

ГРУППА КОМПАНИЙ

GEOSCAN



Применение БПЛА Геоскан
в инженерных изысканиях

ГРУППА КОМПАНИЙ

GEOSCAN

Предлагает комплексные технологии для аэрофотосъемки, включающие:

- Беспилотные летательные аппараты;
- Средства связи;
- ПО для фотограмметрической обработки данных АФС;
- ПО для визуализации и анализа полученных ортофотопланов и 3D-моделей.

Предоставляет следующие виды услуг:

- Аэрофотосъемка;
- Создание ортофотопланов, ЦММ, ЦМР, топо-планов, 3D-моделей;
- Мониторинг.

Технология Геоскан

GEOSCAN

Аэрофотосъемка с БПЛА

- Удобное создание полетного задания
- Съемка с заданным перекрытием
- Полностью автоматический полет

PhotoScan

> Автоматическая обработка данных

- Ортофотоплан с пространственным разрешением 5 см и точностью в плане 15 см
- Матрица высот
- Цифровая модель местности

SPUTNIK

> Визуализация, анализ и экспорт

- Современная трехмерная ГИС
- Отображение и анализ пространственных данных
- Поддержка стандартов OGC

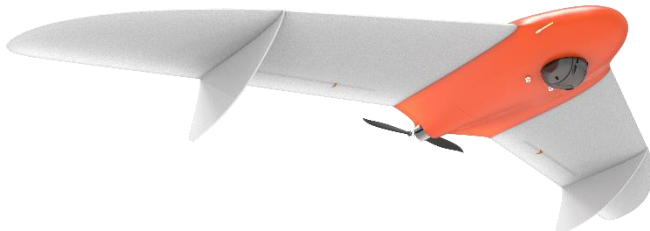


[подробнее о технологии](#)

Беспилотная авиация



Геоскан 101



Геоскан 201



Геоскан 401

Длина маршрута	60 км	210 км	15 км
Продолжительность полёта	до 1 часа	До 3 часов	До 1 часа
Запуск	С катапульты	С катапульты	Площадка 5x5м
Посадка	На парашюте	На парашюте	Площадка 5x5м
Скорость полёта	64-130 км	64-130 км	До 50 км/ч
Двигатель	Электрический	Электрический	4 электрических двигателя
Макс. высота полёта	До 4 000 м	До 4 000 м	До 500 м
Макс. взлётная масса	2,3 кг	2,3 кг	9,5 кг
Макс. масса полезной нагрузки	0,8 кг	1, 5 кг	2 кг
Температура эксплуатации	От -20 до +40 °С (доп. опция от -40 до +50 °С)		

Преимущества Технологий Геоскан



Производительность

До 25 рабочих дней 1000 погонных км, включая обработку
(3-4 человеко-месяца)

Низкая стоимость

До 10 000 руб/летный час

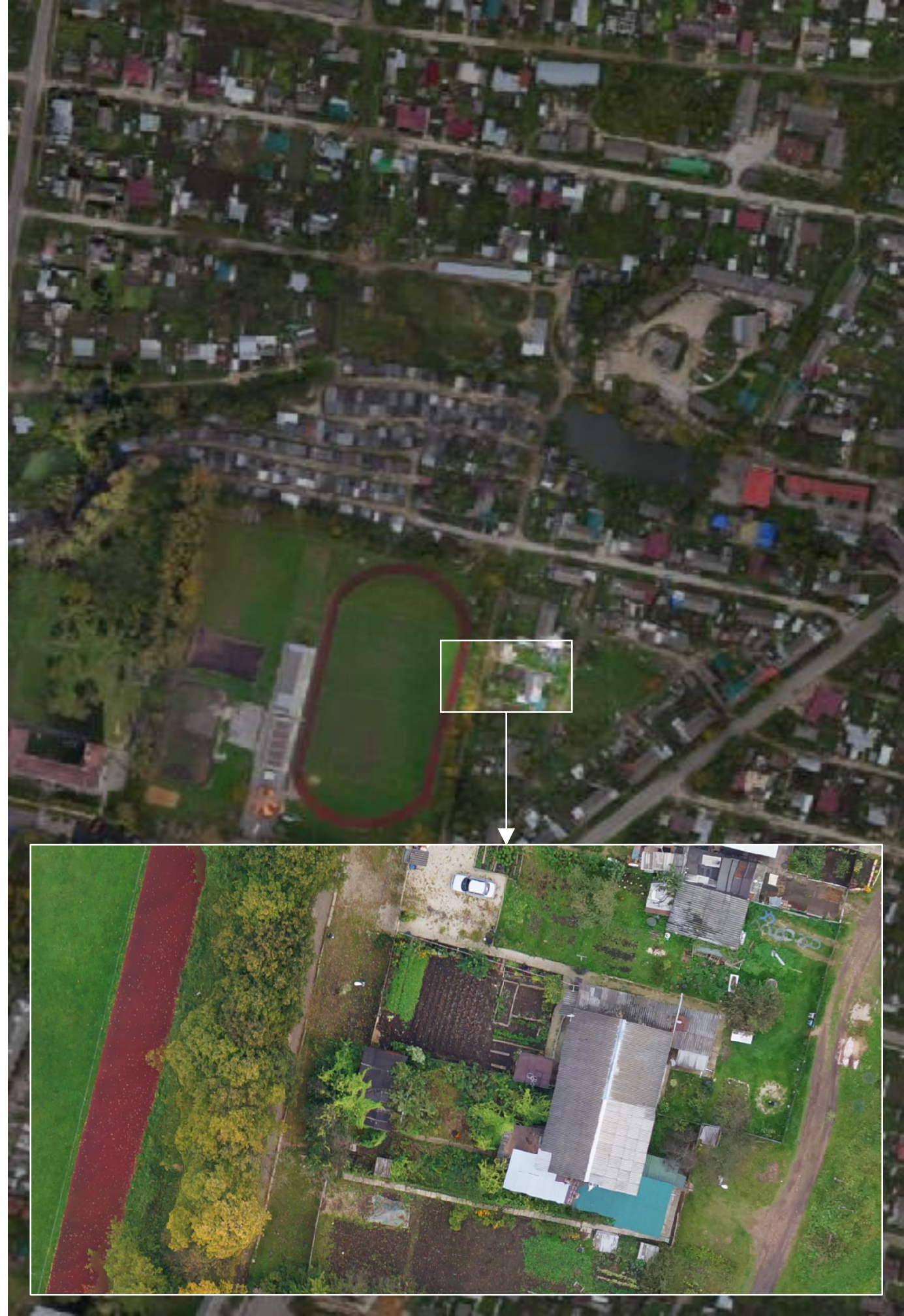
Высокая точность

До 5 см геодезическая точность

До 1-2 см на пиксель пространственное разрешение

Основные преимущества аэрофотосъемки местности с помощью БПЛА

- Высокая геодезическая точность – обеспечиваемая СКО характерных точек ≤ 10 см
- Высокое пространственное разрешение материалов АФС – до 4 см/пикс.
- **Низкая стоимость** выполнения работ на относительно небольших площадях
- Возможность проведения полетов при **низкой облачности**
- **Оперативность** организации аэрофотосъемочных работ



Этапы выполнения работ



Получение разрешений

Получение разрешения ГШ РФ,
согласование АФС с УФСБ и ОМСУ



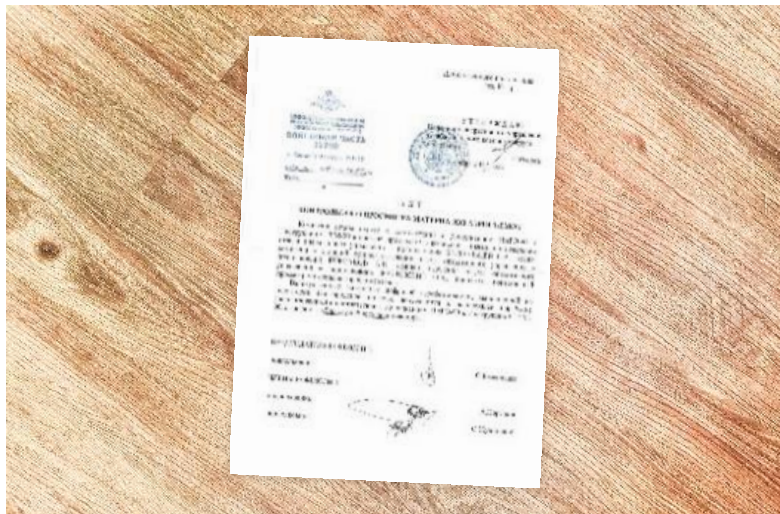
Геодезические работы

Уравнивание геодезической сети,
создание каталогов контрольных точек



Аэрофотосъемка

Съемка населенных пунктов и
межселенных территорий БПЛА



Контрольный просмотр

Контрольный просмотр полученных
материалов в штабе военного округа



Камеральная обработка

Построение ортофотопланов и
3D-моделей в Agisoft PhotoScan



Анализ

Выявление нарушений земельного
законодательства, инвентаризация земель

Полевые работы

Инженерно-геодезические изыскания при производстве работ

- Закладка точек планово-высотного обоснования, либо определение координат опознаков (в зависимости от способа геодезической привязки модели) на всем протяжении планируемого объекта
- Проектирование оптимальных маршрутов полетов, величины покрытий и перекрытий
- Аэрофотосъемка, получение фотоматериалов, координат аэрофотоснимков
- Проверка полноты и качества собранных в полете данных



Решаемые задачи

- Фото и видео мониторинг хода строительства, с возможностью наблюдения в реальном времени
- Мониторинг состояния объекта в процессе эксплуатации
- Оценка состояния зон вокруг объекта: насыпи, охранные зоны, инфраструктура, растительность
- Поддержка принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС



Этап проектирования

Технологии Геоскан на этапе проектирования

- создание трехмерных моделей на предпроектном этапе. Выбор вариантов прохождения объекта
- получение исходных данных для инженерных изысканий на участках где нерентабельно или невозможно использовать наземное и мобильное лазерное сканирование
- полноценное исследование ландшафтных особенностей позволяет учесть все детали рельефа открытых участков местности при создании проекта
- прогноз возможных природных изменений на всем протяжении будущей территории прохождения объекта

Этап строительства



В силу значительной протяженности линейных объектов, непросто обеспечить контроль их инфраструктуры и бесперебойное функционирование.

Планирование ремонтных работ невозможно без знания текущего состояния объекта.

Проектирование дополнительных и новых объектов, требует качественного картографического обеспечения.

