

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ
АО «АЭРОГЕОДЕЗИЯ» ПО СОЗДАНИЮ
ГЕОПРОСТРАНСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ВЛС

Москва, 2022

ХIII Международная
научно-практическая
конференция
«Геодезия.
Маркшейдерия.
Аэросъемка»

Ядрихинская
Юлия Сергеевна
Технологический отдел
АО «Аэрогеодезия»
yadrihinskaya_ys@agspb.ru



Характеристики сканера

Высота съемки, м	Средняя плотность точек, т/м2	Точность измерений прибора	
		в плане, см	по высоте, см
1100	25	10-12	5-7
2100	15	20-22	8-10
3200	10	30-32	12-14

Значения даны при условиях:
 скорость самолета АН-2 - 160 км/ч,
 угол сканирования - 40°



Пример снимка с разрешением 3 см



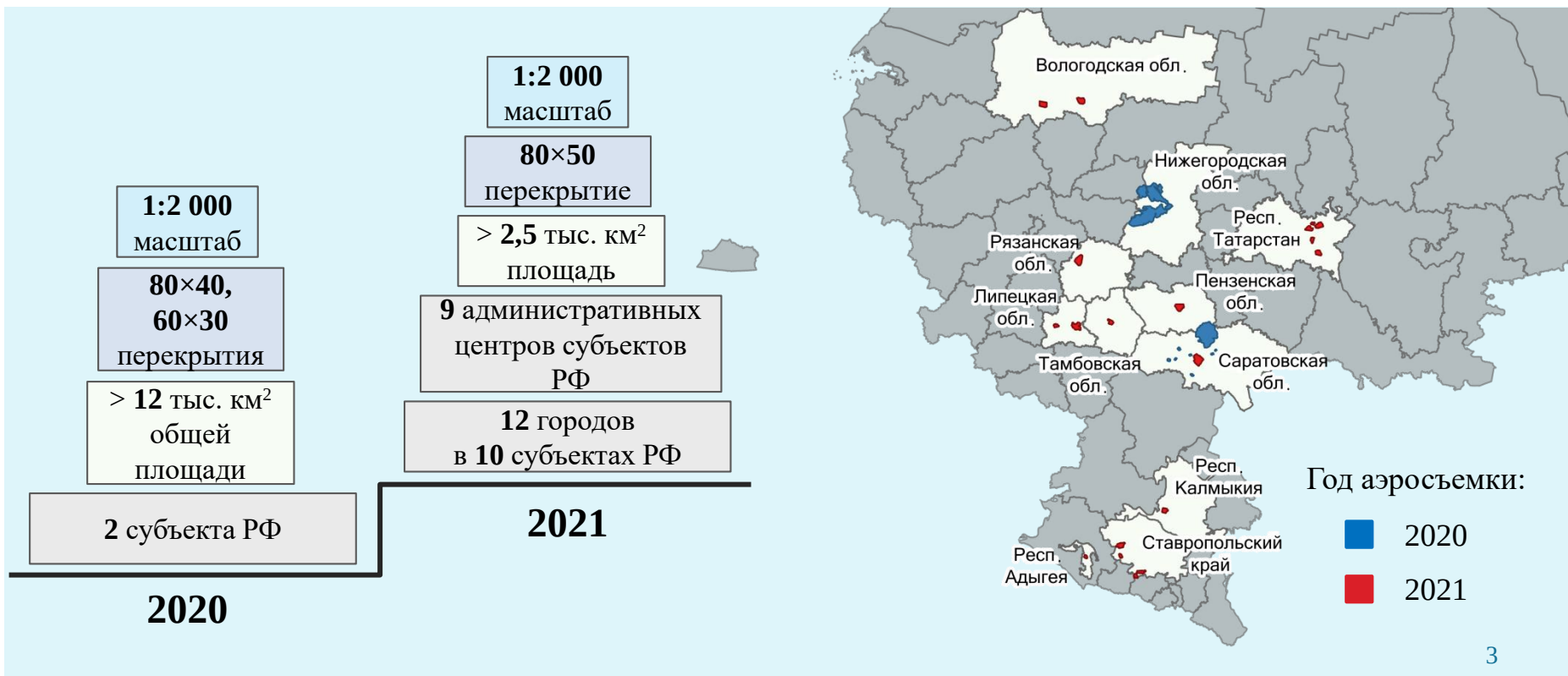
ВОЗДУШНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ СКАНЕР

