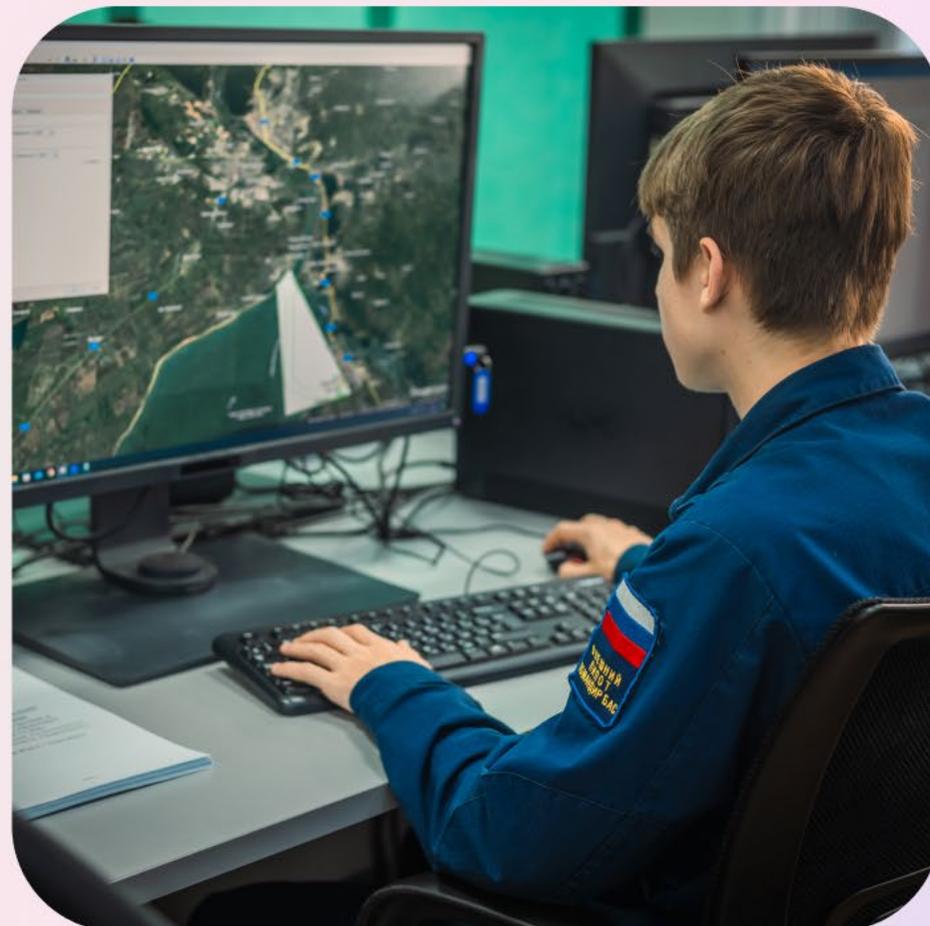


**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ
ИНИЦИАТИВЫ
ГЕОСКАНА: **НОВЫЕ**
ПРОГРАММЫ
ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ БАС**



Федеральный проект «Кадры для БАС»



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

Федеральный проект «Кадры для беспилотных авиационных систем» национального проекта «Беспилотные авиационные системы» направлен на развитие дополнительного образования детей и реализацию мероприятий молодежной политики, а также на создание системы **непрерывной подготовки специалистов** в сфере разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем (БАС) и контроля за уровнем квалификации таких специалистов.

>450 Обучено слушателей

Обучение проводилось для государственных организаций различных видов деятельности и физических лиц

Системные заказчики:



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Роскадастр



ФЕДЕРАЛЬНОЕ
АГЕНТСТВО
ЛЕСНОГО
ХОЗЯЙСТВА



РОСРЕЕСТР
Федеральная служба
государственной регистрации,
кадастра и картографии



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
РОСАВИАЦИЯ

Проект реализуется в соответствии со Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года

Федеральный проект «Кадры для БАС»

20.35

УНИВЕРСИТЕТ

Основные направления подготовки:

- Основы пилотирования БВС массой до 30 кг с учетом отраслевого сценария применения **«Мониторинг линейных объектов»**
- Основы пилотирования БВС массой до 30 кг с учетом отраслевого сценария применения **«Операции по поиску людей»**
- Основы пилотирования и выполнения аэросъемочных работ с применением БАС
- Основы пилотирования БВС массой до 30 кг с учетом отраслевого сценария применения **«Применение БАС в сельском хозяйстве»**
- Основы пилотирования БВС массой до 30 кг с учетом отраслевого сценария применения **«Применение БАС в лесном хозяйстве»**
- Методы обработки пространственных данных для создания **топографических карт и планов**
- Методы обработки пространственных данных для создания картографической основы для **ведения анализа в целях сельского хозяйства**



Федеральный проект «Кадры для БАС»



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ



Обучение проводилось на базе федерального технопарка профессионального образования «Калуга»

Целевая аудитория: педагоги / мастера производственного обучения из школ и колледжей

Программа обучения: техническое обслуживание и ремонт беспилотных авиационных систем

Вид БАС: УМК «Пионер»

Основная цель обучения: подготовка будущих наставников и преподавателей по направлениям, связанным с БАС, для дальнейшего применения этих знаний по всей стране в школах и колледжах



Проект реализуется в соответствии со Стратегией развития беспилотной авиации Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года



Федеральный проект «Кадры для БАС»



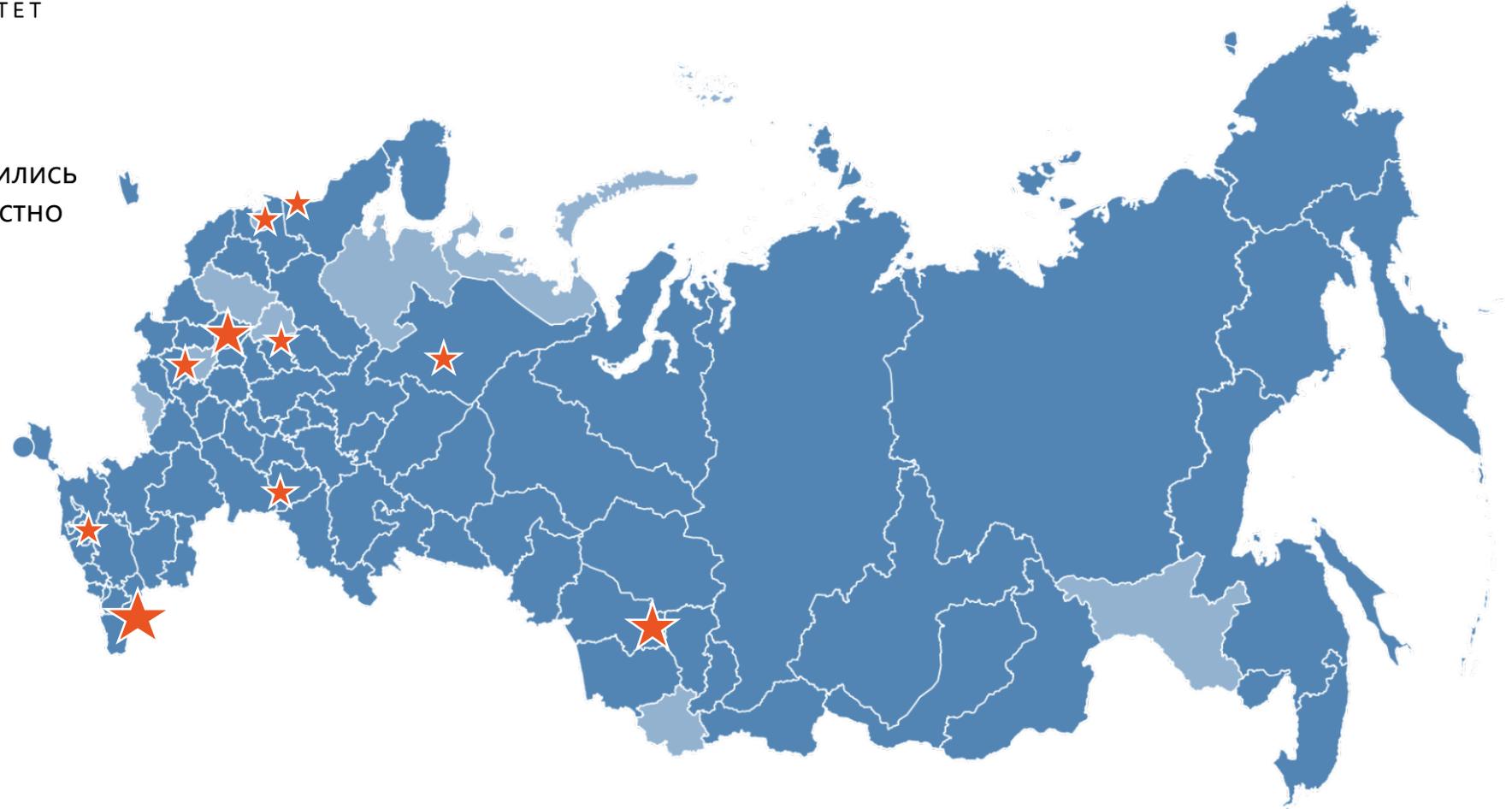
МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ

В локальной и сетевой формах взаимодействия обучения проводились в различных уголках России совместно с 4 партнерами, обеспечившими базовой теорией, контролем и сопровождением.

Локации проведения обучения

Москва
Санкт – Петербург
Республика Карелия
Республика Дагестан
Калужская область
Нижегородская область
Томская область
Самарская область
Ставропольский край
Республика Коми



Новые профессии рынка труда



МИНИСТЕРСТВО
ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Приказ Минпросвещения России от 18.06.2024 № 415

- Механик по ремонту и техническому обслуживанию БВС с макс. взлетной массой 30 кг и менее
- Инструктор по обучению операторов (внешних пилотов) БВС с макс. взлетной массой 30 кг и менее
- Специалист по получению и обработке данных с БВС

Подготовка в рамках данной профессии позволяет практически **устранять** существующие проблемы в кадровой подготовке на рынке труда, такие как:

- нехватка у кадров целостного представления о взаимосвязи геодезических, аэрофотосъемочных и фотограмметрических работ;
- недостаток квалифицированных кадров в области технического и научного знания.



Ваш путь в фотограмметрию

Освоение фотограмметрической обработки данных БВС в Agisoft Metashape Pro

Базовый курс (15 часов)

Для кого: специалисты с опытом в геодезии, ДЗЗ или фотограмметрии

Суть: интенсивный практический курс с фокусом на ПО Agisoft Metashape Pro

Цель: научиться эффективно использовать ПО для получения практических результатов

Расширенный курс (32 часа)

Для кого: начинающие, а также специалисты смежных областей (экология, сельское хозяйство, картография)

Суть: фундаментальная программа — от теории (принципы фотограмметрии, типы БВС, основы геодезии) до уверенной практики в ПО

Цель: сформировать целостное понимание процесса и получить профессиональные компетенции

Продвинутый курс (40 часов)

Для кого: специалисты, планирующие работать с мультиспектральными данными для анализа растительности

Суть: расширенная программа на базе 32-часового курса с дополнительным модулем

Цель: получение навыков обработки мультиспектральной съемки, расчета вегетационных индексов (NDVI и др.), основ ГИС-анализа



Основаны на профстандарте 10.018
«Специалист в области аэрофотогеодезии»

Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.03.2022 № 169н

Одобрены ведущими вузами страны



Национальный
исследовательский
Томский
государственный
университет



ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



МИИГАИК
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

Базовый курс «Фотограмметрическая обработка данных аэрофотосъемки с БВС»

Описание: программа направлена на глубокое освоение функционала ПО и этапов обработки цифровых аэрофотоизображений с целью получения высокоточных ортофотопланов, цифровых моделей рельефа и местности, трехмерных моделей снимаемой поверхности

Время обучения: 15 ак. часов (2 рабочих дня)

Для кого: специалисты отрасли, желающие повысить свою квалификацию в работе с ПО и получением конкретного результата

Формат обучения: очный, дистанционный

Место обучения: Москва / Санкт-Петербург / на площадке заказчика

Документ: корпоративный сертификат



Расширенный курс «Фотограмметрическая обработка материалов топографической аэрофотосъемки с БВС»

Описание: программа направлена на глубокое освоение теоретических основ аэрофототопографической съемки, геодезического обеспечения, фотограмметрии и применения этих знаний на функционале ПО для получения высокоточных картографических данных

