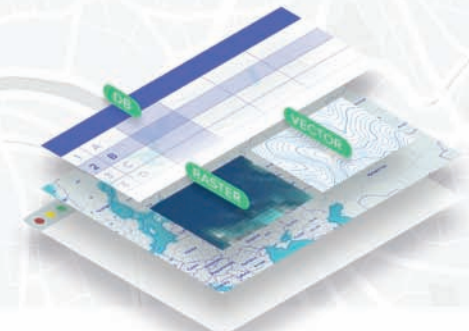
Все компоненты NextGIS включены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Работа над совершенствованием ИС ИПД ВО продолжается и в систему добавляются новые разработки платформы NextGIS. Операторы системы всегда могут рассчитывать на квалифицированную поддержку специалистов компании NextGIS.



НЭХТGIS
ОТКРЫТЫЕ ГЕОТЕХНОЛОГИИ

**ПОЛНЫЙ НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ
ДЛЯ РАБОТЫ С ГЕОДАНЫМИ
В ОРГАНИЗАЦИИ**



45 000 Р/ГОД
В ОБЛАКЕ

ОТ 250 000 Р/ГОД
НА СВОЕМ
СЕРВЕРЕ

// работа в команде с общей базой данных	// редактирование геоданных в браузере
// гибкая настройка прав доступа	// мобильный сбор данных с настраиваемыми формами
// веб, мобильные, настольные рабочие места	// трекинг — мониторинг движущихся объектов
// векторные/растровые слои, ортофотопланы, кадастр, сервисы, подключение внешних баз данных	// свой домен и фирменное оформление
	// 70+ дополнительных инструментов для обработки данных
	// техническая поддержка



107078 Москва
ул. Новая Басманная 23Б
стр. 20, офис 201

+7 (968) 730 52 52
info@nextgis.com

nextgis.ru

СОЗДАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ UGTNET НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Д.О. Бобков (УГТ-Холдинг, Екатеринбург)

В 2015 г. окончил горно-технологический факультет Уральского государственного горного университета по специальности «земельный кадастр». С 2014 г. работает в ООО «УГТ-Холдинг», в настоящее время — руководитель направления Джавад Джи Эн Эс Эс. С 2022 г. работает в Уральском государственном горном университете на кафедрах «Маркшейдерское дело» и «Геодезия и кадастры» в должности учебного мастера.

Компания «УГТ-Холдинг» была основана в 2001 г. и занимается комплексными поставками геодезического оборудования, сервисным обслуживанием (ремонт и диагностика), метрологической поверкой, арендой геодезического оборудования, проводит курсы повышения квалификации. Выполняет различные виды геодезических работ, а также построение и развитие геодезических сетей специального назначения, включая сети дифференциальных геодезических станций (СДГС). Активно участвует в учебном процессе высших и средних профессиональных учебных заведений и оказывает им материальную помощь.

ООО «УГТ-Холдинг» — генеральный и один из первых дистрибьюторов ООО «Джавад Джи Эн Эс Эс». Специалисты компании проходят регулярное обучение и обладают всеми необходимыми знаниями для предпродажной консультации покупателей и сопровождения оборудования в процессе его эксплуатации. Компания «УГТ-Холдинг» имеет авторизованный сервисный центр, где

проводит большую часть работ по гарантийному обслуживанию и ремонту поставляемого оборудования.

▼ Создание сети UGTNET

Создание сети дифференциальных геодезических станций UGTNET на территории Свердловской области началось в 2014 г. Целью этих работ было обеспечить точной коррекцией спутниковые измерения при выполнении различных видов геодезических работ.

СДГС — это разновидность геодезической сети специального назначения [1]. Сеть включает постоянно действующие дифференциальные геодезические станции (ДГС) с центрами принудительного центрирования антенн спутниковых приемников глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). Места установки центров ДГС выбираются из условия наилучшего приема сигналов от навигационных спутников. При этом следует учитывать требования, предусмотренные следующими документами: «Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодези-

ческой сети» [2] и «Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей» [3].

При расположении центров ДГС необходимо выбирать открытую местность с минимальным количеством экранирующих объектов и малой вероятностью строительства новых. Следует иметь в виду, что деревья и кустарники с течением времени вырастают, у зданий могут появиться пристройки и дополнительные этажи, а также рядом могут быть возведены мачтовые антенные сооружения или станции мобильной связи. Не допускается экранирование маски возвышения до угла в 10° при наблюдении с точки размещения антенны. На углах возвышения от 0 до 10° следует минимизировать количество экранирующих объектов.

Центром дифференциальной геодезической станции является фазовый центр антенны, которая может размещаться на крыше, стене здания и, реже, в грунте. В сети UGTNET антенны расположены на крышах зданий с соблюдением указанных

выше требований. Для обеспечения жесткого крепления и неподвижности центра ДГС каждая антенна устанавливалась на металлической конструкции по типу долговременного применения с принудительным центрированием при помощи резьбового соединения. Крепление металлоконструкции проводилось, как правило, с помощью анкерных болтов к бетонным или кирпичным стенам, а также с использованием сварки, в зависимости от материала места крепления.

Типовая схема закрепления антенны сети дифференциальных геодезических станций, а также пример ее закрепления на местности в рамках данного проекта представлены на рис. 1.

После монтажа металлических конструкций для установки антенны приемника ГНСС на крыше, проброса антенного кабеля и пусконаладочных работ по подключению приемника ГНСС к серверу через сеть Интернет, проводились полевые геодезические работы. Они включали выбор пункта ГГС, установку на нем приемника ГНСС и проведение статических наблюдений, продолжительность которых зависела от расстояния между фазовым центром антенны дифференциальной геодезической станции и пунктом ГГС (рис. 2).

▼ Оборудование и программное обеспечение сети UGTNET

Выбор технических и программных средств, необходимых для создания сети дифференциальных геодезических станций, осуществлялся в соответствии с приказом Росреестра № П/0322 от 2 сентября 2020 г. [4].