LEICA
ALS80-HR – HIGH-
PERFORMANCE

АЭРОФОТОКАМЕРА

LEICA RCD30
80 MP
MULTISPECTRAL
RGBN IMAGERY

ОБЩИЙ ОБЪЁМ РАБОТ ВОЗДУШНЫМ ЛАЗЕРНЫМ СКАНЕРОМ ALS80 И КАМЕРОЙ RCD30 ЗА 2020-2021



КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕНЗА

ОБЗОР ТЕРРИТОРИ

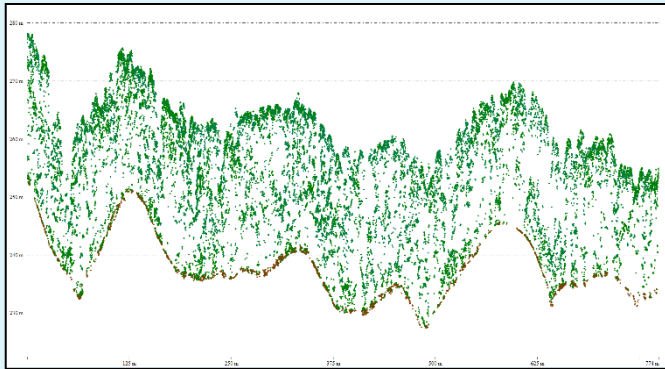


- Создание топографической карты 1 : 2000;
- Доля лесной растительности составляет 30 % от всей площади;
- Исходные материалы заказчика: фотограмметрический проект;
- Задача: создать ЦМР требуемой точности;
- Решение: проведение ВЛС.