Время обучения: 32 ак. часа (4 рабочих дня)

Для кого: специалисты отрасли, желающие повысить свою квалификацию в теории и на практике, специалисты смежных областей деятельности

Формат обучения: очный, дистанционный

Место обучения: Москва / на площадке заказчика



Федеральная служба
по надзору в сфере
образования и науки
РОСОБРНАДЗОР

Документ: удостоверение
о повышении квалификации
государственного образца

Продвинутый курс «Фотограмметрическая обработка материалов топографической аэрофотосъемки и прикладная обработка материалов мультиспектральной съемки с БВС»

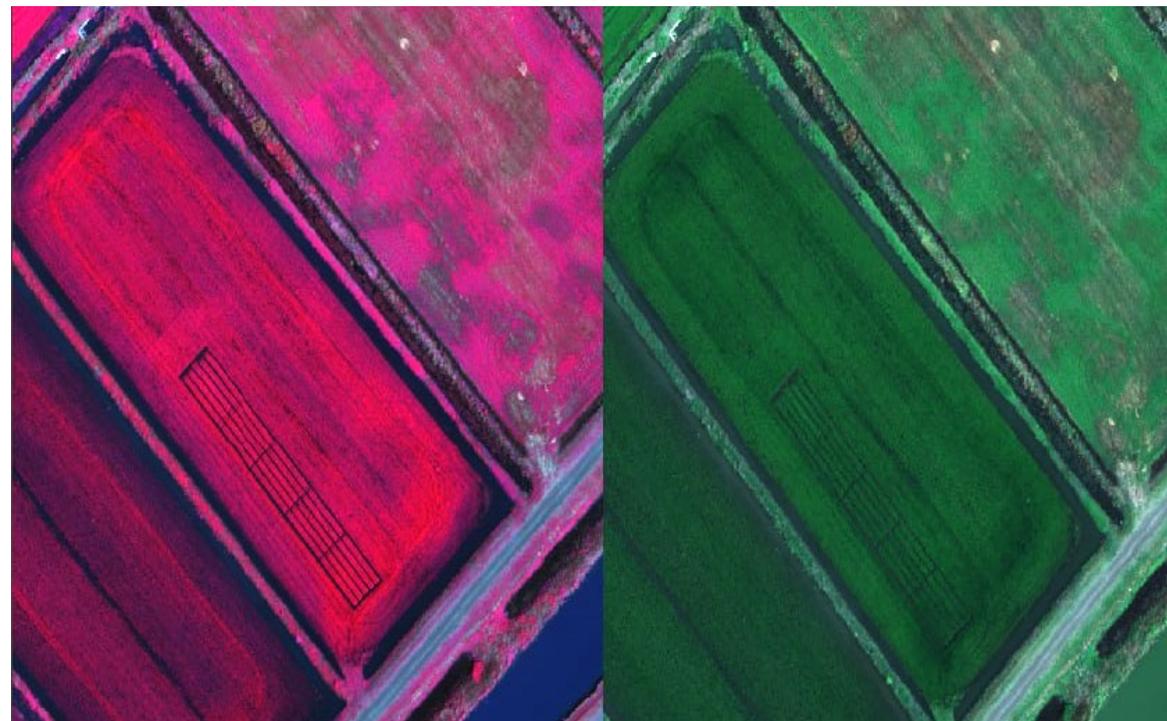
Описание: программа направлена на глубокое освоение теоретических основ аэрофототопографической съемки и специальной **мультиспектральной съемки**, а также применения этих знаний на функционале ПО для получения высокоточных картографических данных, совмещенных с особенностями состояния изучаемых объектов

Время обучения: 40 ак. часов (5 рабочих дней)

Для кого: специалисты отрасли, желающие повысить свою квалификацию в теории и на практике, а также освоить работу со спектральными каналами

Формат обучения: очный, дистанционный

Место обучения: Москва / на площадке заказчика



Федеральная служба
по надзору в сфере
образования и науки
РОСОБРНАДЗОР

Документ: удостоверение
о повышении квалификации
государственного образца

Структура образовательных курсов

Базовый

2 модуля

Создание цифровых пространственных данных по материалам аэрофото-топографической съемки с БВС в ПО