Приемник ГНСС, устанавливаемый на ДГС, должен обла-

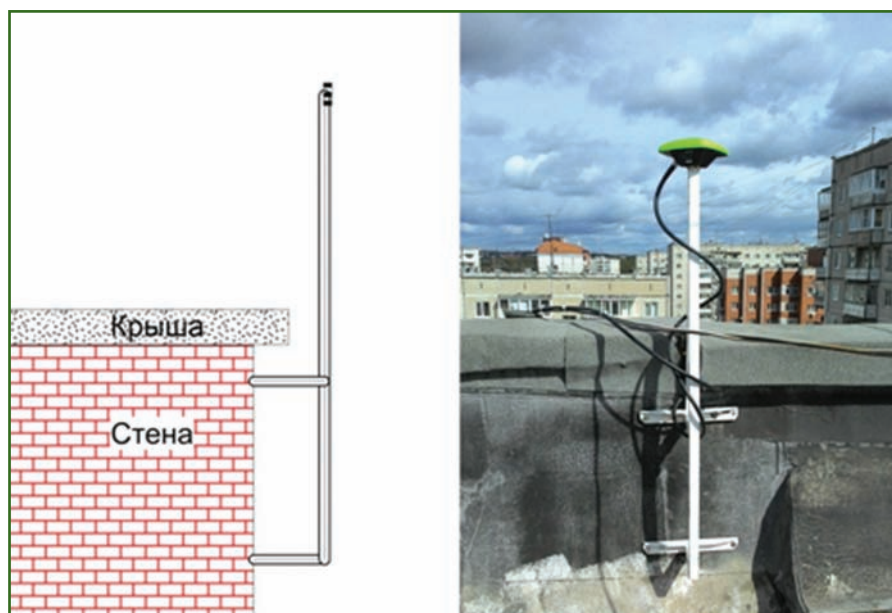


Рис. 1

Схематический чертеж и пример реализации закрепления антенны сети UGTNET

дать следующими минимальными характеристиками:

- прием сигналов ГЛОНАСС, GPS частотных поддиапазонов L1 и L2;

- возможность приема сигналов Galileo, Beidou частотных поддиапазонов L1 и L2;

- слежение, по крайней мере, за 10 спутниками, видимыми на угле возвышения более 0°;

- измерение на L1 по коду C/A или P, фазы несущей полной длины волны на L1 и L2;

- темп взятия отсчетов (интервал обновления позиции) не менее 30 секунд.

Рабочие параметры приемников ГНСС должны обеспечивать:

- минимальный угол возвышения слежения за спутниками — 5°;

- запись данных измерений с периодом в 30, 15, 10, 5 и 1 секунду;

- продолжительность записи файлов с данными измерений — 1 час (предпочтительная установка);

- формирование и хранение файлов на сервере со спутниковой измерительной ин-

формацией как в форматах приемников, так и в обменном формате RINEX или ином общепринятом обменном формате для постобработки;



Рис. 2

Статические измерения приемником ГНСС TRIUMPH-2 на пункте ГГС

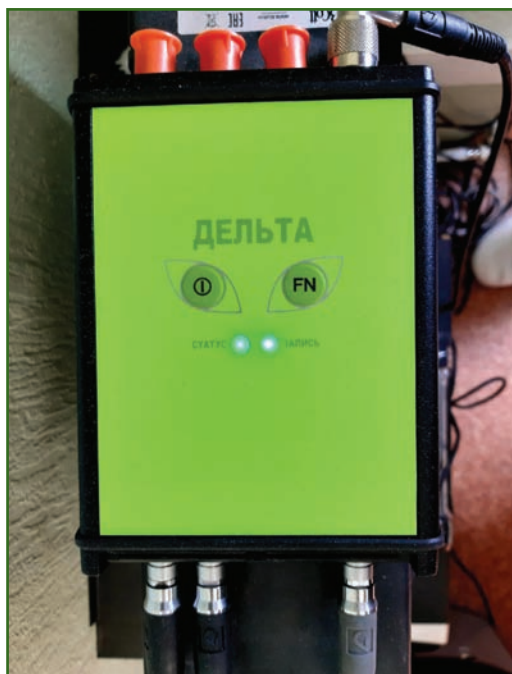


Рис. 3

Приемник ГНСС ДЕЛЬТА, установленный на дифференциальной геодезической станции

- формирование спутниковой корректирующей информации (RTK-поправок) к измеренным значениям фаз несущих частот, фаз открытых кодов и иных параметров по кодам и (или) фазовым измерениям и значениям расстояний между приемником и спутниками, вычисленным по известным значениям координат пункта и бортовым эфемеридам спутника;

- предоставление по каналам связи (сеть Интернет, подвижная радиотелефонная связь) спутниковой измерительной информации (файлы постобработки) и спутниковой корректирующей информации (RTK-поправки) потребителям для повышения точности проводимых ими измерений, в том числе и в режиме реального времени.

Предоставление файлов для постобработки и RTK-поправок осуществляется с использованием программных средств, установленных на сервере.

Ежегодно геодезические приемники ДГС проходят повер-

ку и при необходимости юстировку.

На дифференциальных геодезических станциях были установлены приемники ГНСС ДЕЛЬТА (рис. 3).

Семейство приемников ГНСС ДЕЛЬТА основано на технологии TRIUMPH, воплощенной в СБИС TRIUMPH. Мощные и надежные приемники ДЕЛЬТА могут применяться в высокоточных навигационных системах, в том числе с высокой динамикой объектов, в системах управления транспорта. Они незаменимы в большинстве приложений, требующих высокой точности позиционирования, например, в постоянно действующих базовых станциях.

Приемники ДЕЛЬТА предназначены для решения комплексных задач геодезии и открывают новые перспективы геодезистам и руководителям проектов, позволяя максимально повысить производительность труда, а также сэкономить время и средства.

Приемник ДЕЛЬТА может принимать и обрабатывать сигналы по 864-м каналам:

- GPS C/A, L1C(P+D), P1, P2, L2C(L+M), L5(I+Q);

- ГЛОНАСС C/A, P1, P2, L2C, L3(I+Q);

- Galileo E1(B+C), E5A(I+Q), E5B(I+Q), AltBoc, E6(B+C);

- QZSS C/A, L1C(P+D), L2C(L+M), L5(I+Q), SAIF, LEX(P+D);

- BeiDou B1, B1-2, B1C(P+D), B5A(I+Q), B2, B5B(I+Q), B3;

- SBAS L1, L5;

- IRNSS L5.

Использование большого числа спутников способствует повышению точности измерения координат и увеличению производительности.

Способность работать с тремя частотами и принимать сигналы различных ГНСС в совокупности позволяет сократить время получения фиксированного решения в режиме RTK.

Множество прочих возможностей приемника, включая методы подавления многолучевости и внутрисполосных помех, позволяет устойчиво принимать слабые сигналы.

Встроенная антенна, оснащенная малошумящим усилителем (LNA), и радиочастотное устройство приемника соединены коаксиальным кабелем. Принятый широкополосный сигнал преобразуется, фильтруется, оцифровывается и распределяется по различным каналам. Процессор приемника контролирует процесс отслеживания сигнала.

Если приемник работает в RTK-режиме, то «сырые» данные могут также записываться во внутреннюю память приемника, что обеспечивает оператору возможность дополнительной проверки результатов измерений, полученных в полевых условиях.