- получение объективных данных о ходе строительства
- контроль объёмов земляных работ.
- контроль объёмов сыпучих материалов на временных складах
- при регулярном мониторинге, контроль выполнения технологических операций

Этап эксплуатации



- получение исходных данных для постановки на кадастровый учет
- получение достоверных данных о состоянии объекта и прилегающей территории перед проведением ремонтных работ
- получение достоверных данных о состоянии объекта и прилегающей территории после ремонта
- получение оперативной информации о состоянии объектов при возникновения ЧС: заносы, затопления, оползни
- выявление развития эрозии почв на проблемных участках

Контроль качества

В применяемой технологии предусмотрен контроль качества на разных этапах производства работ:

Label	X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	Error (m)	Projections	Error (pix)
bs_admin	-0.018011	-0.060024	0.175651	0.186495	8	0.033861
bs_shkola_31072014	-0.040304	-0.011801	0.236854	0.240549	11	0.026856
op3	-0.008996	-0.003417	-0.040087	0.041226	7	0.006614
op6	-0.016679	-0.004116	-0.039940	0.043478	7	0.013166
op9	-0.013237	0.048476	0.033503	0.060395	11	0.053549
op10	-0.040061	-0.004125	0.073137	0.083492	6	0.066407
op11	0.002859	-0.009496	-0.002804	0.010306	8	0.034130
op12	-0.013282	0.015105	-0.002722	0.020298	6	0.037108

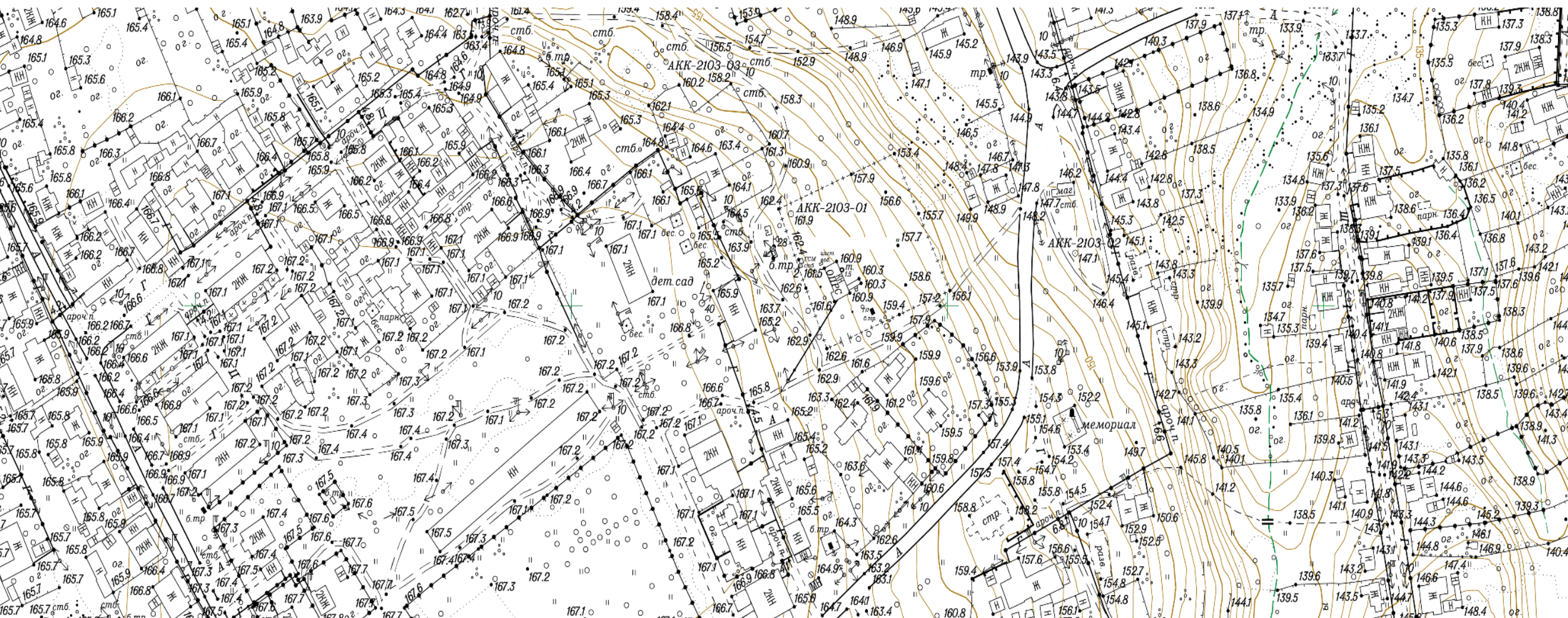
1. Контроль при выполнении АФС
2. Контроль качества аэрофотоматериалов
3. Контроль качества получаемого ортофотоплана и ЦММ
4. Анализ точности используемых данных

ПО Фотоскан поддерживает создание автоматических отчетов обработки данных в файл формата PDF, содержащих основные параметры проекта, результаты обработки и оценки точности.

Картографирование

Использование беспилотников позволяет быстро и экономически эффективно выполнять топографические работы, составлять и обновлять дорожные карты, качественно выполнить изыскательские работы, исполнительные съёмки.

Низкая стоимость съёмки и почти моментальная готовность к вылету позволит проводить инвентаризацию объектов и прилегающей территории, что особенно актуально для районов лесоразработок и добычи полезных ископаемых



Инженерные изыскания

Геоскан разрабатывает специализированное программное обеспечение для создания точных 3D моделей, базирующихся на материалах исследований. Они позволяют измерить глубину ям и прочих дефектов, углы насыпей, рассчитать объем и направления выемок и создают продольные или поперечные профили.

DEM / DTM и ортофотопланы, созданные с помощью PhotoScan, полностью совместимы с GIS и CAD, что позволяет использовать полученные данные для последующих инженерных работ.

ГИС Спутник

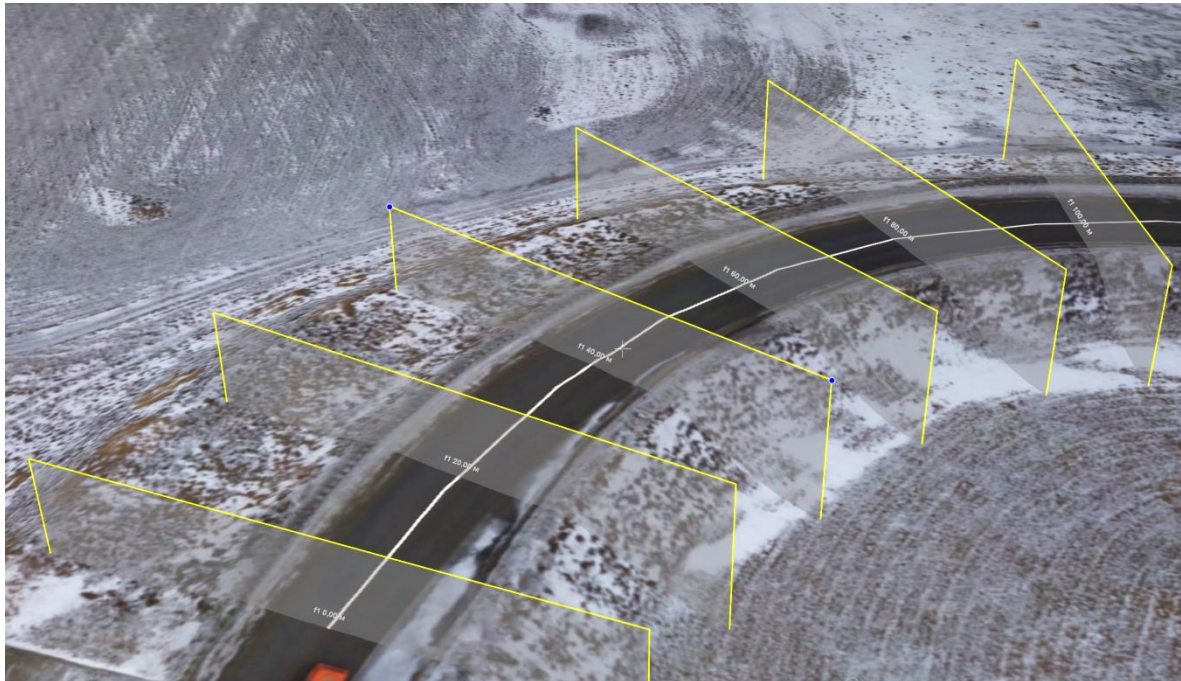


ГИС Спутник – современная трехмерная ГИС позволяющая отображать и анализировать пространственную информацию в едином 3D-пространстве с учетом временной динамики.

- Измерение длин, площадей, объемов
- PTL плагины
- Визуализация 3D моделей городов
- Автопоиск изменений рельефа

ГИС Спутник сочетает в себе набор инструментов для проведения измерений объемов и длин, а также возможность работы с трехмерными данными: тайловые модели городов, полученные с помощью Agisoft PhotoScan, KML и GeoTIFF. Функциональность программы развивается в соответствии с выполняемыми задачами.

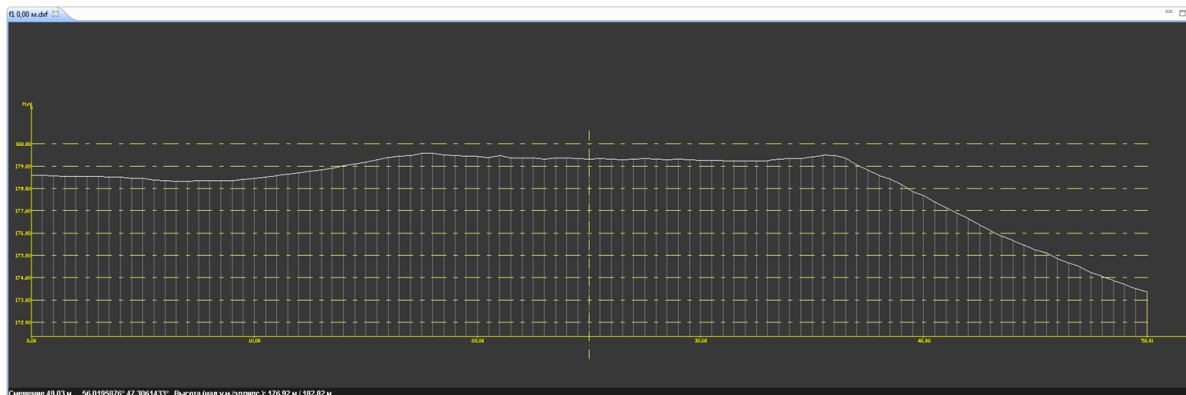
Построение профилей



ГИС Спутник позволяет анализировать полученные в DXF формате данные. Это необходимо при построении трассы в местах перехода рек, дорог, ЛЭП, других объектов.

Построение профилей производится по цифровой модели местности загруженной в ГИС.