Самостоятельная практика и выполнение итоговой работы

Расширенный

4 модуля

Основы аэрофотосъемки с БВС

Основы фотограмметрии. Геодезическое обеспечение аэрофототопографической съемки

Создание цифровых пространственных данных по материалам аэрофото-топографической съемки с БВС в ПО

Самостоятельная практика и выполнение итоговой работы

Продвинутый

5 модулей

Основы аэрофотосъемки с БВС

Основы фотограмметрии. Геодезическое обеспечение аэрофототопографической съемки

Создание цифровых пространственных данных по материалам аэрофото-топографической съемки с БВС в ПО

Создание цифровых продуктов по материалам мультиспектральной съемки с БВС

Самостоятельная практика и выполнение итоговой работы

Немного о принципах Agisoft Metashape



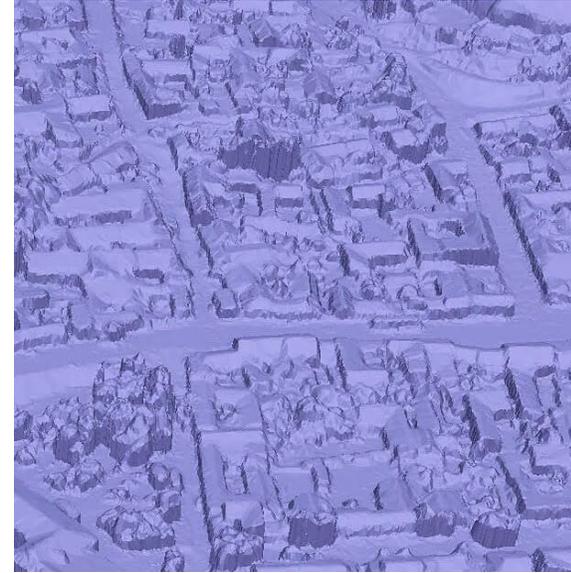
Определение положения камер

После загрузки фотографий в Metashape программа автоматически определяет положение и ориентацию снимков и находит соответственные точки в областях перекрытия, позволяющие «связать» изображения и построить первичное трехмерное представление о поверхности в виде разреженного облака точек.



Построение облака точек

На втором этапе Metashape строит плотное облако точек, используя рассчитанные положения камер. Плотное облако точек отличается от разреженного количеством точек, на данном этапе можно фильтровать по критериям и классифицировать их для дальнейшего построения поверхностей.



Построение полигональной модели или регулярной сетки (ЦММ)

По плотному облаку точек строится полигональная модель или растровая ячеистая модель. Полученную модель можно редактировать прямо в Metashape или экспортировать.