Программные средства, используемые при создании сети дифференциальных геодезических станций, должны обеспечивать:

- возможность оперативно-го контроля работы и состояния всех ДГС сети;

- сбор и хранение спутниковой измерительной информации, ее предоставление для обработки в апостериорном режиме;

- формирование и предоставление спутниковой корректирующей информации в режиме реального времени;

- учет и контроль предоставляемой спутниковой измерительной информации и спутниковой корректирующей информации.

В качестве программного комплекса, удовлетворяющего этим условиям, была выбрана программа Javad NetHub. Она контролирует работу приемников ГНСС, установленных на ДГС, и связывает их в единую сеть, обеспечивая управление сетью

UGTNET. Управляющий узел на основе программы Javad NetHub находится в офисе компании «УГТ-Холдинг» в г. Екатеринбург (рис. 4).

Программа имеет следующие функциональные возможности:

- подключение к неограниченному количеству приемников ГНСС, с помощью одного из интерфейсов: последовательный порт, USB, TCP/IP (через Ethernet порт или Wi-Fi адаптер), Secure TCP/IP (TLS/SSL), Bluetooth, CAN;

- безопасное TLS/SSL TCP-соединение с приемником ГНСС;

- создание соединения с удаленным приемником, подключенным к ПК, с помощью последовательного, USB или CAN-интерфейса;

- поддержку RCV-сервера;

- отображение общего количества и состояния всех видимых и отслеживаемых спутников в режиме реального времени;

- очистку энергонезависимого ОЗУ, аппаратный сброс приемника, возврат к исходным значениям параметров;

- запуск и остановку записи файла, удаление файлов, выгрузку файлов с помощью файлового менеджера;

- отображение текущих параметров приемника и загрузки файлов авторизации опций в приемник.

В программе автоматически задается: сохранение файлов на жестком диске, загрузка файлов на FTP-сервер, поддержка BAT скриптов.

Программа имеет следующие опции обработки данных:

- ZIP-сжатие;

- сортировку вложенных папок по датам, имени ГНСС приемника, идентификатору и т. п.;

- автоматическую конвертацию в RINEX.

Терминал ручного режима позволяет отправлять команды GREIS.

▼ Особенности сети UGTNET

Технический проект по созданию и развитию геодезической сети специального назначения — сети дифференциальных геодезических станций UGTNET на территории Свердловской области утвержден Управлением Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. Сеть принадлежит ООО «УГТ-Холдинг» и предназначена для создания единого координатно-временного пространства. Она позволяет неограниченному количеству пользователей навигационных и геодезических приемников ГНСС получать информацию, необходимую для определения координат приемников с высокой точностью как в режиме реального времени (режим RTK), так и в режиме постобработки. Пользователи

могут определять координаты в местных системах координат — МСК-66-1 и МСК-66-2.

На рис. 5 представлена схема сети UGTNET на территории Свердловской области, которая включает следующие постоянно действующие геодезические станции:

- UGT PRV (Первоуральск);
- UGT EKB (Екатеринбург);
- UGT ZRC (Заречный);
- UGT SSR (Сысерть);
- UGT KMN (Каменск-Уральский).

Сеть UGTNET позволяет решать следующие задачи:

- устанавливать границы административно-территориальных образований;

- выполнять кадастровые и межевые работы, определять координаты поворотных точек границ земельных участков и контуров объектов;

- проводить топографо-геодезические работы при инженерных изысканиях;

The screenshot displays the Javad NetHub software interface. At the top, there's a section for device information (Название, Вектор, Серийный номер, etc.) and connection settings (Соединений 2). Below this is a table with multiple columns: Измерения, Небесная карта, Спектры, Радио, Спектры, Ориентация, Опции, База/Повер, and Настройки. The table lists various satellite data points, including GPS, GLONASS, and Galileo signals, with columns for frequency, power, azimuth, elevation, and other parameters. At the bottom, there are tabs for Power, Spectra, GNSS, and Radio.

Рис. 4

Экранная копия программы Javad NetHub, управляющей сетью UGTNET



Рис. 5

Схема расположения постоянно действующих геодезических станций сети UGTNET на территории Свердловской области

— управлять сельскохозяйственной техникой при использовании систем точного земледелия;

— проводить инвентаризацию линейных и площадных объектов инженерной инфраструктуры;

— выполнять лесоустроительные мероприятия;

— осуществлять координатно-временное обеспечение поисково-спасательных работ;

— вести мониторинг чрезвычайных ситуаций;

— определять координаты центров фотографирования аэрофотоснимков при аэросъемочных работах;

— осуществлять геодезическое обеспечение строительства промышленных сооружений и объектов гражданского назначения от выноса проекта в натуру до исполнительной съемки;

— проводить высокоточный мониторинг транспортных средств;

— вести градостроительный и дежурный планы территорий.

Пользователями сети дифференциальных геодезических станций UGTNET являются различные организации Свердловской области. Среди них:

— АО «ГАЗЭКС» (топографическая съемка для проектирования газовых сетей и кадастровые работы);

— АО «Ростехинвентаризация — Федеральное БТИ» (кадастровые работы);

— ООО «Геопункт» (инженерные изыскания, топографическая съемка линейных объектов, использование RINEX-файлов для обработки материалов аэрофотосъемки),

— кафедры «Маркшейдерское дело» и «Геодезия и кадастры» Уральского государственного горного университета (учебный процесс, проведение курсов повышения квалификации).

▼ Список литературы

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред. от 30.12.2021 г.),

ст. 9. Геодезические сети специального назначения.

2. Правила закрепления центров пунктов спутниковой геодезической сети. — М.: ЦНИИГАиК, 2001.

3. ГКИНП 07-016-91 Правила закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей.

4. Приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии № П/0322 от 2 сентября 2020 г. «Об установлении требований к программным и техническим средствам, используемым при создании сетей дифференциальных геодезических станций».



ООО «УГТ-Холдинг»
г. Екатеринбург,
ул. Фурманова, 109, оф. 408
Тел: (343) 385-92-00
E-mail: mail@ugt-holding.ru
www.ugt-holding.ru

ПАНОРАМА ТОМСКА — УНИКАЛЬНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ ИЗОБРАЗИТЕЛЬНОГО ИСКУССТВА ПО ЗАКОНАМ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Р.Р. Барков (Санкт-Петербургская ассоциация геодезии и картографии)

В 1995 г. окончил геодезический факультет МИИГАиК по специальности «астрономогеодезия». После окончания института работал в УГПП «Спецгеофизика», с 1996 г. — в ФГУ «РостестМосква», с 2000 г. — в ФГУП «Уренгойфундаментпроект», с 2004 г. — в НПК «Йена Инструмент», с 2006 г. — в ООО «Центр Инженерных Геотехнологий», с 2016 г. — в ООО «ПТЕРО», с 2019 г. — в ООО «Фотометр». В настоящее время — главный маркшейдер ООО «НГК «Горный». Член Санкт-Петербургской ассоциации геодезии и картографии.