Данные, полученные в DXF формате могут быть импортированы в САПР для проведения дальнейших измерений



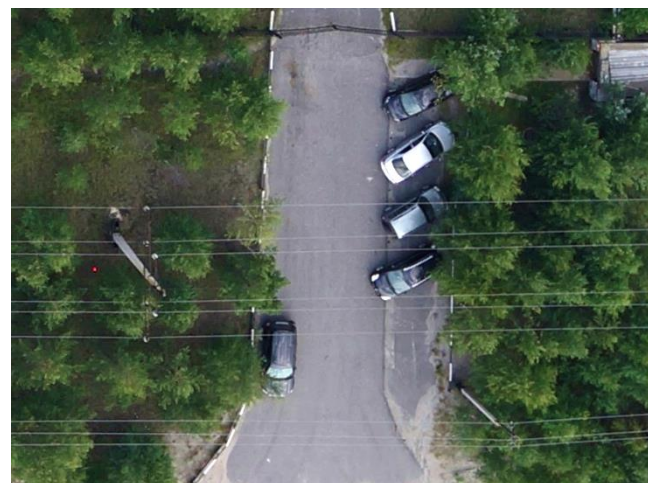
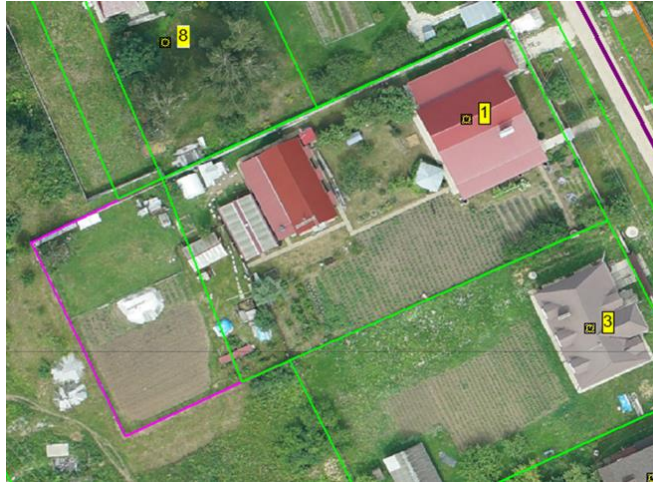
Строительный контроль



Мониторинг строительства на всех этапах работ позволяет

- визуально (по фотографии или фотопанораме) и численно (по изменению разности высот в трехмерной модели) оценивать прогресс строительства.
- численно рассчитывать произошедшие изменения в объемах насыпи/выемки грунта
- проверять геометрические параметры возводимых конструкций на соответствие проекту

Обнаружение нарушений



- Кадастровые нарушения;
- Несанкционированные постройки;
- Незаконные свалки мусора;
- Открытые люки коммуникаций;
- Незаконные врезки в коммуникации;
- Нецелевое использование земельных участков;
- Незаконное размещение рекламы;
- Парковка автомобилей в непредназначенных для этого зонах.

Облако точек

Облако точек, полученное фотограмметрическим методом при обработке материалов аэрофотосъемки, позволяет получить не только три стандартных параметра пространственных характеристик, но и цветовую составляющую каждой точки.



Построение ЦММ

- Высотный контроль
- Моделирование зон затопления
- Классификация слоев

Геопривязанные 3D-модели

Форматы экспорта:

Облако точек 3D-модель

Wavefront OBJ (*.obj)
Stanford PLY (*.ply)
ASCII PTS (*.pts)
ASPRS LAS (*.las)
LAZ (*.laz)
ASTM E57 (*.e57)
XYZ Point Cloud (*.txt)
Cesium 3D Tiles (*.zip)
Universal 3D (*.u3d)
Autodesk DXF (*.dxf)
potree (*.zip)
Agisoft OC3 (*.oc3)
Topcon CL3 (*.cl3)
Adobe 3D PDF (*.pdf)

Wavefront OBJ (*.obj)
3DS models (*.3ds)
COLLADA (*.dae)
Stanford PLY (*.ply)
Alembic (*.abc)
STL models (*.stl)
Autodesk DXF (*.dxf)
Autodesk FBX (*.fbx)
Universal 3D models (*.u3d)
OpenCTM models (*.ctm)
VRML models (*.wrl)
Google Earth KMZ (*.kmz)
Adobe 3D PDF (*.pdf)

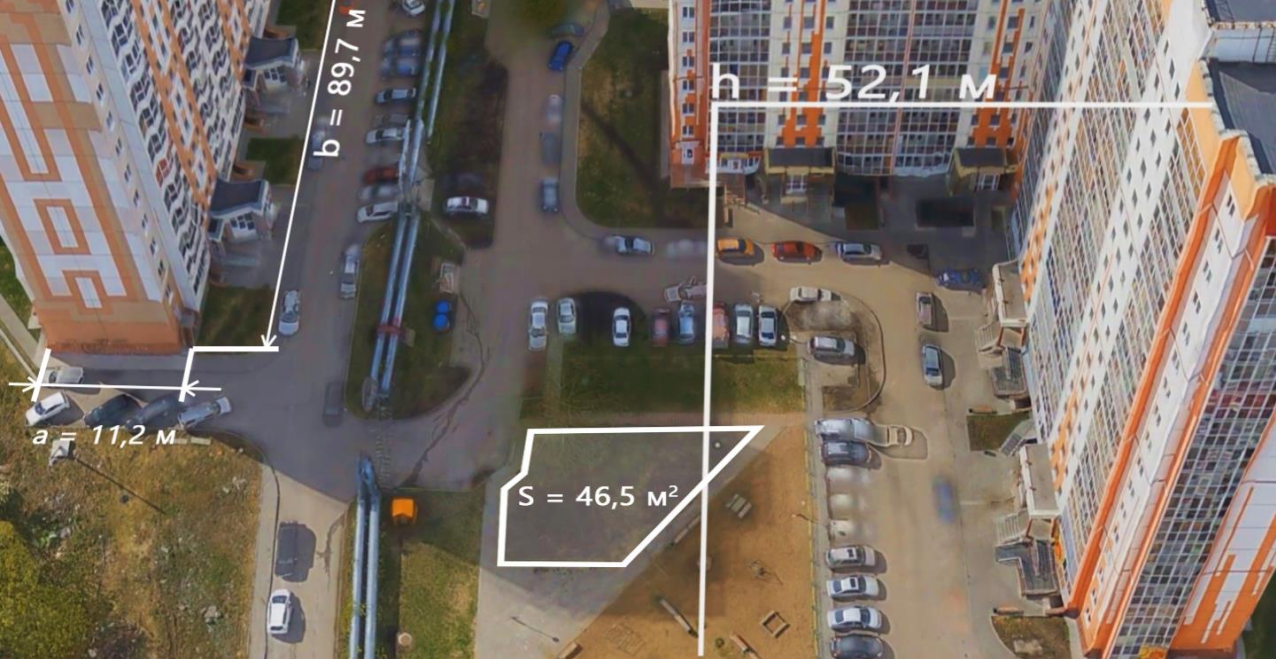


Кадастровый мониторинг

- Выявление неучтенных ЗУ
- Обнаружение незаконных построек
- Несоответствия кадастровых границ фактическим

 — участок не стоит на кадастровом учете

 — нарушение кадастровых границ



Проектирование



- обсуждение и принятие проектных решений
- создание дежурных планов
- измерение расстояний, высот, площадей и объемов
- выявление изменений



Проект озеленения г.Томск

Мониторинг трубопроводов

- локализация прорывов
- обнаружение нарушителей
- выявление незаконной деятельности в техническом коридоре трассы трубопровода
- поиск несанкционированных врезок
- контроль температурного режима



Тепловизионная съёмка

- Дефекты коммуникаций
- Мониторинг утечек тепла в крышах и кровле
- Обнаружение теплотрасс

Фрагмент съёмки территории города, 2017 г.

Участок теплотрассы не учтён
в схеме теплоснабжения

Плановое расположение
теплотрассы не соответствует
фактическому (до 30м)

30м

Выполненные проекты

— Санкт-Петербург

— Москва

— Томск

— Челябинская область

— «Шелковый путь»

— Омск

— Крым

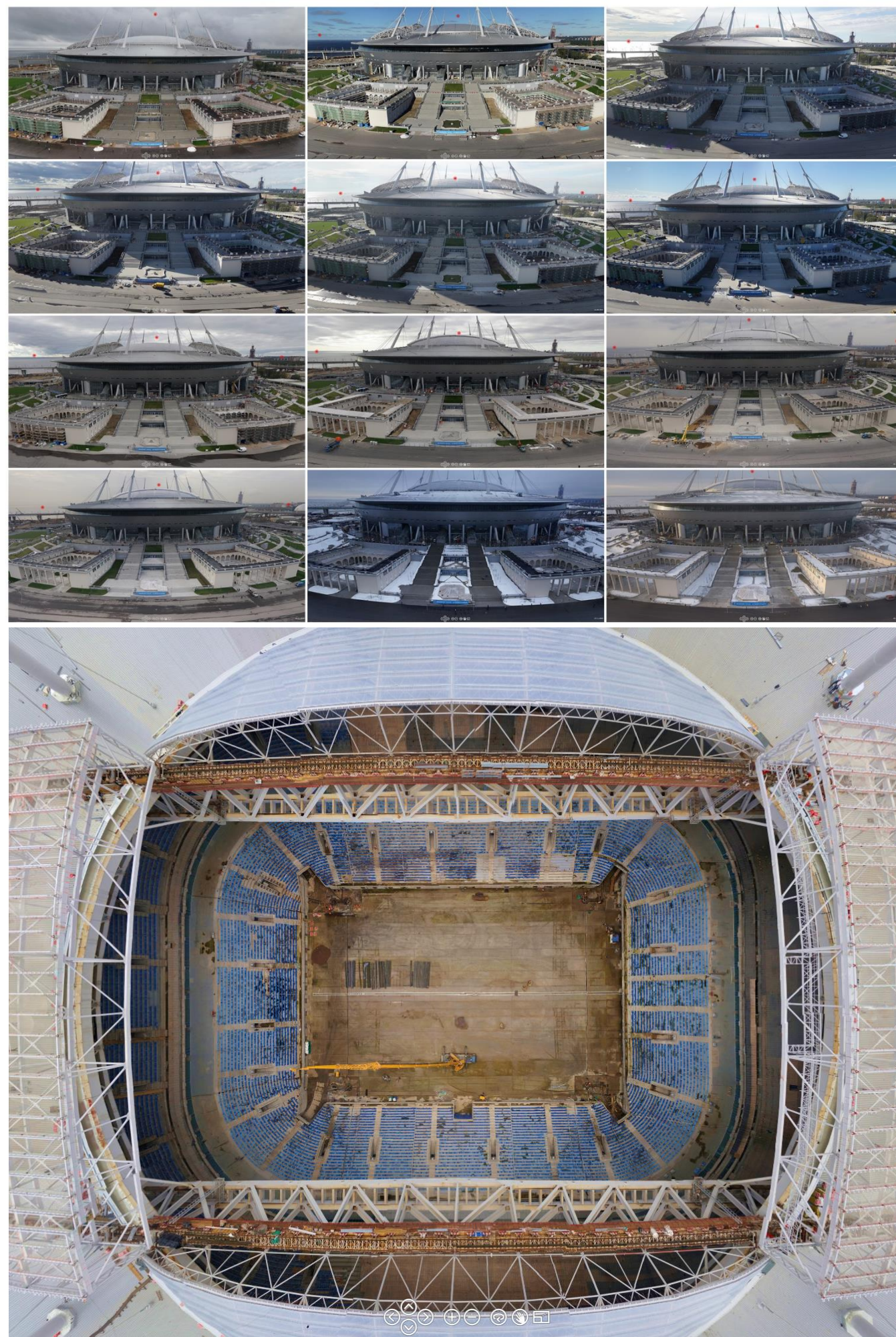


Мониторинг строительства стадиона «Зенит-Арена»