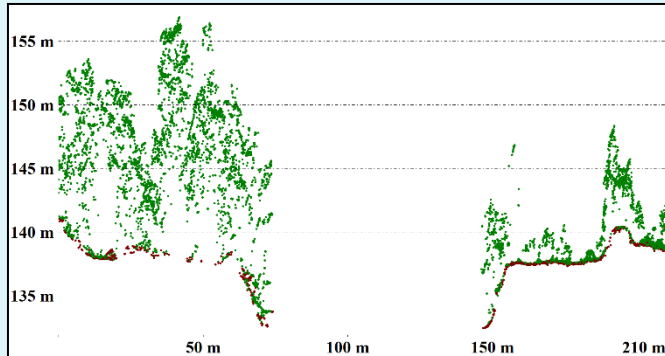
ПЕНЗА

СРАВНЕНИЕ ДВУХ НАБОРОВ ДАННЫХ

Данные ВЛС

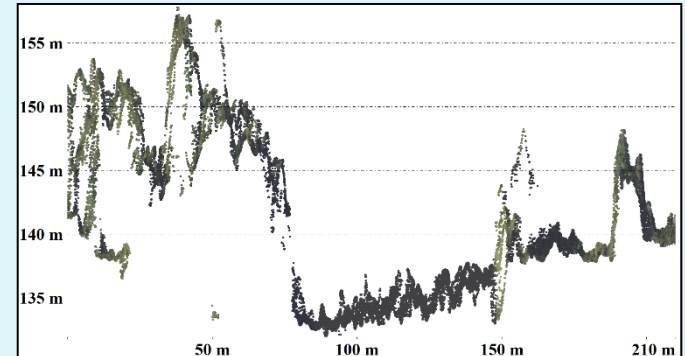


Лиственный лес.
Перепад высот
рельефа под
растительностью -
25 метров



Долина реки.
Перепад высот
рельефа под
растительностью -
9 метров

Фотограмметрическое облако



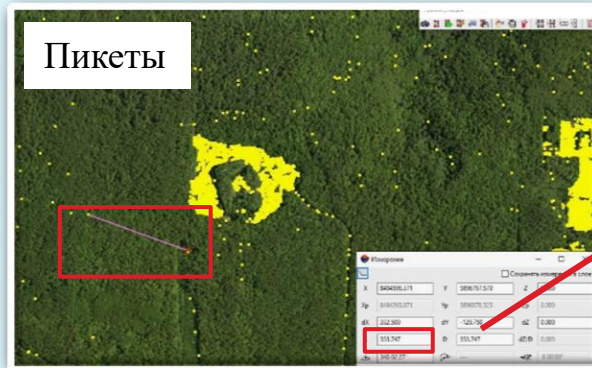
ПЕНЗА

АНАЛИЗ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТА В ЛЕСУ

Вид стереоокна



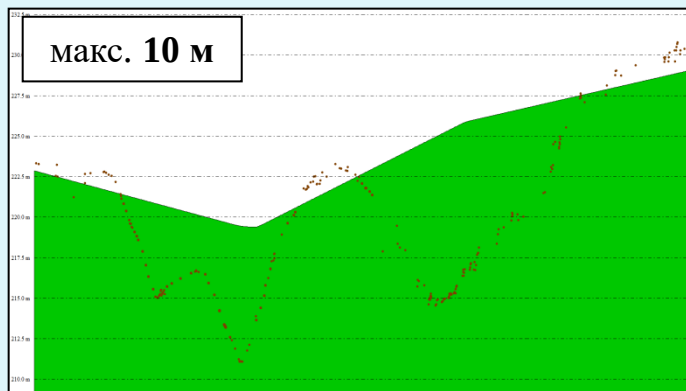
Пикеты



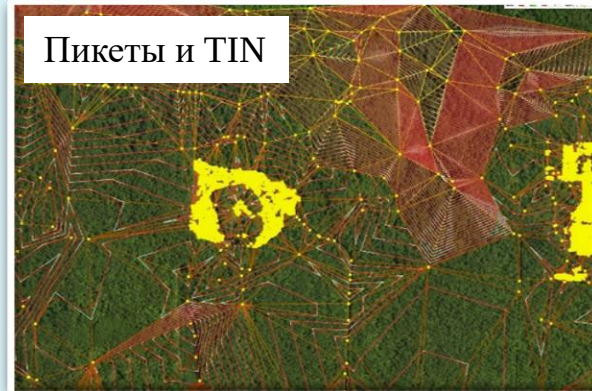
353,8 м

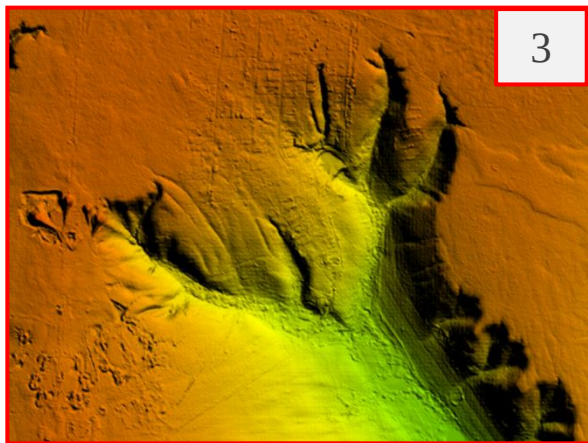
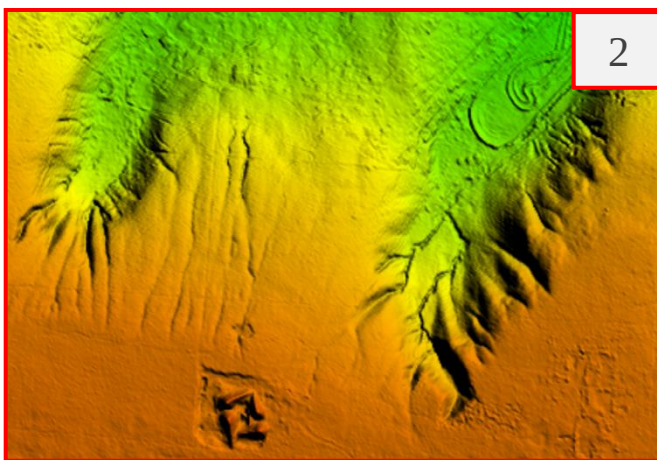
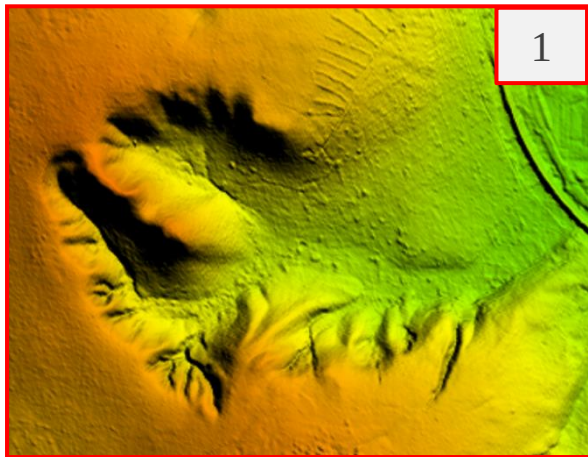
Разница значений
высот точек земли
по данным ВЛС и
ЦМР на основе
фотограмметри-
ческих данных

макс. 10 м



Пикеты и TIN





Высота съемки: 3200 м;