А.В. Каража (Музей истории города Томска)

В 2004 г. окончила Томский государственный педагогический университет по специальности «дошкольная педагогика и психология». С 2019 г. по настоящее время работает экскурсоводом в Музее истории города Томска.

Сколько потребуется времени для получения перспективного изображения небольшого города с высоты 600–800 м? Час-другой-третий: поднять мультикоптер, сделать несколько кадров, выбрать лучший и

распечатать на плоттере. У архитектора из Томска, профессора инженерной графики Томского государственного архитектурно-строительного университета (ТГАСУ) Юрия Павловича Нагорнова (1937–2012)

(рис. 1) на это ушло восемь лет...

Юрий Павлович создавал так называемый план-панораму города Томска с 1990 по 1998 гг. На полотне размером 2х4,2 м по законам начертательной геометрии изображено около 350 кварталов и более 5000 зданий и сооружений. Город показан с высоты 1 км, угол зрения по вертикали 30°, по горизонтали — 82°. Томск изображен весной, при разливе реки Томи.

Источниками служили рисунки, сделанные с натуры, рассказы старожилов, сохранившиеся фотографии, архивные материалы (в том числе, полученные в БТИ). По историческим вопросам Ю.П. Нагорнова консультировал архитектор-краевед Г.В. Скворцов, он же участвовал в эскизной разработке панорамы.

Но то, что получилось в итоге — настоящий инженерно-



Рис. 1

Ю.П. Нагорнов на фоне плана-панорамы Томска [1]

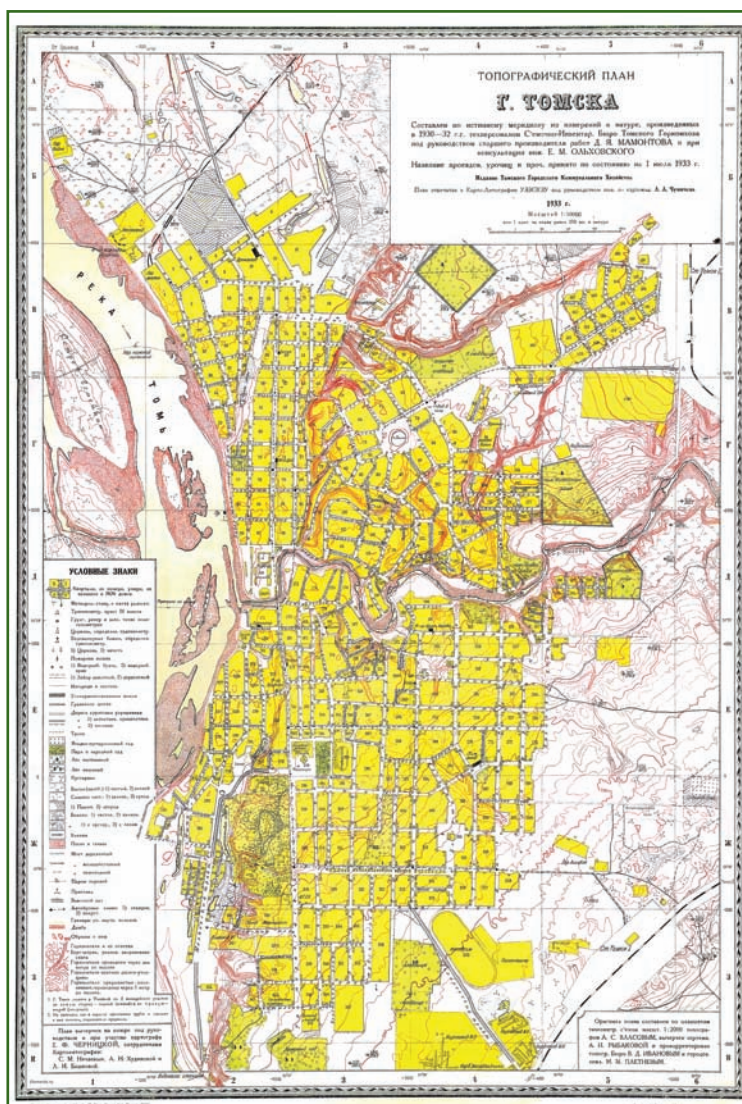


Рис. 2

Топографический план г. Томска 1933 г. (www.etomesto.ru)

художественный шедевр, несравнимый ни с какой беспи-

лотной аэросъемкой. Работа выполнена в технике перьевой графики черной тушью, эскизами служили карандашные зарисовки отдельных зданий и кварталов, сделанные автором на улицах Томска и по старым фотографиям. Основная особенность чертежа в том, что он отражает вид города по состоянию на 1925 г. За основу взят план города 1933 г. (рис. 2), изданный Томским городским коммунальным хозяйством. План был составлен топографом А.С. Власовым в масштабе 1:10 000 по данным съемки 1930–1932 гг., которую в масштабе 1:2000 выполнило съе-

мочно-инвентарное бюро Горкомхоза г. Томска под руководством Д.Я. Мамонтова и при консультации инженера Е.М. Ольховского.

«Как коренному томичу, родившемуся и прожившему почти всю жизнь в Томске, мне издавна хотелось зарисовать его родные уголки, запавшие в память с детства», — говорил Юрий Павлович. В его работе все передано с точностью до окон, труб и других деталей. Словно тульский Левша, мастер работал с помощью лупы стальным пером толщиной всего 0,1 мм! Это не живопись, а именно архитектурно-топографический чертеж. Работа выполнена путем топологического преобразования пространства с применением метода сетки на криволинейной поверхности карты. И оформлена она в лучших традициях картографии XVIII–XIX веков: с художественной рамкой и картушами.

Детальность своей панорамы Ю.П. Нагорнов комментировал так: «Внимательный зритель найдет здесь знакомую улицу, а на ней — дом, в котором жил раньше, — все передано точно: и количество окон по фасаду, и трубы на крыше, и старинные ворота».

Для обрамления полотна подразумевалась специальная рама, причем именно нарисованная. Для ее создания была выбрана гравюрная техника на тему деревянного зодчества города Томска. В верхней части листа расположены изображения гербов городов, входивших в состав Томской губернии (рис. 3). По периметру панорамы размещены наиболее значимые городские здания, также в работе нашли отражение декоративные элементы, связанные с деревянным зодчеством Томска. Моделью декора послужили уникальные памятники деревянного зодчества на улице Шишкова.