- Ежедневная съемка с БПЛА
- Создание аэропанорам
- Построение панорамного тура
- Размещение на Web-ресурсе

[Видео о мониторинге](#)

[Сервис сравнения панорам](#)



Аэрофотосъемка промзоны «Нева»

- Площадь съемки 2,87 км² (287 Га)
- Затраченное время 4 рабочих дня
- Ортофотоплан с разрешением 4 см на пиксель
- 3D модель всей территории
- Цифровая Модель Рельефа всей территории

Мониторинг строительства Инновационного центра Сколково

- Видеомониторинг
- Создание панорам
- 3D модель всей территории
- Цифровая Модель Рельефа всей территории

Материалы съемок выставлены на постоянной экспозиции в самом Сколково и постоянно демонстрируются практически на всех мероприятиях, в том числе лицам, входящим в руководящий состав РФ.

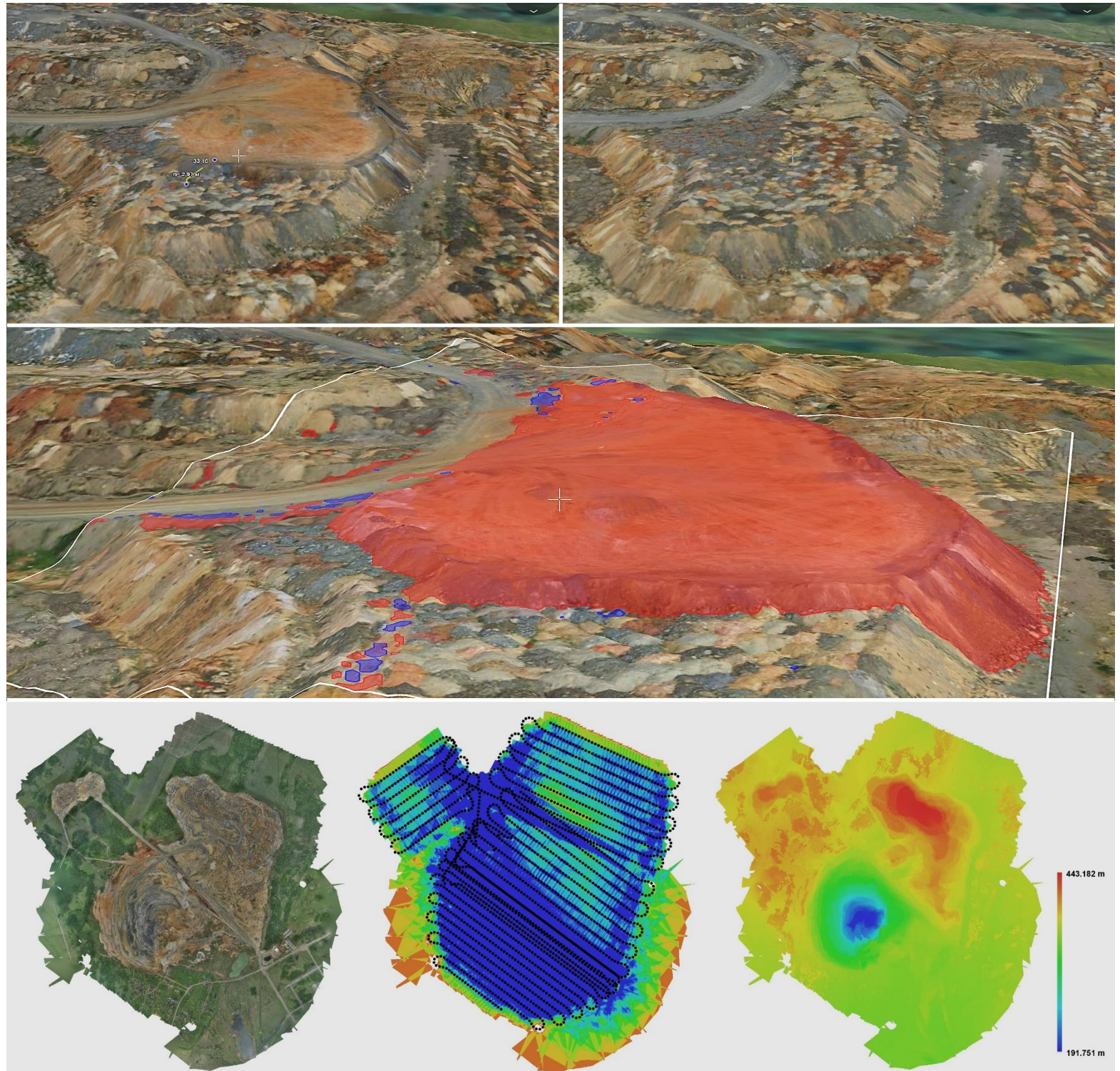


Мониторинг строительства В Томске 2014-2016гг

Аэрофотосъемка всего города
с интервалом 2 года

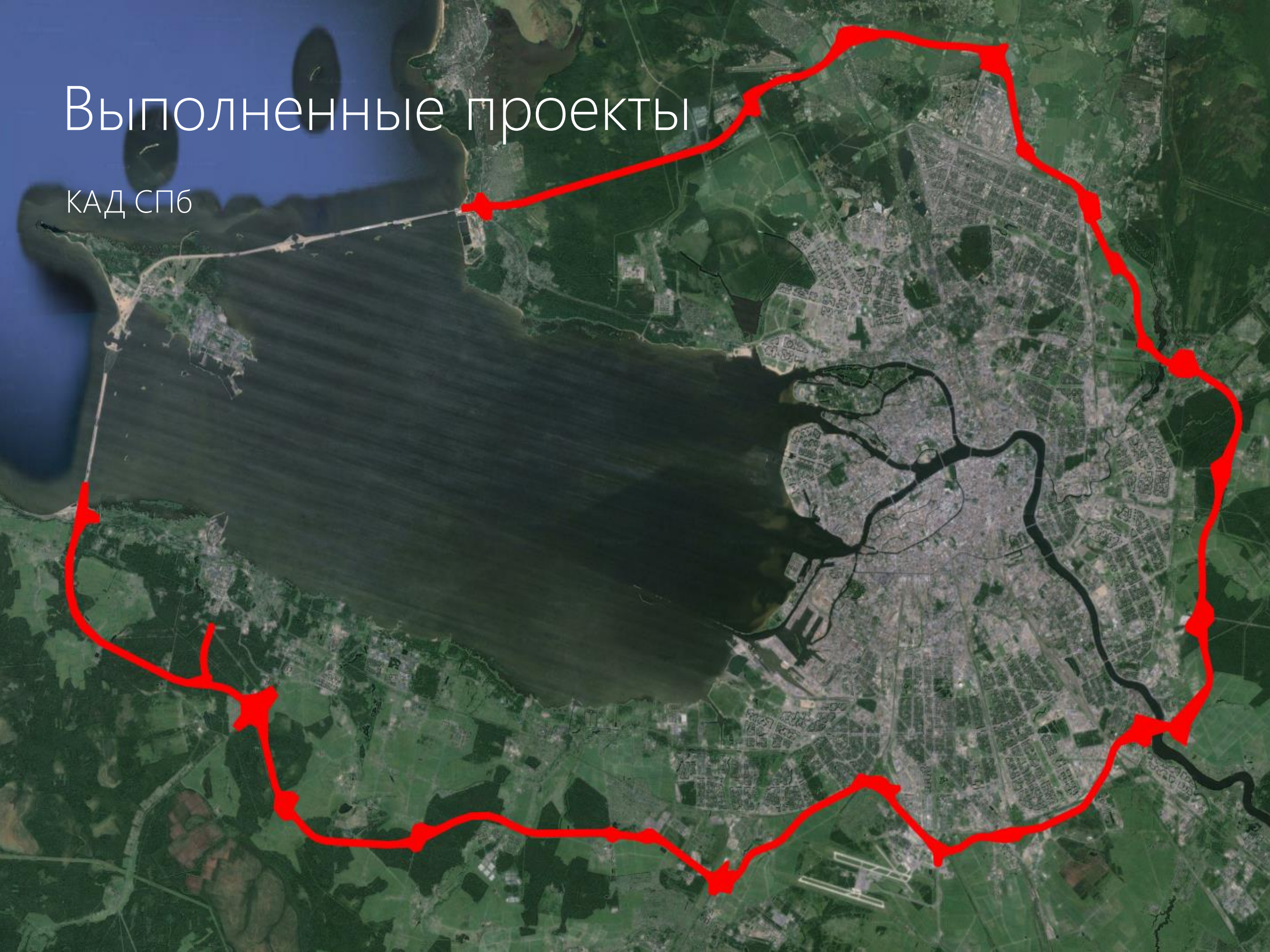
Мониторинг карьера в Челябинской обл.