Используемое ПО: HxMap, TerraSolid

ПЕНЗА

РЕЗУЛЬТАТ
ОБРАБОТКИ
ДАННЫХ ВЛС

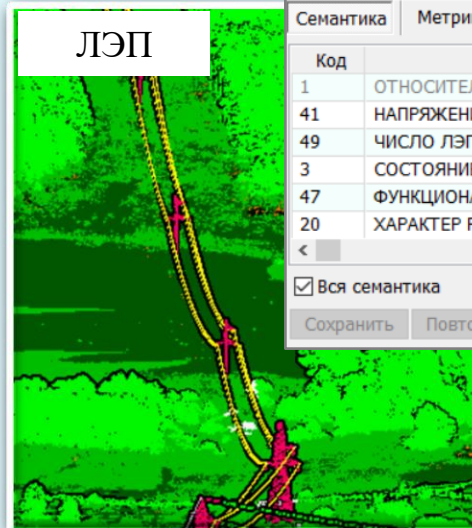
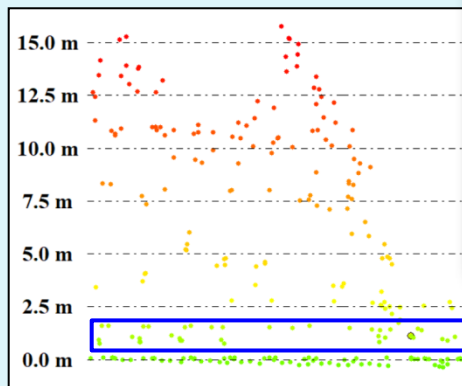
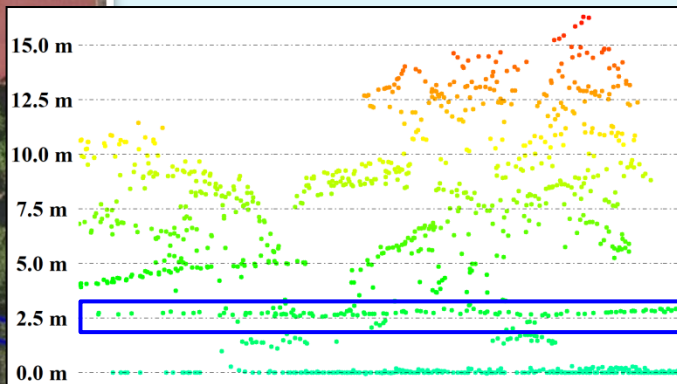
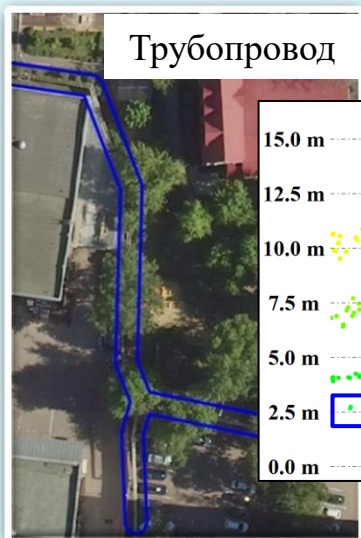
ПЕНЗА

РЕЗУЛЬТАТ АВТОМАТИЧЕСКОГО СОЗДАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЕЙ ПО ДАННЫМ ВЛС



Высота сечения рельефа: 3 м

ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ



Имя: ЛЭП ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ (НЕЗАСТРОЕННАЯ ТЕРРИТОРИЯ)

Слой: ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ И СВЯЗИ

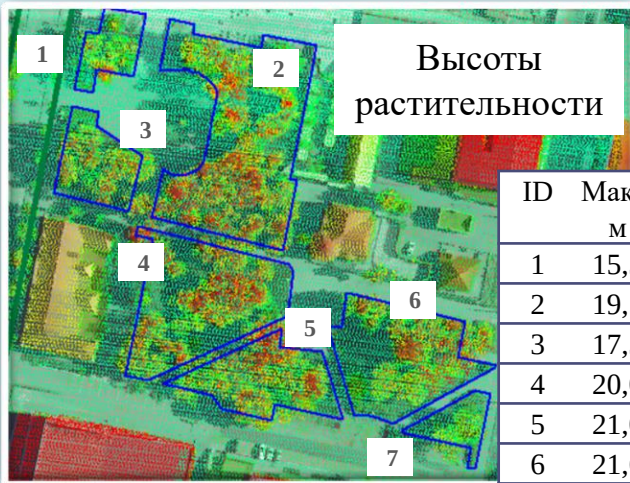
✓ + ◀ ▶ ↻ ⏏ ↶ ?

Семантика	Метрика	Масштаб	Вид	3D
Код	Характеристика	Значение		
1	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЫСОТА (М) (-100.00)	13.00		
41	НАПРЯЖЕНИЕ	10		
49	ЧИСЛО ЛЭП, ТРУБ, ПРОЛЕТОВ, РЯДОВ (3			
3	СОСТОЯНИЕ			
47	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ			
20	ХАРАКТЕР РАСПОЛОЖЕНИЯ			