Рис. 3

Фрагмент верхней части рамы с гербом Томской губернии начала XX века [1]

Раму с самого начала автор задумывал декоративной, но содержащей интересные и полезные сведения, которые невозможно отобразить на мелкокомасштабном рисунке. Проработав несколько эскизных вариантов, он решил «тектонически разделить раму» на верхнюю карнизную часть, боковые стороны в виде оформления углов деревянных зданий и нижнюю часть в виде каменной кладки цокольного этажа.

«Панорама является уникальным графическим произведением и важнейшим историческим источником изучения существующих и утраченных архитектурных памятников Томска, и не имеет аналогов в отечественной и мировой практике».

Создавая карту, Ю.П. Нагорнов старался передать неповторимость, индивидуальность старого Томска, сохранить память об историческом наследии. Автор не случайно выбрал Томск первой четверти XX века, когда еще не были утрачены многие шедевры томской архитектуры.

Созданию панорамы предшествовал многолетний кропотливый труд ученого. Юрий Павлович изучил массу архивных данных, старинные фотографии города, беседовал с краеведами и старожилами и зарисовывал сохранившиеся постройки с натуры. Наброски улиц (рис. 4), чертежи кварталов и канцелярские принадлежности, которые использовались в работе, Юрий Павлович передал в Музей истории Томска в 2009 г.» (из аннотации выставки «История одного шедевра», проходившей в Музее истории города Томска с 26 июня по 31 августа 2021 г.).

Ю.П. Нагорнов был поклонником графики Гюстава Доре (1832–1883) — французского графика, живописца и скульптора, мастера книжной иллюстрации, которого называли ве-

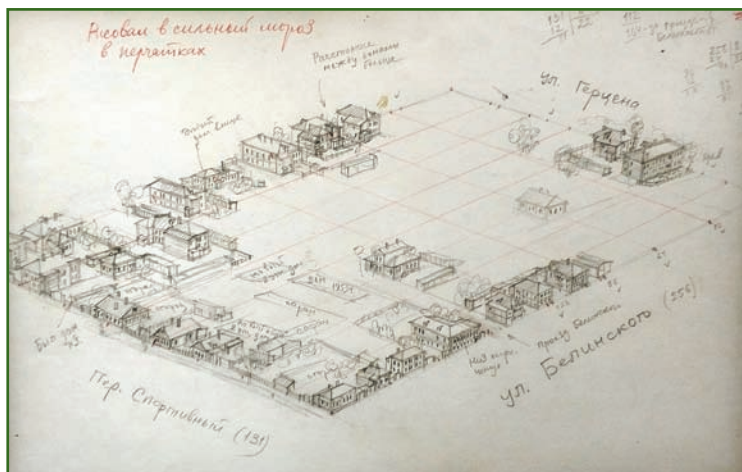


Рис. 4

Один из эскизов Ю.П. Нагорнова на выставке «История одного шедевра»

личайшим иллюстратором XIX века за непревзойденную игру света и тени в его графических работах. Поэтому он попытался выполнить панораму именно в такой технике и выразил все «языком начертательной геометрии».

Изначальный замысел состоял в том, чтобы показать ограниченное пространство с высоты Воскресенской горы. Ю.П. Нагорнову было предложено сделать панораму города 1870-х гг. по имеющимся рисункам польского ссыльного художника и гравера Ю.Ф. Флека (1813–1888) и литографиям первого профессионального художника Томска П.М. Кошарова (1824–1902), который жил и работал в Томске с 1854 по 1902 гг., но этих материалов было недостаточно. И Юрий Павлович начал ходить по кварталам, узнавать какие здания были утрачены. Для отображения был выбран 1925 г. из-за того, что к этому времени все основные архитектурные шедевры и другие постройки были созданы, но, с другой стороны, города еще не коснулась, по выражению самого автора, «коса советского нигилизма».

Наиболее наглядным для изображения ему представлялся вид сверху — в виде широ-

кой панорамы, охватывающей большую часть города: от реки Казанки на востоке и от Лагерного сада на юге до Дальних Ключей в северной части. При выборе точки зрения Ю.П. Нагорнов исходил из того, чтобы, с одной стороны, город был виден в плане со всеми его улицами, переулками, реками, с другой — чтобы на здания можно было посмотреть сбоку и все фасады просматривались. При выборе было сделано три неудачных попытки, и только с четвертого раза архитектор нашел нужную точку. К его собственному удивлению, она оказалась на противоположном берегу реки Томи.

Сложность задачи заключалась в том, чтобы значительную территорию Томска (площадью около 25 км²) изобразить на листе площадью всего 8 м². И нужно было обязательно показать каждый дом, а их по предварительному расчету было от 3000 до 5000. Поскольку изображение является перспективным, о его масштабе в строгом смысле говорить нельзя. Как пояснял Ю.П. Нагорнов, на переднем плане дома имеют размеры спичечного коробка, постепенно уменьшаясь к заднему плану до размеров булавочной головки.

Вот как он описывал некоторые использованные им приемы [1]: «Преимущество панорамного изображения заключается в том, что можно отобразить и фасады, и боковые стены зданий, передать архитектурные детали. Если строить перспективу, даже с большой высоты, то ближние здания закрывают собой другие, расположенные в глубине. При этом исчезают очертания улиц, и общая картина приобретает вид хаотичности и беспорядка. Чтобы не нарушить очертаний улиц и при этом сохранить картографическую точность панорамы, мне пришлось применить топологические преобразования и максимально доступно изобразить очертания всех зданий, не видоизменяя контуров улиц. Кроме этого, потребовалось применить эффект криволинейности поверхности картины для уменьшения искажений, непременно возникающих при широком угле зрения».

Эффект открытости линий улиц был достигнут за счет некоторых преобразований изображений зданий, которые закрывали собой дороги. Здания на панораме изображены немного сдвинутыми вглубь кварталов.

Если представить, что в то время уже существовали беспилотные летательные аппараты,

и у Ю.П. Нагорнова имелась возможность получить аэрофотоснимок, это бы его все равно не удовлетворило.