- Аэрофотосъемка и 3D моделирование карьера
- Вычисление разницы объемов



Выполненные проекты

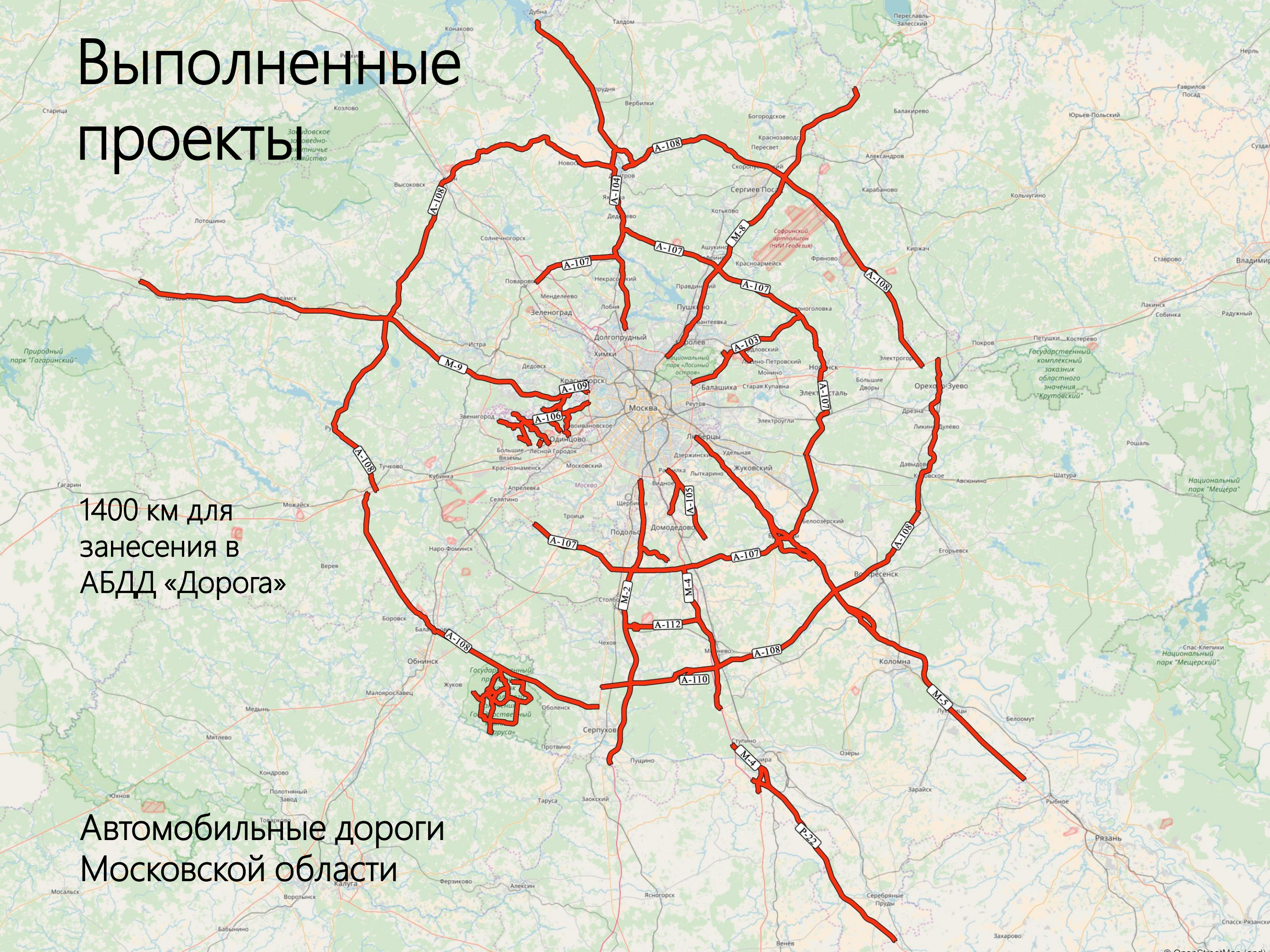
КАД СПб



Выполненные проекты

1400 км для
занесения в
АБДД «Дорога»

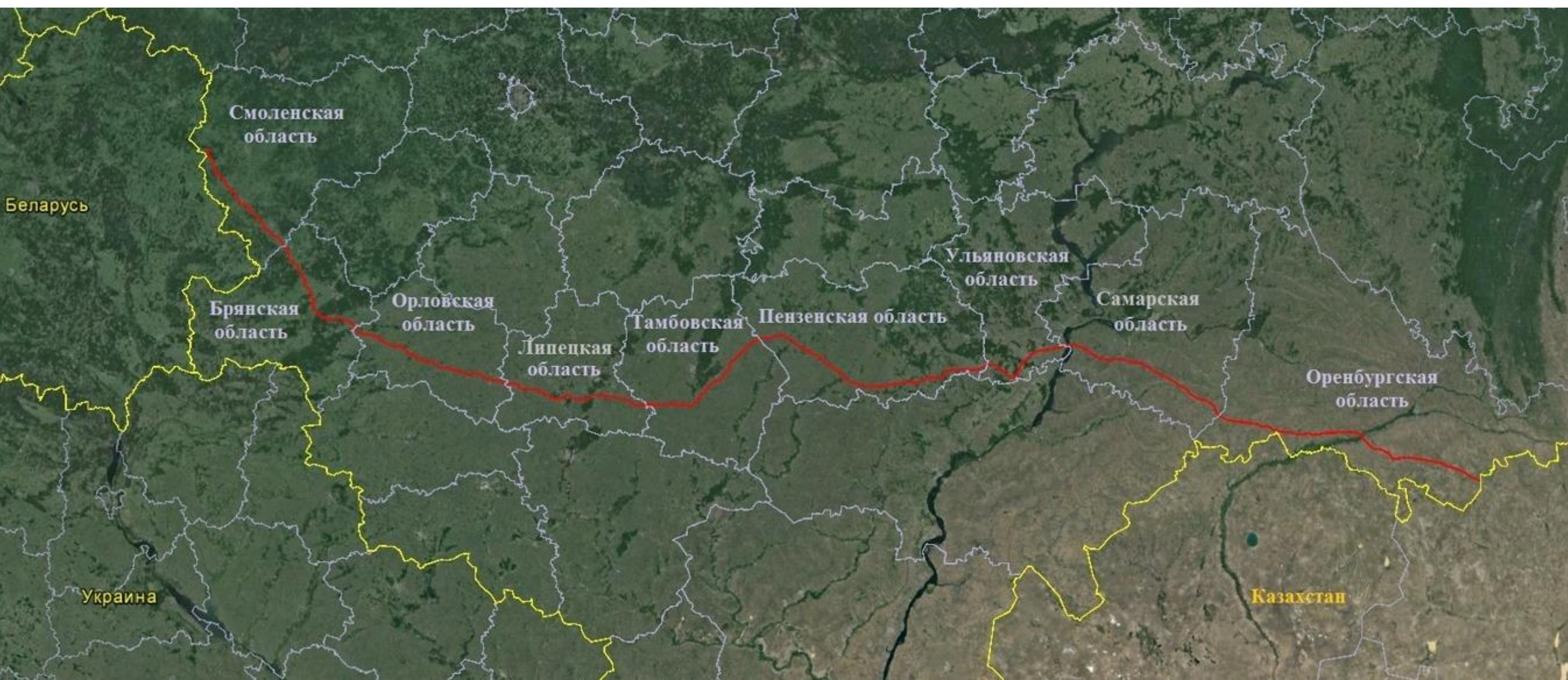
Автомобильные дороги Московской области



Выполненные проекты

Изыскания на трассе «Шелковый путь»

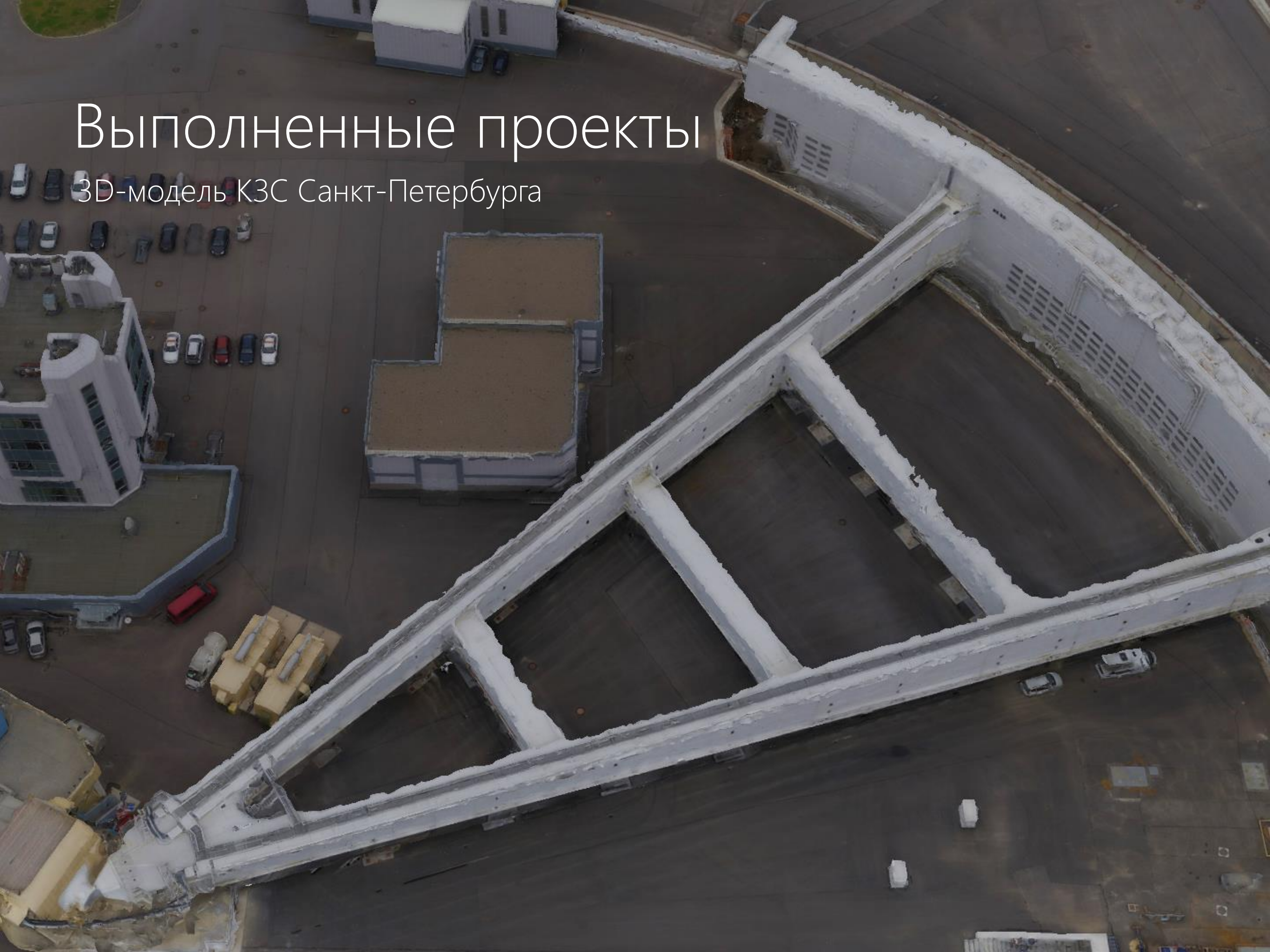
2080 км, 238 полетов на двух БПЛА Геоскан 101,
184 987 аэрофотоснимков и 3 месяца напряженной работы



