

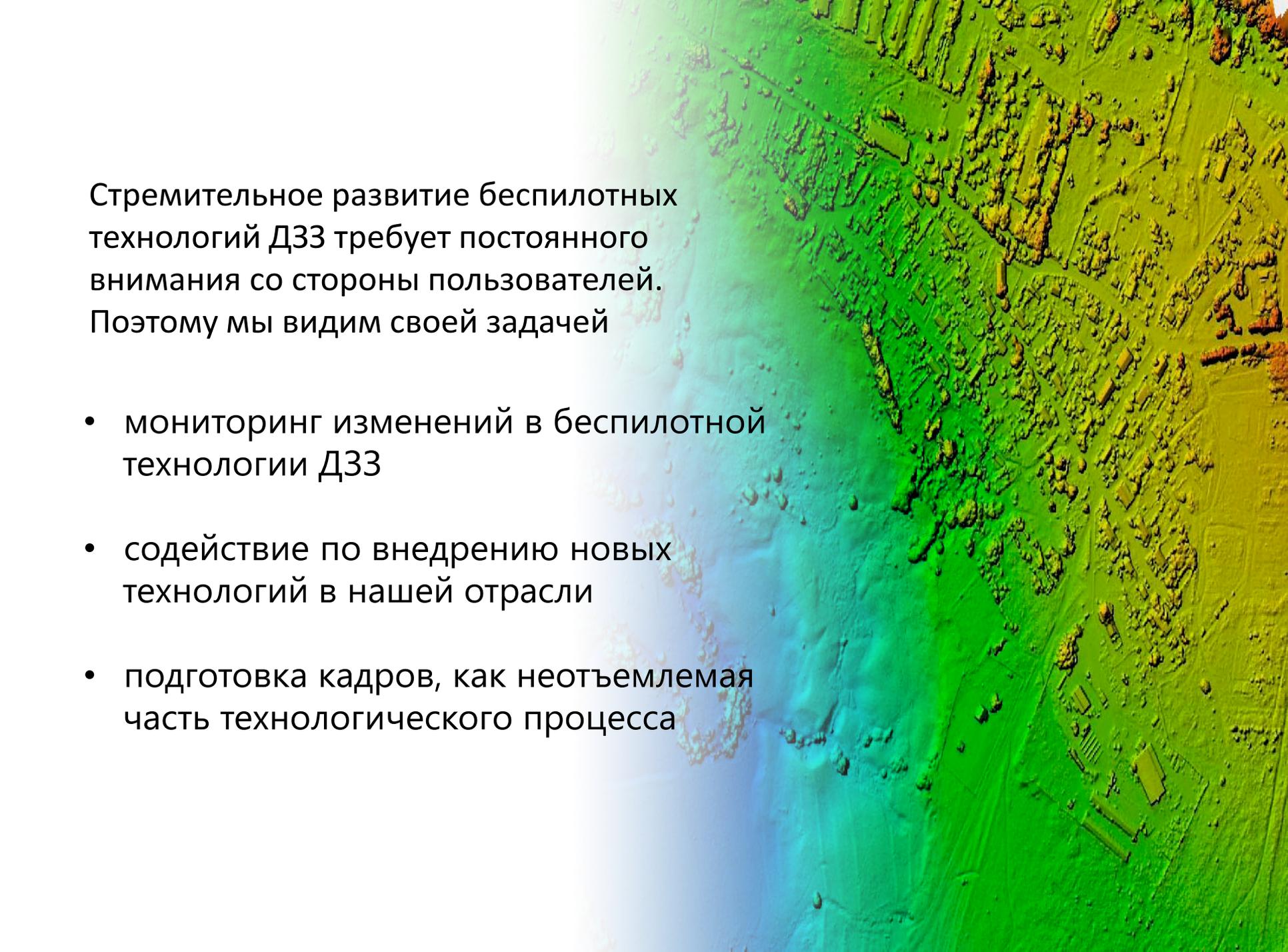
# Исследования технологий ДЗЗ с использованием БВС на испытательном геополигоне

КУРКОВ В.М.

МИИГАуК, [vkurkov@inbox.ru](mailto:vkurkov@inbox.ru)

КИСЕЛЕВА А.С.