«Если бы я даже располагал возможностью зависнуть в выбранной точке и попытаться сфотографировать и, тем более, зарисовать с натуры открывшийся вид, то и в этом случае задача упорядочить единое изображение с передачей подробностей представлялась бы невероятно сложной, — говорил он. — На снимке документально и бесстрастно передано очень много подробностей, но, если рассматривать изображение не с обычной точки зрения, а сверху, картина воспринимается совершенно иначе. Следовательно, для воспроизведения увиденного с необычной точки зрения необходимо участие каких-то субъективных способностей исполнителя, приближающих изображение к привычному восприятию. Нужно выделить в изображении основные, характерные и узнаваемые черты». Юрий Павлович полагал, что точно построенная перспектива без участия рисунка суха, а рисунок делает изображение живым.

Какие же инженерные секреты использовал мастер? Сначала была сконструирована схема геометрических построений — аппарат перспективы.

На план наносится сетка, состоящая из квадратов, размеры сторон которых соответствуют определенному масштабу. На плане из выбранной точки зрения исходят крайние лучи зрения, охватывающие объект и составляющие горизонтальный угол зрения. Линии квадратной сетки располагаются перпендикулярно биссектрисе угла, являющейся главному лучу зрения. Линии сетки второго типа проведены перпендикулярно первым. Строятся крайние лучи зрения, охватывающие объект по высоте. К биссектрисе этого угла проводится картинная плоскость, являющаяся наклонной по отношению к плоскости земли, а не вертикальной как обычно. Определяется линия горизонта, от которой измеряется расстояние до основания картины, взятое с профильной проекции. На линии основания намечаются точки деления квадратной сетки... Это только часть методики — подробное описание занимает несколько страниц и снабжено чертежами, иллюстрирующими все построения (рис. 5).

Положение наклонных картин отдельных участков города Ю.П. Нагорнов определял их касанием поверхности конуса с вершиной в точке надира. Криволинейность интегральной картины уменьшала искажения крайних частей панорамы, но полностью избежать искажений все же не удалось. Автор сам указывал на такие участки. Например, в левой части панорамы на переднем плане можно наблюдать проявления слабого эффекта обратной перспективы.

С перспективой Юрий Павлович работал очень много. «Мы, строители, проектировщики, привыкли работать с чертежами. Но что делать, если чертежи не сохранились, а есть одна старая плохонькая фото-

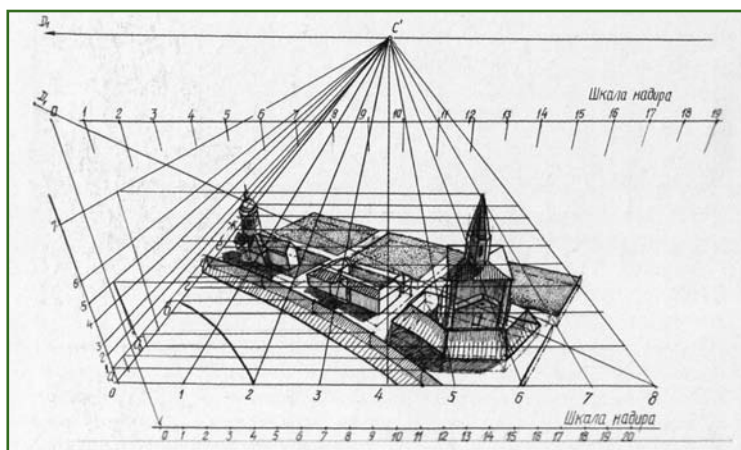


Рис. 5
Пример построения панорамы [1]

графия утраченного здания? По ней можно составить перспективное изображение, из которого уже методами начертательной геометрии получить те самые чертежи». Сейчас такого рода задачи перешли из разряда творческих в достаточно рутинную операцию — по данным аэросъемки и лазерного сканирования относительно легко получаются трехмерные цифровые изображения, из которых в полуавтоматическом режиме уже выстраиваются привычные чертежи. А в конце XX века решение этой задачи было под силу немногим специалистам, и томский архитектор был одним из них.

Архитектору пригодилось его знания построения перспективы, а при отрисовке тончайших подробностей помог талант художника и терпение. Ю.П. Нагорнов выполнял свои наброски в технике миниатюры с помощью ручной линзы. Как он говорил, обычно миниатюры занимают минимум места, а в этом случае такие рисунки распространяются на полотно общей площадью 8 м². Сам он назвал это «жанром монументальной миниатюры». Поскольку тушь быстро сохла, приходилось пользоваться ее микроскопическими порциями при заборе на перо и дальнейшем нанесении на картину.

В самом начале работы, после сбора архивных материалов, выяснилось, что работать напрямую с фотографий и открыток не получается. Поэтому Ю.П. Нагорнов решил их переписать с увеличением в два раза. Было сделано несколько десятков гравюр тушью. Причем в некоторых случаях автор использовал микроскоп — так, например, при создании гравюры Красной соборной мечети были прописаны все ряды кирпичной кладки.

Сохранившиеся здания Юрий Павлович рисовал с натуры,

кварталы зарисовывал по фрагментам и замерял шагами. Иногда помогали старожилы, дававшие сведения о местонахождении каретников, флигелей, стоек и других подобных зданий. «Наглядные изображения являются дополнением к сухой геометрической теории», — говорил он.

Как любой творческий человек, Юрий Павлович во время работы уходил от всех житей-

ских забот и готов был рисовать 24 часа в сутки. По его признанию, время для него как бы останавливалось и вокруг ничего не существовало. «Я ухожу от житейских забот и остаюсь со старым Томском», — рассказывал он в интервью для небольшого документального фильма режиссера Ю.А. Ратомской, показанного по

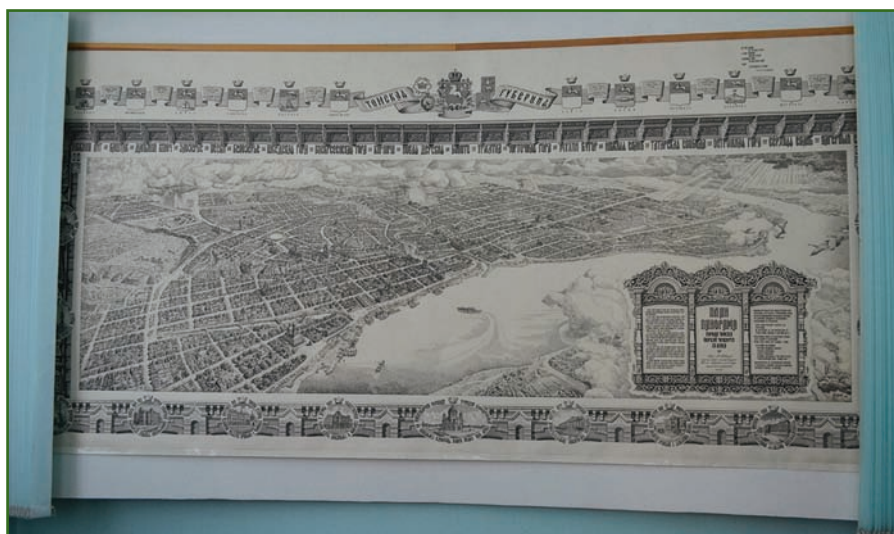


Рис. 6
План-панорама Томска в ТГАСУ [2]



Рис. 7
Репродукция плана-панорамы Томска в зале Музея истории города Томска



Рис. 8
Фрагмент плана-панорамы с изображением Троицкого собора [2]

телевидению в 1995 г. После завершения этой работы Ю.П. Нагорнов планировал нарисовать Томск с высоты креста Троицкого собора.