Дороги Крыма

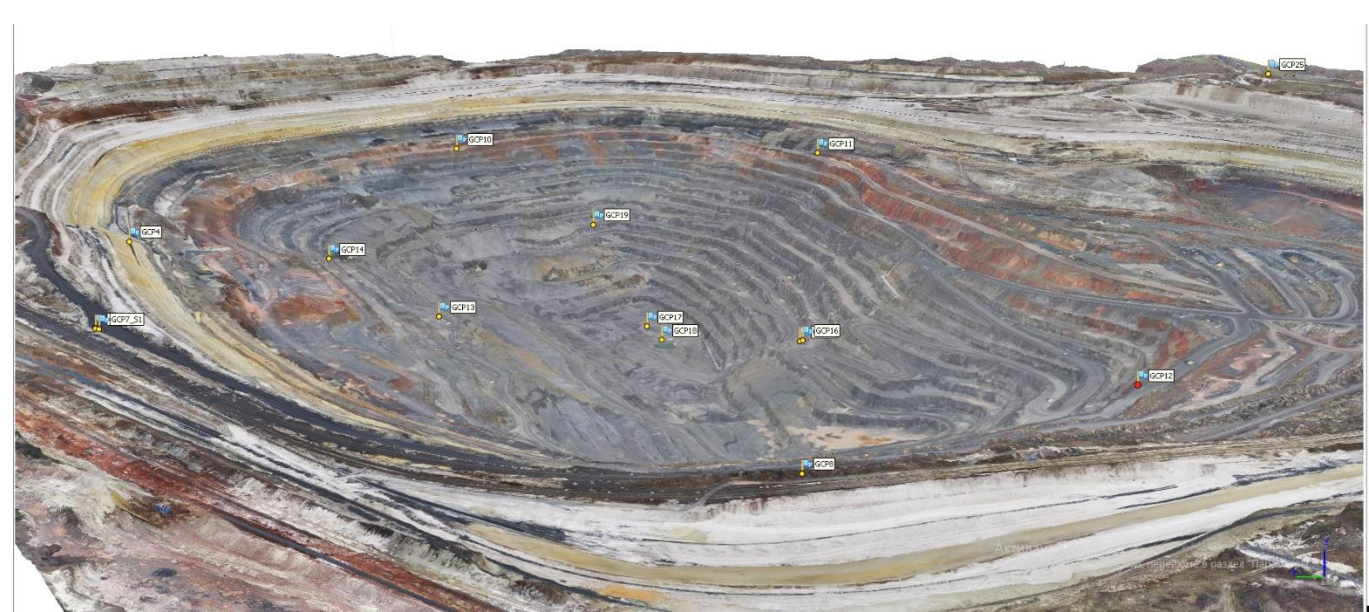
Выполненные проекты

3D-модель КЗС Санкт-Петербурга

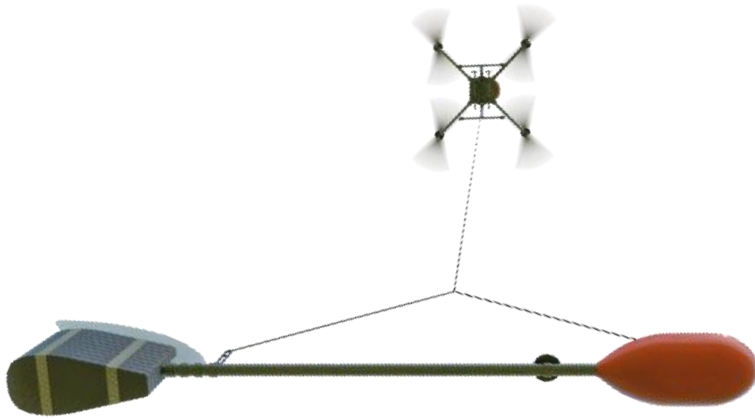


Горное дело

- Точные, актуальные геометрические данные о поверхности карьера, разреза, рудника
- Цифровая модель поверхности с сантиметровым пространственным разрешением
- Контроль за полнотой выемки, определение объемов добычи, учет объемов вскрышных работ, определение потерь, составление планов развития горных работ, мониторинг устойчивого, безопасного состояния бортов и отвалов

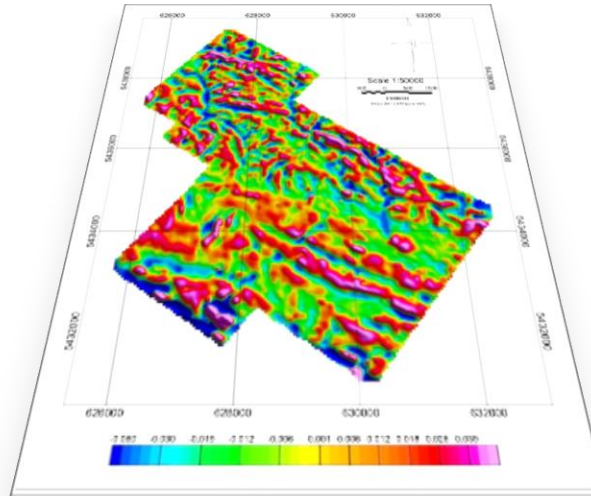


Аэромагнитная съемка с БПЛА с огибанием рельефа



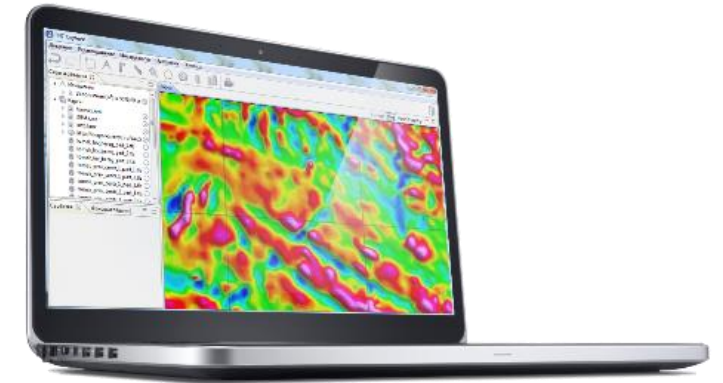
Съемка с БПЛА,
оборудованного
квантовым магнитометром

- Полет в автоматическом режиме
- Возможность полета на малой высоте с огибанием рельефа
- Исключение влияния собственных магнитных полей



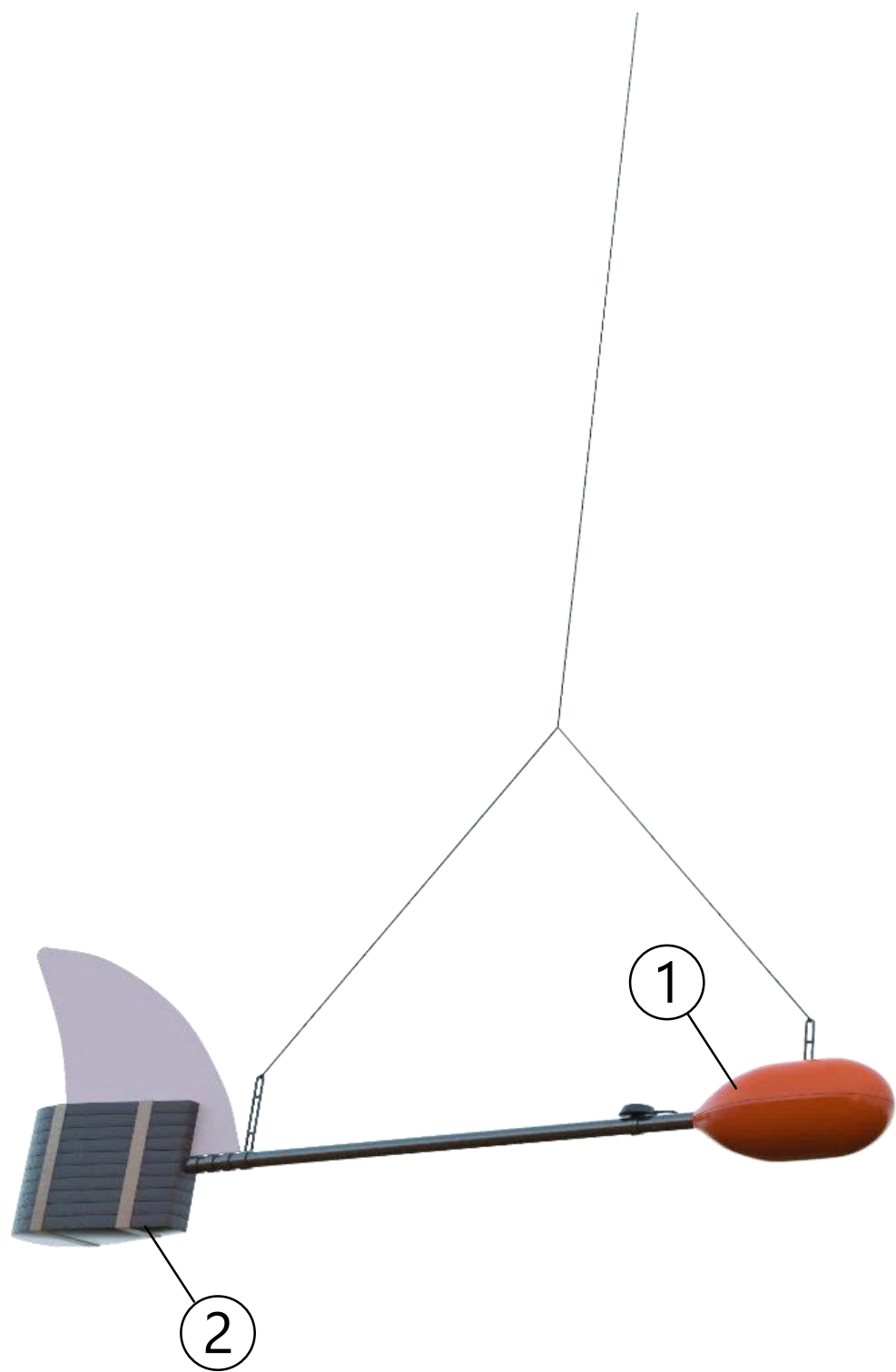
> Автоматическая
обработка данных

- Предварительная фильтрация
- Учет данных с магнитных вариационных станций
- Геопривязка данных и интерполяция на двумерную равномерную сетку



> Визуализация,
анализ и экспорт

- Построение карт магнитного поля с изолиниями
- Экспорт результатов в формате Geotiff



1. Квантовый магнитометр



2. Магнитометрический сенсор

Предназначен для обнаружения природных и техногенных магнитных аномалий, устанавливается на БПЛА

Чувствительность	30-50 пТл / $\sqrt{\text{Гц}}$
Диапазон измерения поля	20000 нТл – 100000 нТл
Общая девиационная ошибка	<0,1 нТл
Частота измерений	1000 Гц
Полоса пропускания петли обратной связи	30 Гц
Диапазон допустимых углов датчика	$\pm 45^\circ$
Питание	8-35 В, 10 Вт
Диапазон рабочих температур	от -40 до +60 °С
Масса датчика / электронного блока	120 г / 300 г