МИИГАуК, [sashaskiseleva@gmail.ru](mailto:sashaskiseleva@gmail.ru)



Стремительное развитие беспилотных технологий ДЗЗ требует постоянного внимания со стороны пользователей. Поэтому мы видим своей задачей

- мониторинг изменений в беспилотной технологии ДЗЗ
- содействие по внедрению новых технологий в нашей отрасли
- подготовка кадров, как неотъемлемая часть технологического процесса

# Сибгеопроект



## Состав программно-аппаратного комплекса:

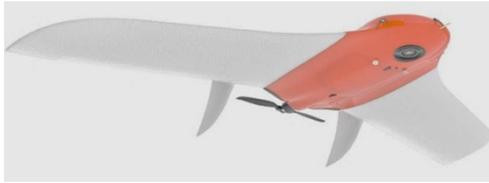
- БВС Лунь-20
- ЦФС PHOTOMOD 6

## Полезная нагрузка:

- Камера PhaseOne IXU-RS1000
- геодезический приемник Javad TRE-3N

Разрешение GSD (см)	Геодезическое обоснование	Фототриангуляция, см		СКП матрицы высот по пикетам, см	СКП план немаркированных КТ, см
		СКП план Центры/ОП/КТ	СКП высота Центры/ОП/КТ		
3,5	Центры/ОП/КТ	8,3/1,0 /3,0	4,8/1,5 /3,0	10,4	8,4
9,0	Центры/ОП/КТ	4,2/1,5/4,2	5,0/0,2/5,0	13,7	---

# GEOSCAN



№ п/п	Тип БВС	Камера	ГНСС
1	Геоскан 101	Sony DSC RX1RM2	OEM Topcon B 111
2	Геоскан 201	Sony DSC RX1RM2	OEM Topcon B 111
3	Геоскан 401	Sony DSC RX1RM2	OEM Topcon B 111
4	Геоскан Gemini	Sony UMC-R10C	U-blox ZED-F9P

Состав программно-аппаратного комплекса:

- БВС Геоскан-101,201, 401 Геодезия, Gemini
- Agisoft Metashape Professional

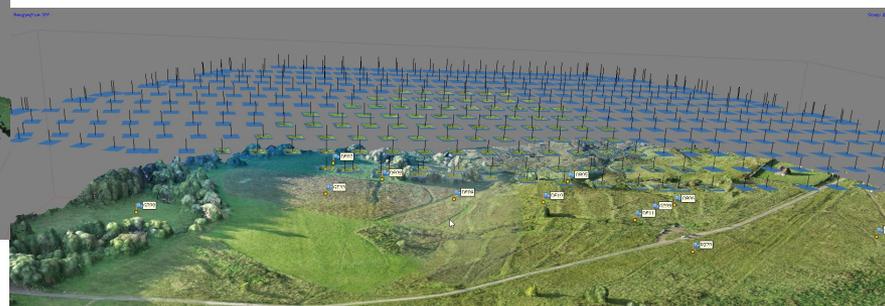
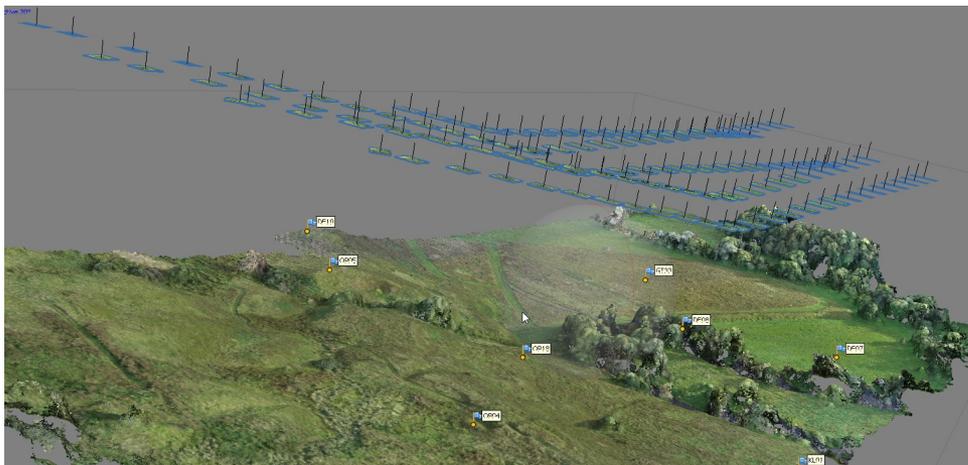
# Контрольно-испытательные полеты GEOSCAN