Оригинал работы Ю.П. Нагорнова хранится в ТГАСУ, в музее — бывшем рабочем кабинете профессора (рис. 6), а репродукция представлена в Музее истории города Томска (рис. 7). Взяв в руки специально приготовленную для этого лупу, на плане-панораме можно рассмотреть уголки как существующего, так и утраченного Томска. Например, Ново-Соборная площадь (рис. 8): в центре, там, где сейчас сквер, размещался Троицкий собор (он строился с 1845 по 1900 гг. и своими очертаниями напоминал уменьшенную копию храма Христа Спасителя в Москве; в 1930 г. собор был закрыт, а спустя четыре года взорван и разобран на кирпичи).

В здании с портиком (чуть правее собора) находилось Губернское правление, соседнее одноэтажное здание — губернаторский дом. В соседнем квартале виднеется храм святого благоверного князя Александра Невского. К северу от площади (слева от собора), вдоль улицы Почтамтской (в настоящее время проспект

Ленина), видны доходный дом Торгового дома «Евграф Кухтерин и сыновья» и усадьба И.Д. Асташева.

На плане-панораме воссоздан прежний облик площади Ленина и окружающих ее кварталов. Изображен пассаж А.Ф. Второва (1905 г.), находящийся на пересечении ул. Почтамтской (проспект Ленина) и Благовещенского переулка (переулок Батенькова). От пассажа отходит набережная реки Ушайки, переходящая в знаменитый каменный мост архитектора К.К. Лыгина. Также можно увидеть Мучной корпус (1908 г., архитектор Т.Л. Фи-

шель), Богоявленский собор (1784 г., рис. 9), Губернаторский магистрат (1812 г.), здание полицейской части (конец XIX века) на Воскресенской горе и Римско-католическую церковь (Польский костел, 1833 г.). Напротив Богоявленского собора находились Гостиный двор и торговые ряды. Также изображена Духосошестввенская церковь (1788 г.), не сохранившаяся до наших дней.

В районе Белого озера наиболее масштабными постройками являются Дом науки имени П.И. Макушина (1912 г.) и Коммерческое училище (оно же — «Красный корпус» ТГАСУ, 1904 г.). Правее последнего расположен Окружной суд (1904 г.). Можно увидеть деревянный старообрядческий храм во имя Успения Пресвятой Богородицы (1910–1913 гг.), Воскресенская церковь и Свято-Троицкая церковь — самые заметные здания на Воскресенской горе. Хорошо просматриваются водонапорная башня конца XIX — начала XX веков (рис. 10), а также Вознесенская церковь (1810 г.), находившаяся на территории кладбища [2].

Можно рассмотреть и любопытные детали, не присущие



Рис. 9
Фрагмент плана-панорамы с увеличенным изображением Богоявленского собора (Музей истории города Томска)

**Рис. 10**

Фрагмент плана-панорамы с изображением водонапорной башни [2]

классической топографической продукции и оживляющие картину: так, над пересыльной тюрьмой идет дождь, а сама панорама наполнена горожанами — по улицам ходят люди и ездят повозки, по реке плывут пароходы.

Юрий Павлович Нагорнов работал на кафедре инженерной графики ТГАСУ с 1959 г., а в 1976 г. стал первым деканом созданного при его непосредственном участии архитектурного факультета. Он специализировался в области начертательной геометрии и графике для архитекторов. Защитил кандидатскую диссертацию на тему «Развитие методов перспективных изображений в архитектурном проектировании», а также в течение нескольких лет читал лекции по спецкурсу «Перспективные проекции и теория светотеней» на факультете повышения квалификации. Его учебные пособия и методические разработки содержат оригинальные материалы по начертательной геометрии и архитектурному проектированию, не имеющие аналогов в вузах России. Ю.П. Нагорнов — автор более 30 научных статей и учебных пособий, среди которых уникальная монография «Композиция перспективных изображений».

Юрий Павлович являлся независимым экспертом Центра охраны и использования памятников архитектуры, входил в состав инициативной группы по изучению и паспортизации многих утраченных памятников архитектуры [3].

Ю.П. Нагорнова любили и уважали коллеги, а у бывших студентов сохранились самые теплые воспоминания о периоде учебы в университете. Одна из учениц Юрия Павловича рассказывала о том, как увлеченно он работал над панорамой и отдавал этому делу все свободное время. Заходя в кабинет к профессору, можно было увидеть его склонившимся над эскизами и не замечавшим происходящего вокруг.

Посмотреть на план-панораму приходят в музей и жители города, и большинство гостей Томска. Ни одного посетителя не может оставить равнодушным созерцание панорамы и знакомство с историей ее создания. Восхищение от масштаба, восторг от детализации и недоумение: «Неужели это возможно? Восемь лет?! Вырисовывать вручную каждый элемент! Это просто невероятно!»

Все от мала до велика остаются возле плана-панорамы. Каждый старается найти что-то свое: знакомые улицы,

известные здания, учебные заведения, в которых учились когда-то, или дом, в котором сейчас живут... Каждый день экскурсоводы видят восторг и интерес в глазах гостей. И с уверенностью можно сказать о том, что настоящие эмоции — это главный индикатор грандиозности творческой работы, рождения шедевра.

Познакомиться с удивительной работой томского архитектора теперь смогут и жители других городов. В апреле 2022 г. в составе поезда №115/116 Томск — Адлер начал курсировать уникальный исторический вагон-музей, посвященный Томску. По сообщениям пресс-службы Западно-Сибирской железной дороги [4], запуск состоялся в рамках художественного проекта «История одного города». В вагоне разместили элементы репродукции знаменитого плана-панорамы.

Авторы выражают благодарность сотрудникам фонда Музея истории города Томска за возможность познакомиться с оригиналами эскизов Ю.П. Нагорнова и использовать их при подготовке статьи.