Области применения

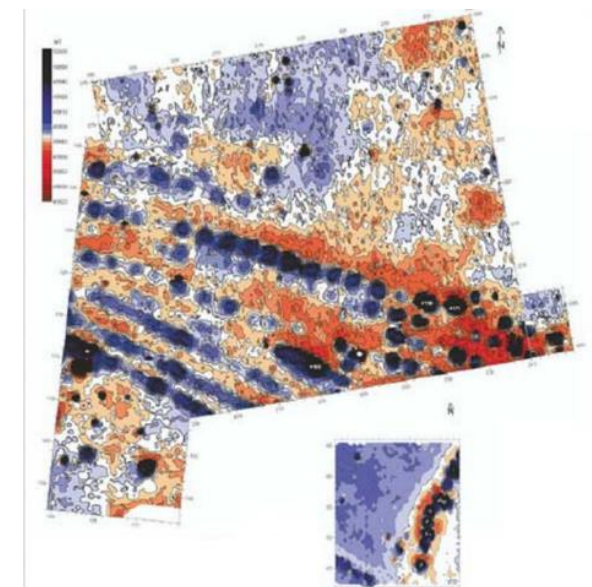
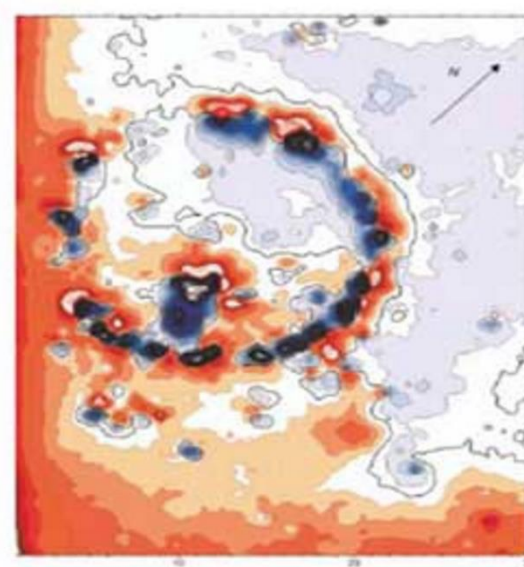
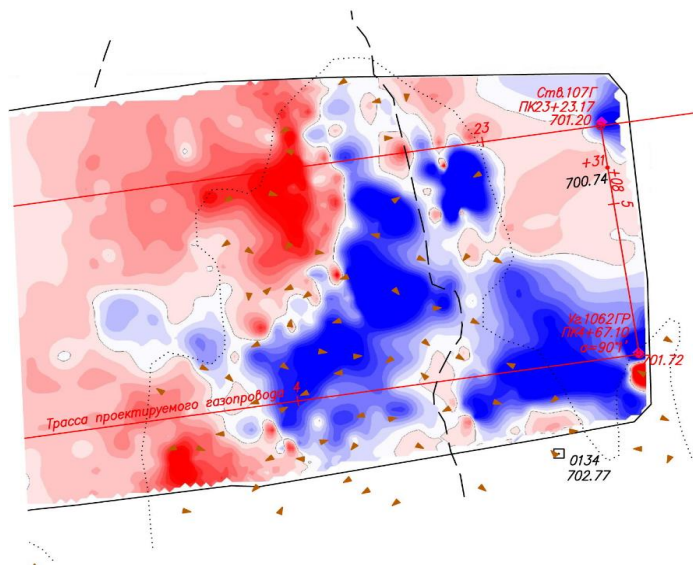
Разведка месторождений



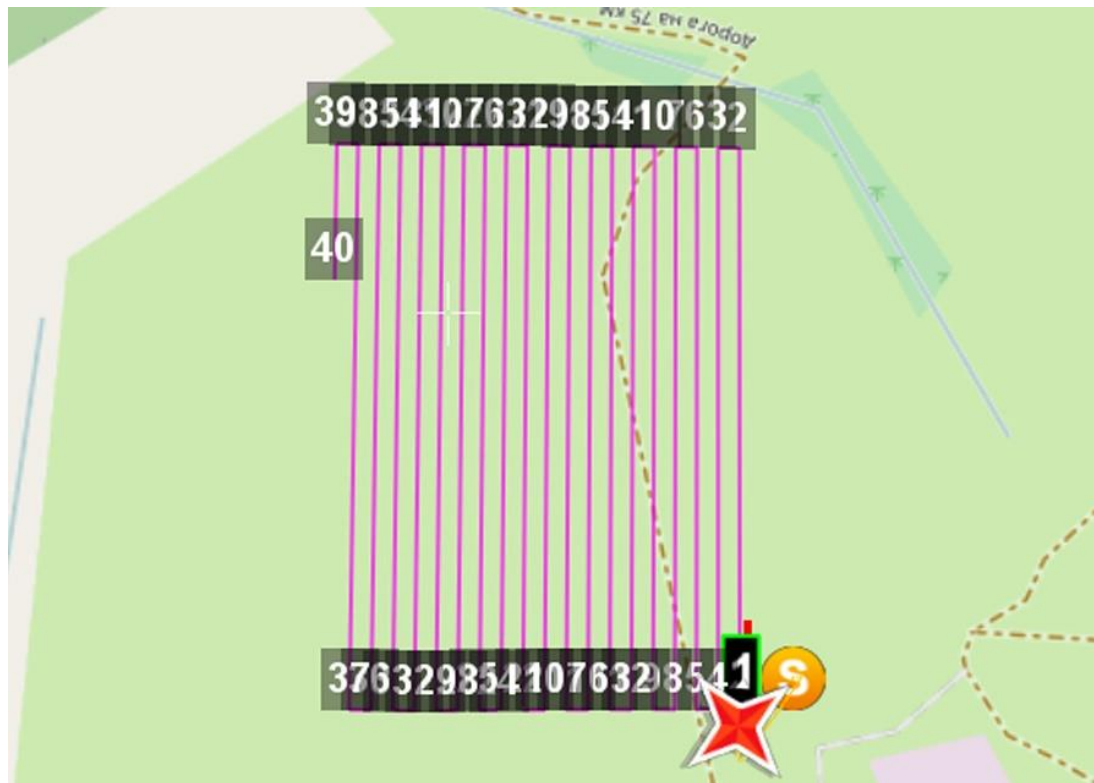
Археология



Поиск техногенных объектов

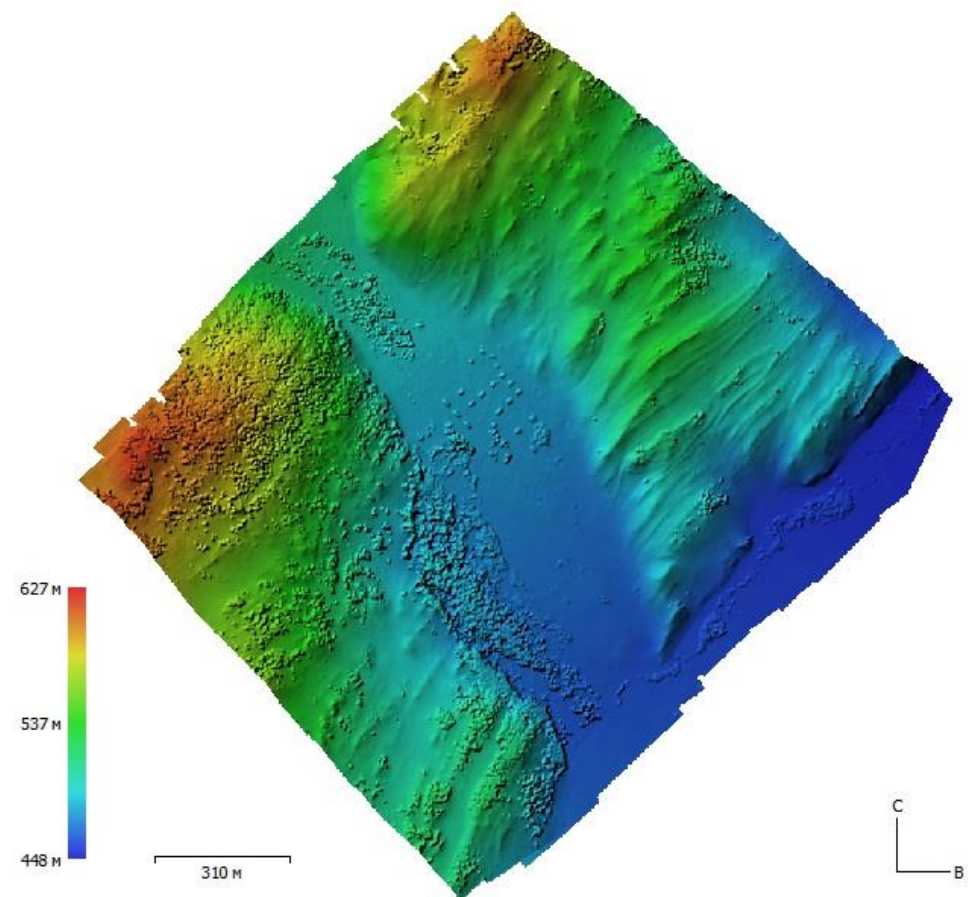


Выполнение полета. Огибание рельефа



Полет выполняется по профилям. Отличительная особенность аэромагнитной съемки – точное огибание рельефа.