☒ Вся семантика ☐ Общая для всех объектов

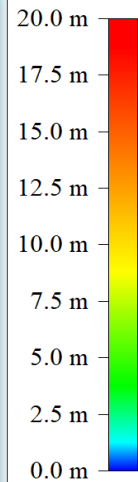
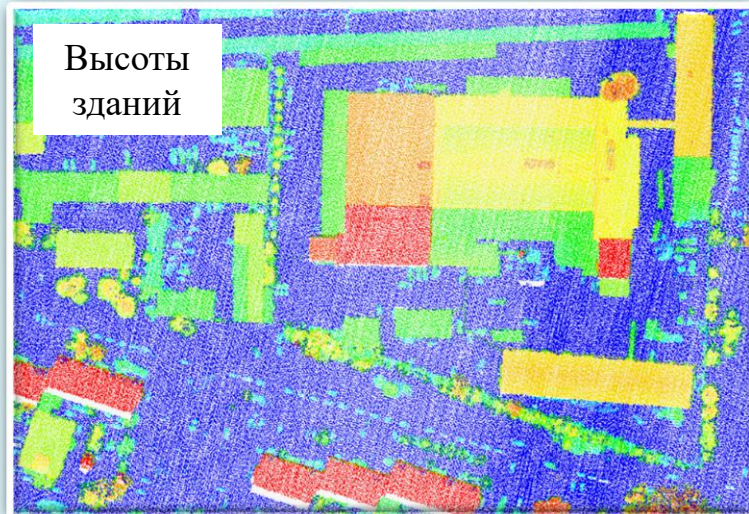
Сохранить Повторить Удалить Отменить A A

Высоты
растительности

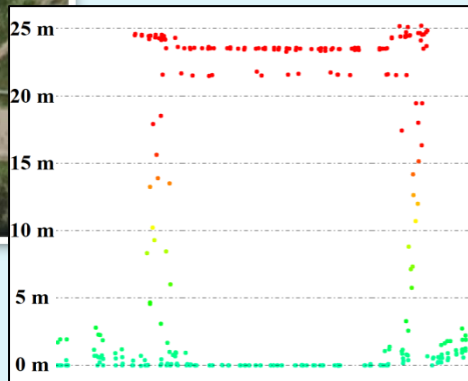


ID	Макс, м	Средняя, м	Число точек
1	15,3	3,8	2539
2	19,5	6,5	16836
3	17,3	5,5	3475
4	20,0	6,5	9081
5	21,0	7,1	5962
6	21,6	5,8	8041
7	11,5	3,0	1406

Высоты
зданий

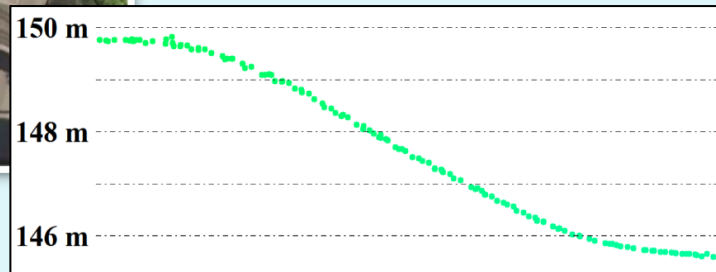
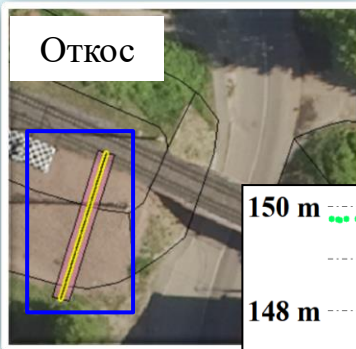


Опора моста



Высота съемки: 2200 м

Откос



ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ВЛС ДЛЯ РАЗВИТИЯ РАДИОСЕТЕЙ

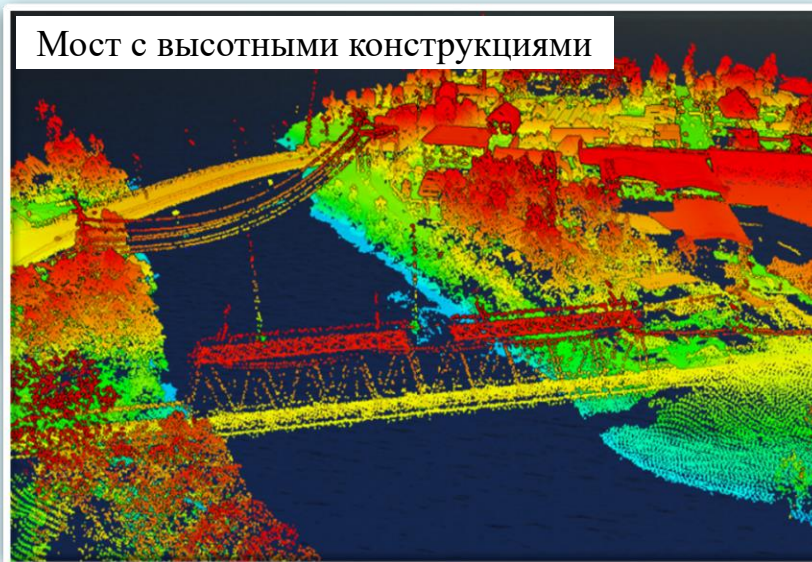
ОПРЕДЕЛЕНИЕ
ВЫСОТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК
ОБЪЕКТОВ