▼ Список литературы

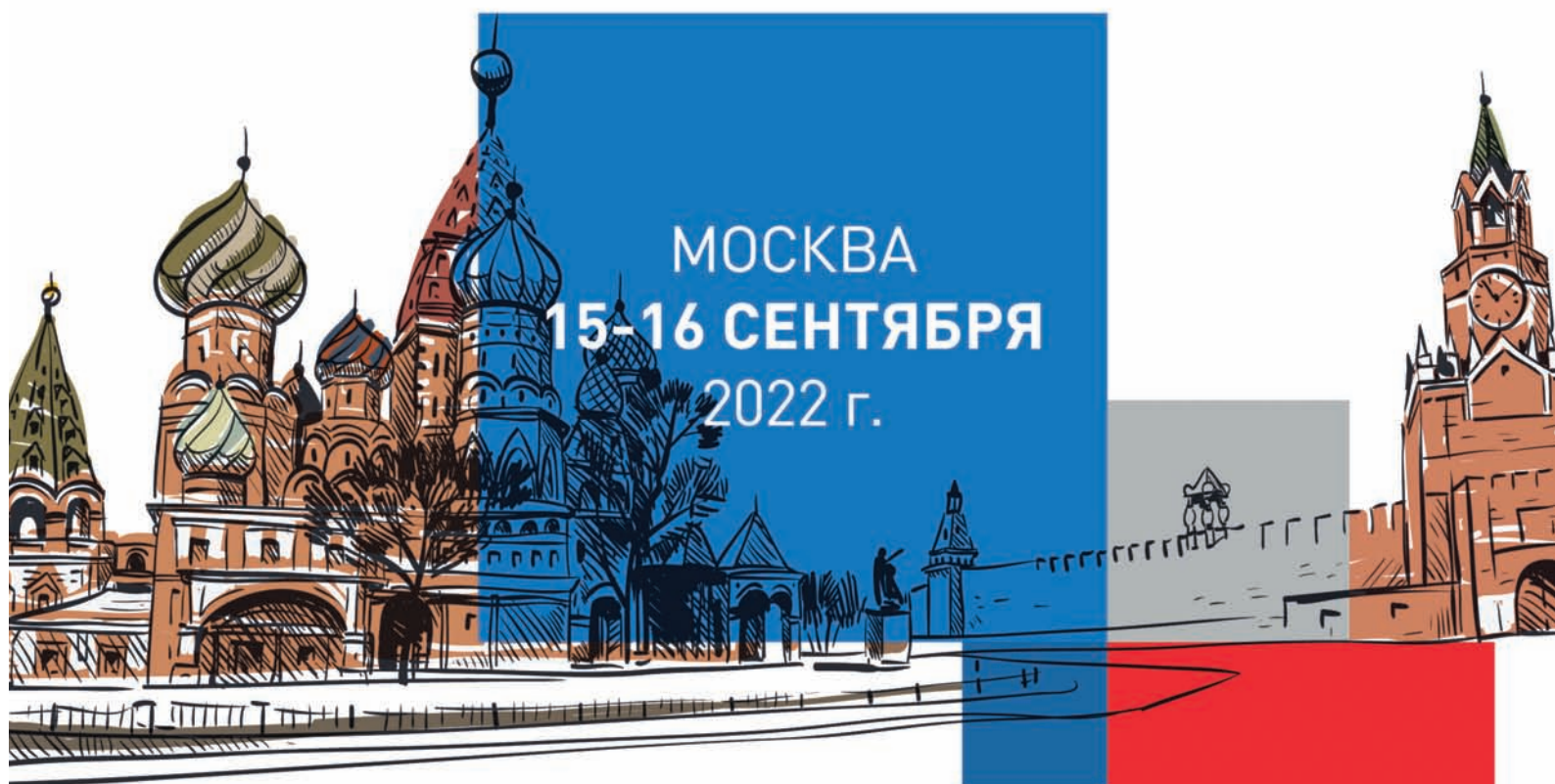
1. Город. Томская панорама начала XX века: [альбом] / [идея проекта А.В. Здвижкова; автор плана-панорамы Ю.П. Нагорнов; авторы текста: Э.К. Майданюк и др.; художественное редактирование, дизайн Л.В. Колотовой; литературное редактирование, корректура Н.Ю. Потехиной; PR-сопровождение В.А. Музалевского; техническое обеспечение О.А. Демьянова; фото А.В. Малахова и др.]. — Томск: Курсив, 2004. — 212 с.: ил., портр., фот. ; 30 см. — 400-летию Томска посвящается.
2. Блог Д. Поповского. — <https://d-popovskiy.livejournal.com/41966.html>.
3. Томская википедия «Товики». — <https://towiki.ru>.
4. Интернет-издание «Томский обзор». — <https://obzor.city>.



МИНСТРОЙ
РОССИИ



IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА «РОССИЙСКИЙ ФОРУМ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ»



МОСКВА
15-16 СЕНТЯБРЯ
2022 г.

Место проведения: НИУ МГСУ
г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

www.rusufo.ru
info@rusufo.ru



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



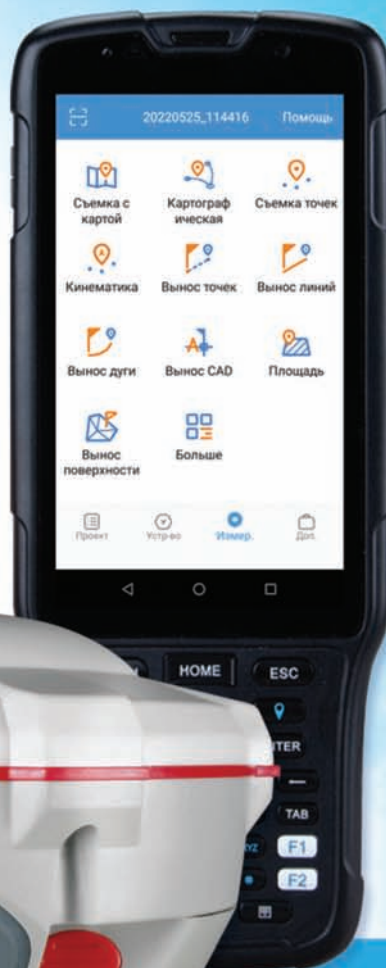
НИЦ строительство
научно-исследовательский центр



Современные спутниковые технологии SinoGNSS



SinoGNSS®
By ComNav Technology Ltd.



На правах рекламы

- Приём сигналов всех спутниковых систем
- Чип собственной разработки с передовой технологией QUANTUM
- WiFi/Bluetooth/УКВ 2Вт/модем 4G
- Компенсация угла наклона веши до 60 градусов
- Возможность «горячей замены» аккумуляторов