## Результаты испытаний

№ п/п	Тип БВС	Разрешение GSD (см)	Геодезическое обоснование	Фототриангуляция		Ср. погрешность матрицы высот по пикетам (см)
				СКП план ОП/КТ (см)	СКП высота ОП/КТ (см)	
1	Геоскан 101	3,8/7,8	Центры	/4,6 /10,6	/4,5 /6,9	9,6/18,7
2	Геоскан 201	4,0/7,9	Центры	/4,8 /6,5	/4,4 /11,4	9,1/14,2
3	Геоскан 401	3,8/8,1	Центры	/6,4 /6,7	/6,1 /8,5	10,8/13,4
4	Геоскан Gemini	3,5/7,0	Центры	/7,8 /12,9	/7,2 /11,0	9,6/11,1

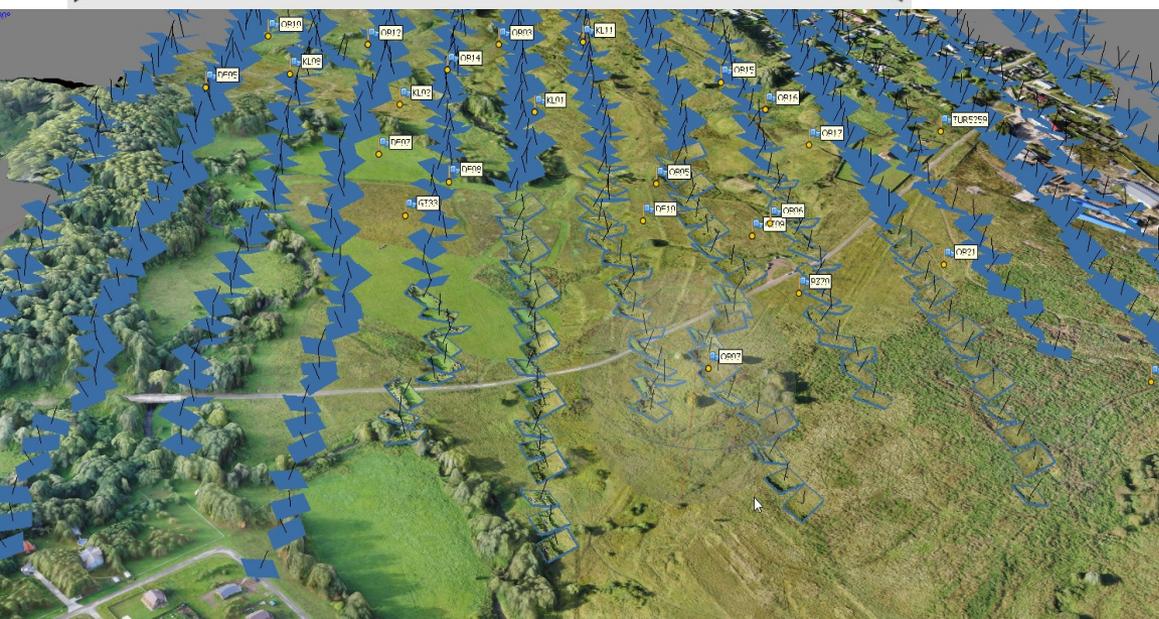


DJI Phantom RTK с программным обеспечением для планирования и управления полетом DJI Pilot и UgCS



Цель испытаний – проверка и сравнение ПО планирования и управления полетом

# eBee SenseFly X с камерой S.O.D.A. 3D для площадной аэросъемки и 3D моделирования



# Matrice 300 RTK с комплексной полезной нагрузкой в виде фото/видео камеры, тепловизором и лазерным дальномером

- БВС Matrice 300
- Камера ZENMUSE H20T



Тестирование функциональных возможностей системы: мониторинг объектов и явлений с фото/видео фиксацией, контроль в ИК диапазоне и целеуказание

# GEOSCAN

## Геоскан-401



Полезная нагрузка:

- Лазерный сканер АГМ-МСЗ
- Sony A6000 с объективом 20 mm

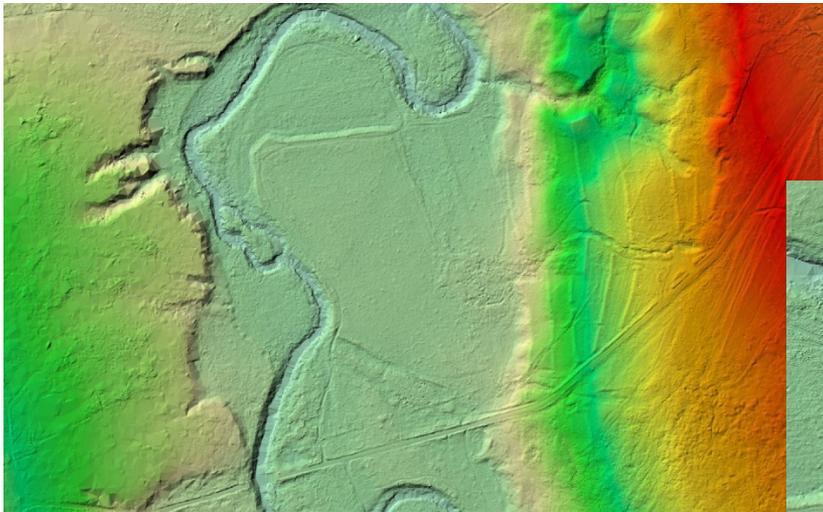


Программа полетов:

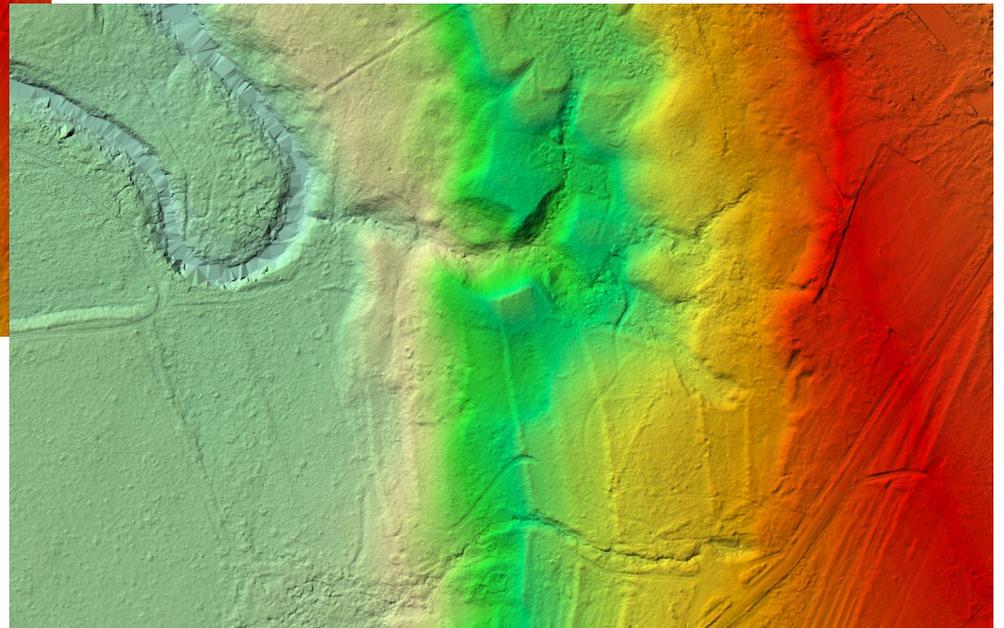
- Полет 1: полигон, высота 100 м
- Полет 2: лес, высота 100 м
- Полет 4: полигон, высота 150 м

# Обработка данных

- Обработка траектории БПЛА
- Уравнивание и вывод облаков точек
- Классификация облака точек, получение ЦМР
- Контроль результатов (по контрольным точкам)