Высота съемки: 2200 м

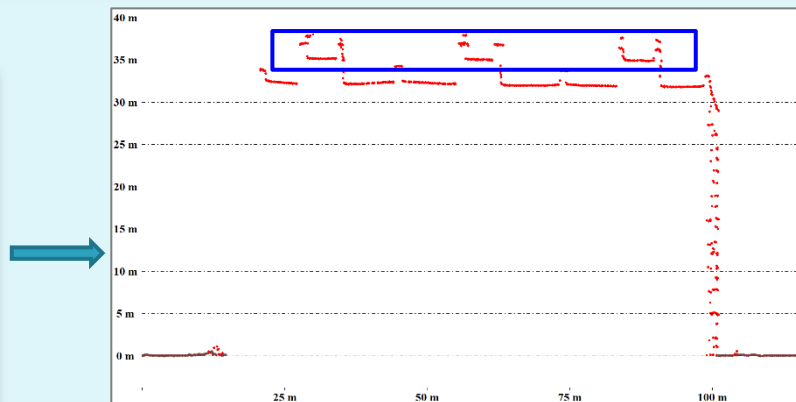
Заводские трубы

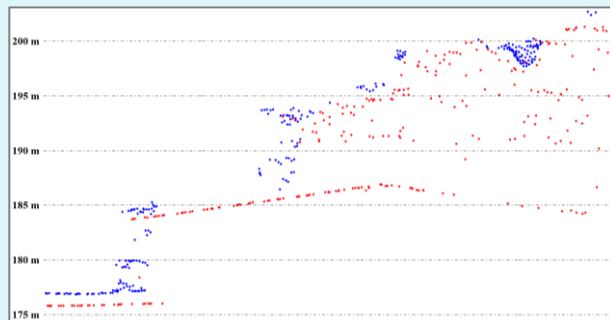
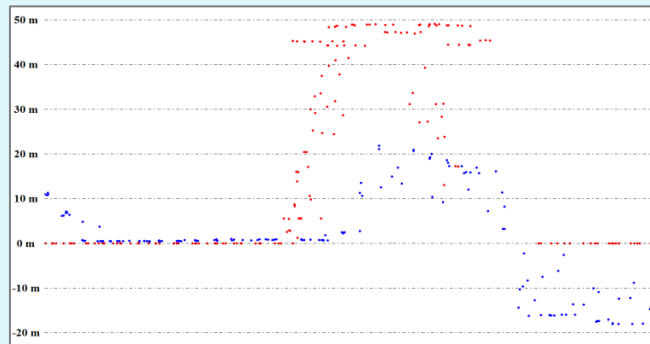
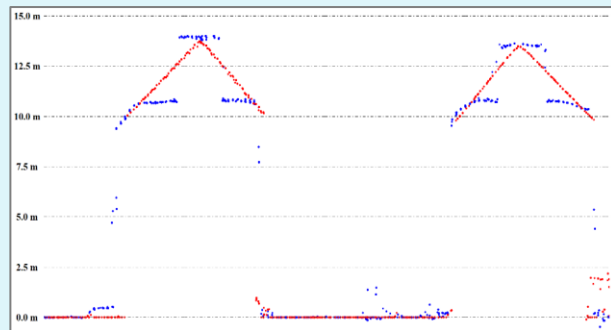
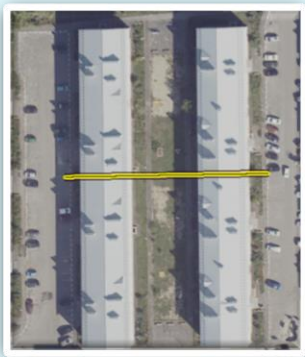