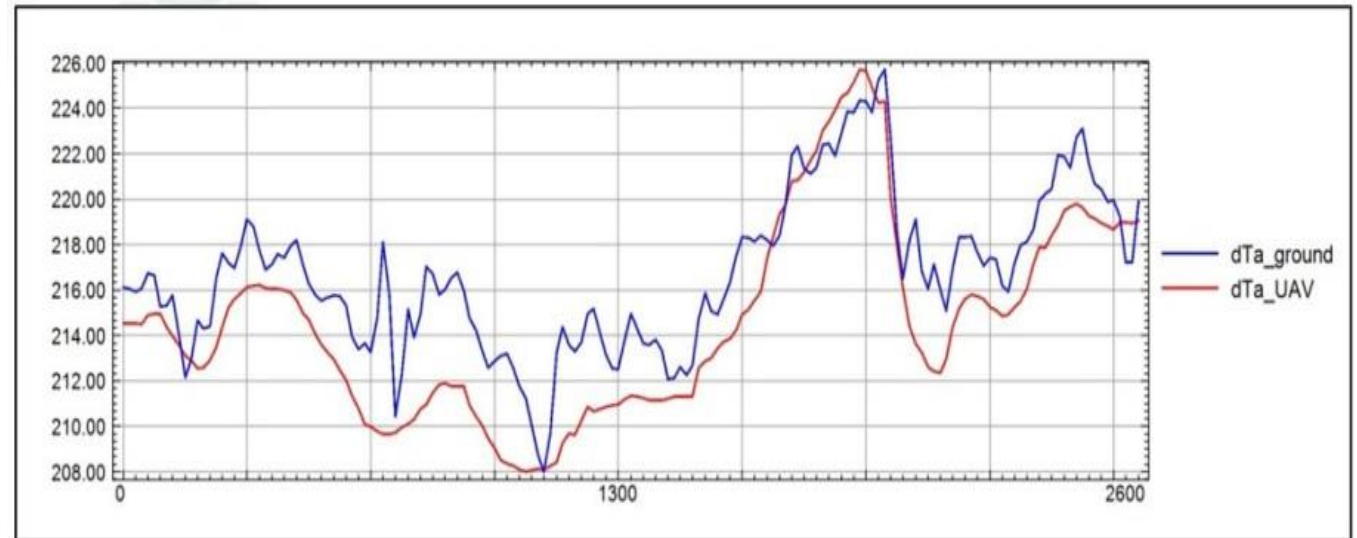
Необходимо наличие карты высот с точностью 1-2 м



Преимущества

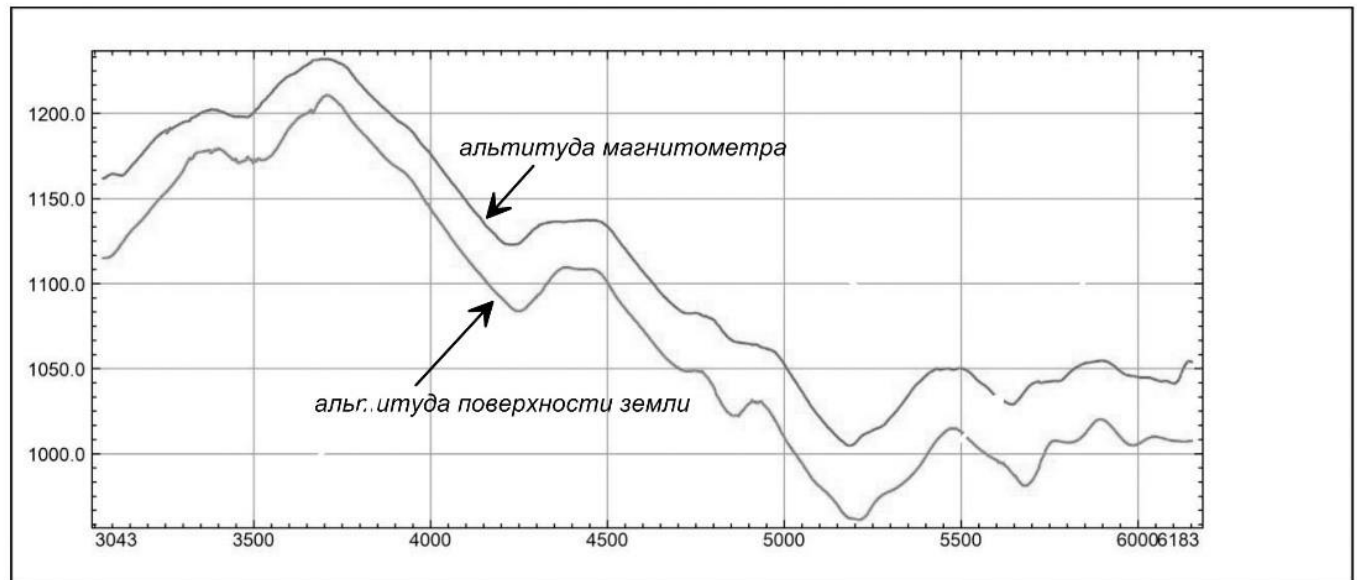
Меньшее влияние шумов

Измерения магнитного поля при пешем передвижении характеризуются существенно более высоким уровнем шумов по отношению к данным аэромагнитных наблюдений с БПЛА



Огибание рельефа

Система позволяет выполнять высокоточные аэромагнитные съемки на предельно малой высоте как в равнинной местности, так и в сложных ландшафтных условиях, с детальным огибанием рельефа.





Эффективность метода

Аэромагнитная съемка проводится на скорости 35-50 км/час (10-15 м/сек).

Минимальная относительная безопасная высота полета – 25 м.

Продолжительность одного вылета составляет порядка 60 минут, за это время может быть выполнено до 20 пог. км (с учетом подлетов и разворотов) аэромагнитной съемки.

За один съемочный день, возможно выполнить 8-12 **вылетов** и отработать 120-160 км съемочных маршрутов.



до 160 погонных км в день



Высокое качество съемки

Возможность точного огибания
рельефа в отличие от пилотируемой
авиации

Промежуточное положение между
наземной съемкой и с
использованием большой авиации

Оптимальное решение для
доразведки геологических участков,
оконтуривания пород.

Вычислительная мощность

Фотограмметрическая обработка



Внешний вид «Политехник РСК Торнадо»

Тип: РСК ЦОД (более 2-х стоек до сотен ПФЛОПС)

Архитектура:

Кластерная архитектура РСК Торнадо 2011

Производительность:

829,34 ТФЛОПС (Peak) / 658 ТФЛОПС (LINPACK)

Узлов/Ядер (про-/сопроцессоров) /Потоков (про-/сопроцессоров): 712 / 19936 / 39872

Процессор:

1424 x Intel® Xeon® E5-2697 v3 (14 ядер, 2,6 ГГц)

Сопроцессор: Не используются

Серверная плата: Intel® Server Board S2600KP(F)

Общий объем памяти на узлах: 48,38 ТБ (DDR4)

Общий объем системы хранения на узлах:

85,4 ТБ, твердотельные накопители Intel® SSD

Межузловое соединение: InfiniBand FDR, 56 Гбит/с

Сервисная сеть: 2 независимые сети 1 GigE –
сенсорная и управляющая

Нормативно-технические документы



Сертификат соответствия требованиям установленным документом «Основные требования к технологии применения беспилотных летательных аппаратов серии Геоскан и программного обеспечения Фотоскан для создания ортофотопланов и ЦММ с точностью, соответствующей требованиям к топографическим планам масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000»



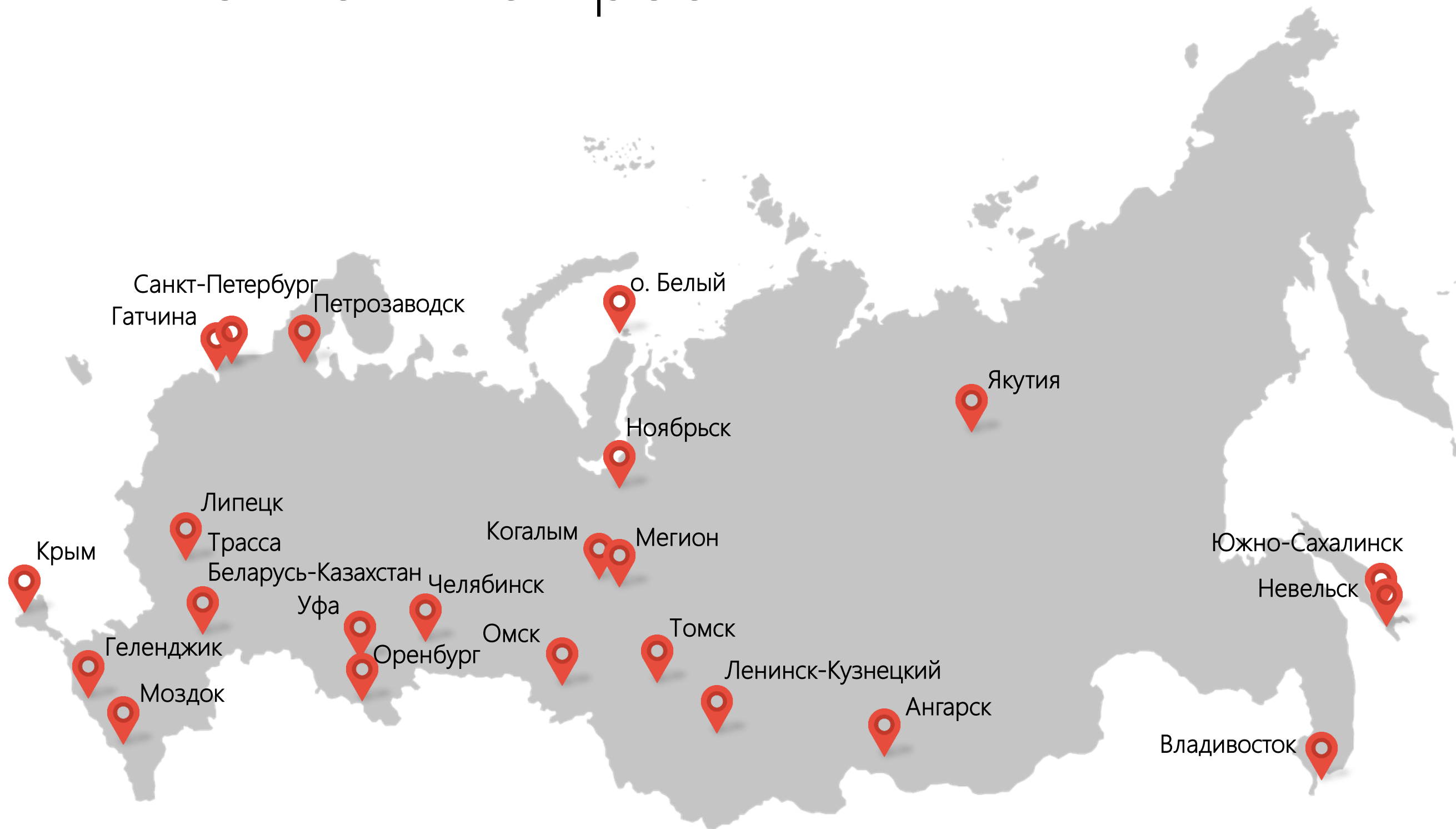
Лицензия на осуществление
геодезических и
картографических работ
федерального назначения,
результаты которых имеют
общегосударственное,
межотраслевое значение

Акты исследовательских
испытаний ФГБУ «Центр
геодезии, картографии и ИПД»
подтверждающие соответствие
получаемой продукции ПАК
Геоскан требованиям к
точности масштаба 1:500

[illegible]

Сертификаты соответствия ГОСТ Р на
беспилотные комплексы Геоскан 101, Геоскан 201,
Геоскан 401

Выполненные проекты



GEOSCAN

Санкт-Петербург, ул. Шателена, д. 26А

Бизнес-центр Ренессанс

8 800 333-84-77

www.geoscan.aero

<http://vk.com/geoscan>