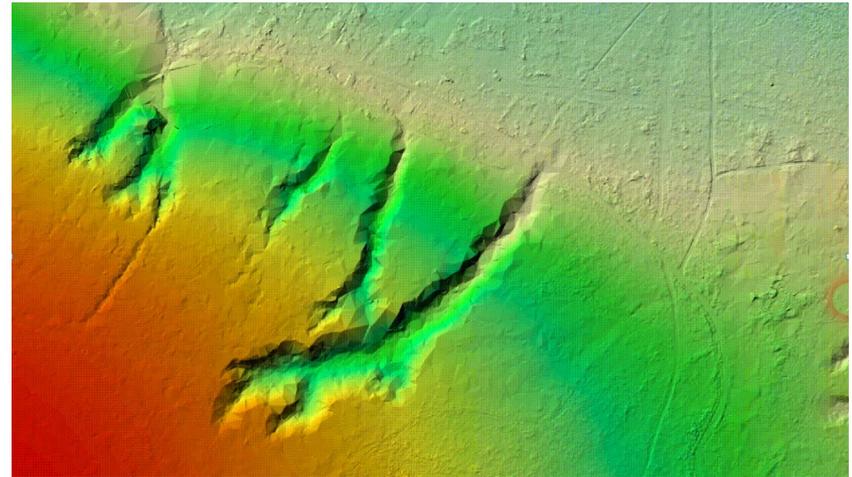
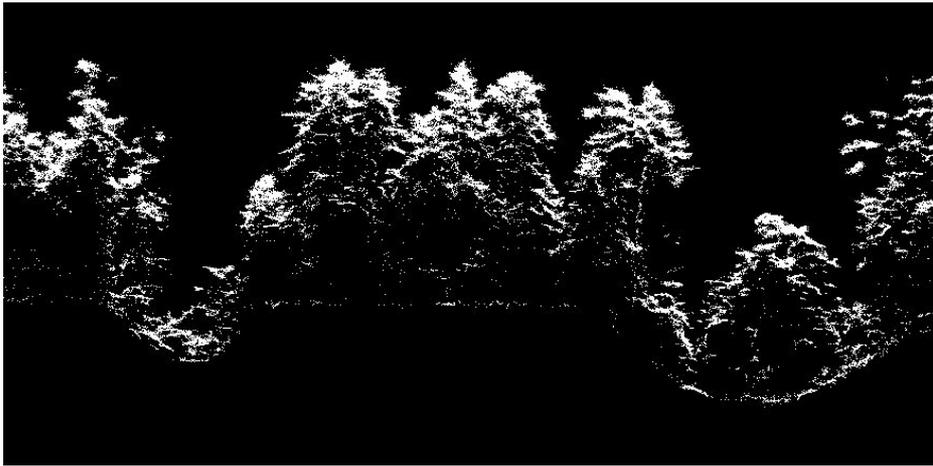
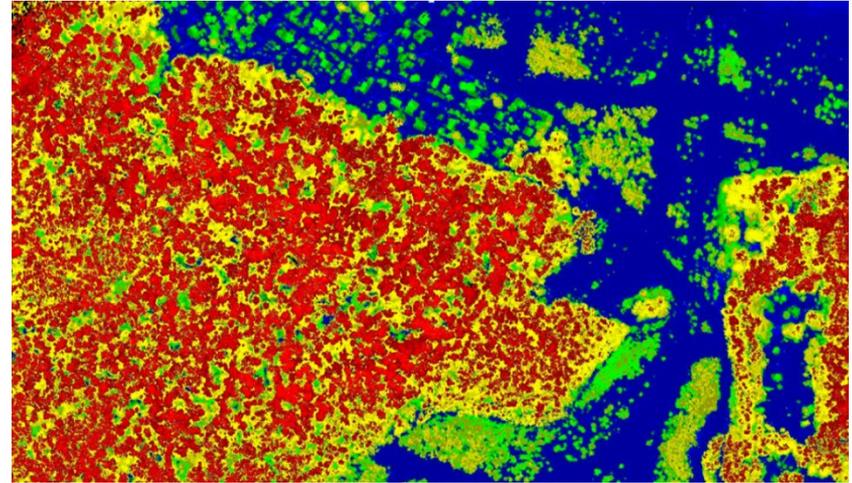


Плотность точек от 40 до 200 точек на 1 м<sup>2</sup>, в среднем около 100 точек



# Результаты обработки

- Плотность точек земли в лесистой местности до 3 точек на  $1 \text{ м}^2$
- На открытых участках до 35 точек на  $1 \text{ м}^2$
- В среднем 20 точек на  $1 \text{ м}^2$



# Курсы повышения квалификации по программе «Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия»



Октябрь, 2020

- 8 слушателей
- 7 дней
- 8 самостоятельных полетов
- 4 преподавателя
- 4 контрольных полета

Предстоящий курс  
Апрель, 2021

GEOSCAN



**МИИГАиК**

Московский государственный университет  
геодезии и картографии