Мост с высотными конструкциями



Лифт. шахты





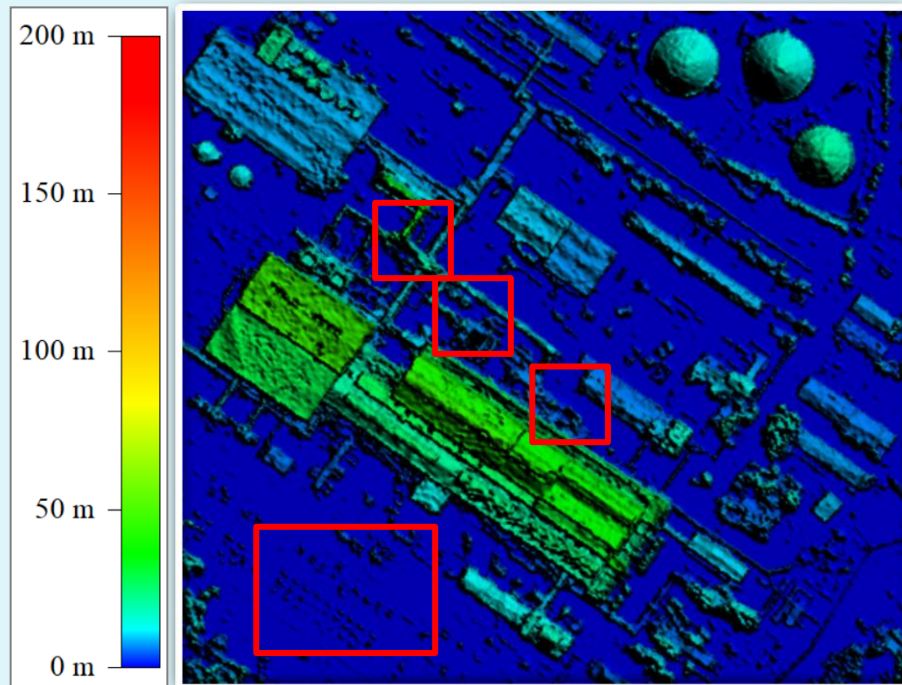
● ВЛС;
● АФС

ОТОБРАЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ МЕСТНОСТИ ПО ДАНЫМ ВЛС И АФС

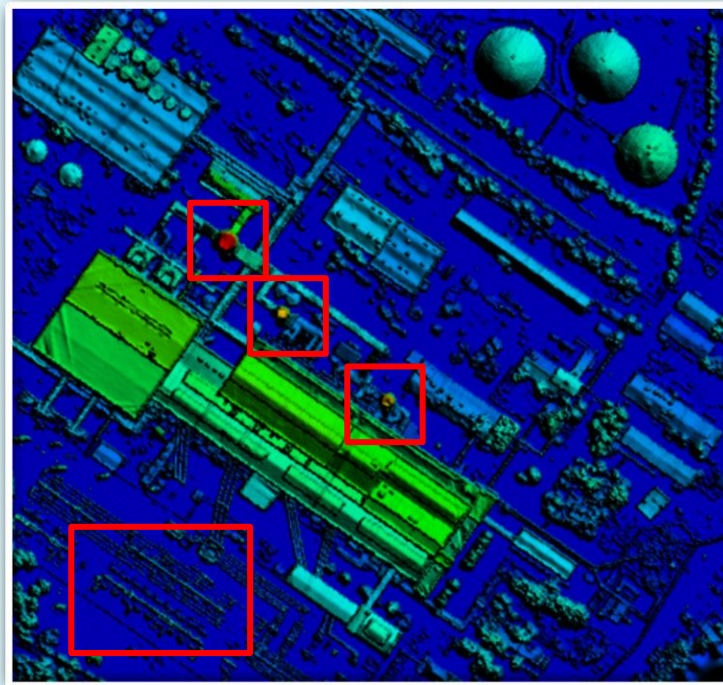
Высота съемки: 2200 м;
Средняя плотность
сканирования: 12 т/м²;
Размер пикселя: 13 см.

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МЕСТНОСТИ, СОЗДАННАЯ ПО РАЗНЫМ ИСХОДНЫМ ДАННЫХ

Аэрофотоснимки



Данные ВЛС



Высота
съемки:
2200 м

РЕЗУЛЬТАТ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ВЛС НА ГОРОД ЕЛАБУГА, РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН

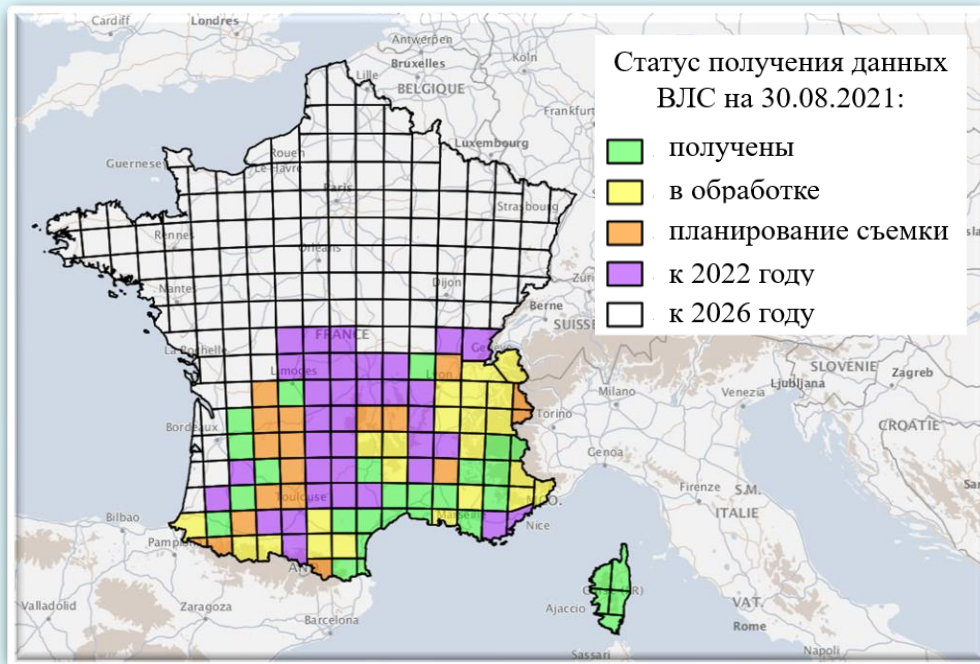
Параметры съемки:

- высота полета – **1100 м**;
- средняя плотность облака точек – **30 т/м²**; в зоне плотной растительности может достигать **60 т/м²**;
- точность измерений сканера в плане – **10-12 см**; по высоте – **5-7 см**;
- размер пикселя снимков с камеры RCD30 – **6 см**.

Облако ТЛО в естественных цветах



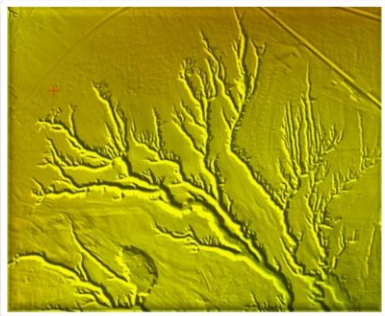
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ФРАНЦИИ 2021-2025



- плотность покрытия данными LiDAR ≥ 10 т/м²;
- данные позволят создать «Цифровой двойник» Франции и будут применимы во многих областях экономики;
- основные сферы применения – предотвращение наводнений и изучение лесных ресурсов;
- бюджет проекта: 60 млн € (1 км² = 95€).

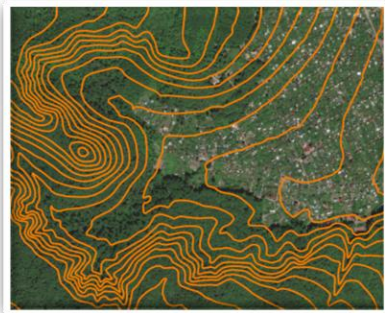


веб-сайт
программы



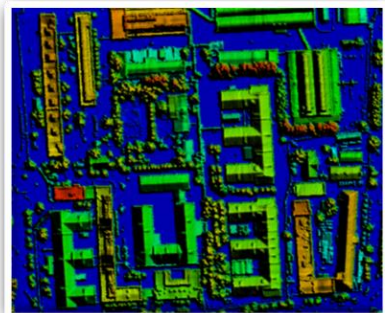
Производство ортофотопланов

- повышение качества создаваемой ЦМР, пригодной для ортотрансформирования, построения горизонталей и отображения микроформ рельефа;
- снижение временных затрат на доработку ЦМР после автоматической обработки.



Крупномасштабное картографирование

- увеличение производительности работ по определению местоположения объектов и их семантических характеристик;
- уменьшение времени на доработку горизонталей после их создания автоматическим способом.



Создание ЦММ для планирования систем связи

- возможность создания высокоточных моделей;
- сокращение затрат на определение высотных характеристик объектов;
- определение планового и высотного положений объектов, скрытых под растительностью.

ВЫВОДЫ ПО
РЕЗУЛЬТАТАМ
ВЫПОЛНЕНИЯ
РАБОТ С
ПРИМЕНЕНИЕМ
ДАННЫХ ВЛС

ПРЕДЛОЖЕНИЯ АО «АЭРОГЕОДЕЗИЯ» ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДАННЫХ ВЛС И ТРЕБОВАНИЙ К НИМ

- предусмотреть использование **технологий ВЛС** при выполнении государственных контрактов, в первую очередь, для создания **крупномасштабных планов** городов;
- рассматривать **данные ВЛС как отдельный вид продукции**, которую Росреестр мог бы предоставлять другим заинтересованным ведомствам (например, Минстрой, МЧС, Минприроды, Росавиация);
- разработать **отдельные требования к ЦМР и ЦММ** в зависимости от решаемых задач: крупномасштабного картографирования, создание 3D моделей и так далее;
- разработать **нормативную базу по использованию данных ВЛС** для выполнения различных задач, в том числе стандарта для ЦМР и ЦММ как отдельных видов продукции.

**БЛАГОДАРЮ
ЗА ВНИМАНИЕ!**



Роскартография
Аэрогеодезия