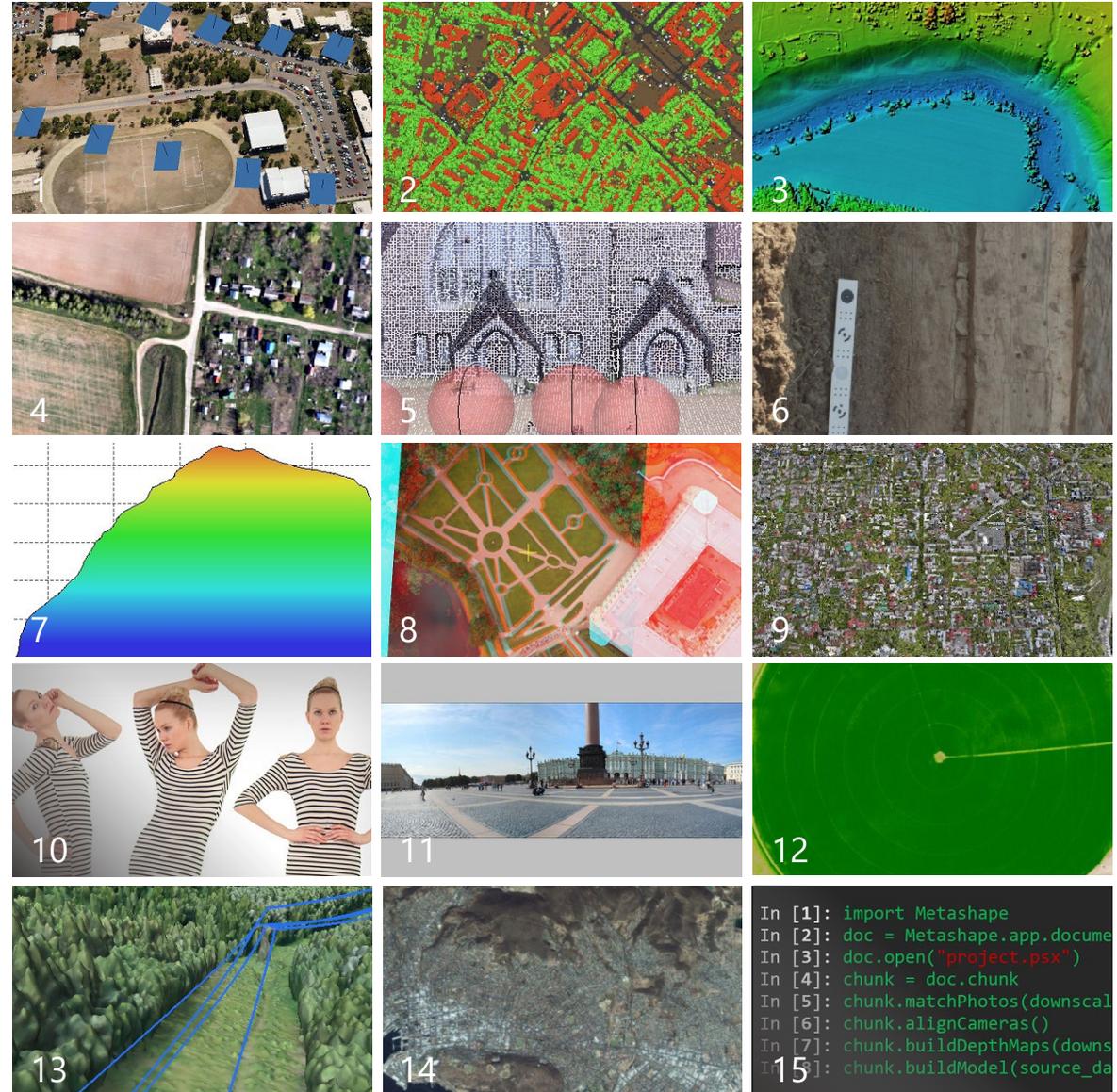


Создание текстур или формирование ортофотопланов

На финальном этапе программа рассчитывает цветовые и яркостные характеристики для точек построенной поверхности и создает заданный продукт — ортофотоплан или текстуру для полигональной модели.

Возможности программы

1. Фотограмметрическая триангуляция
2. Редактирование и классификация плотного облака точек
3. Цифровая модель местности (ЦММ): построение ЦМР/ЦММ
4. Построение ортофотоплана с географической привязкой
5. Интеграция данных лазерного сканирования
6. Поддержка опорных точек / масштабной линейки
7. Измерение расстояний, площадей, объектов
8. Стереоскопические измерения
9. Построение тайловой (иерархической) модели
10. 4D-моделирование динамических сцен
11. Создание панорамных изображений
12. Обработка мультиспектральных изображений
13. Автоматическое обнаружение линий электропередачи
14. Обработка спутниковых снимков
15. API для Python и Java



```
In [1]: import Metashape
In [2]: doc = Metashape.app.docume
In [3]: doc.open("project.psx")
In [4]: chunk = doc.chunk
In [5]: chunk.matchPhotos(downscal
In [6]: chunk.alignCameras()
In [7]: chunk.buildDepthMaps(downsc
In [15]: chunk.buildModel(source_da
```

Сферы применения ПО

Сельское хозяйство 	Геодезия 	Дорожное хозяйство 	Энергетика 
Компьютерная графика 	Строительство 	Туризм 	Археология 
Градостроительство 	Горное дело 	Лесное хозяйство 	Культурология 

И любая другая сфера, где нужен детальный ортофотоплан или 3D-модель объекта/местности.

Книга для тех, кто хочет разобраться глубже

В 2025 году вышла книга
Сергея Алексеевича Кадничанского
«Аэрофотограмметрия и аэрофототопография».
В ней подробно описаны технологии и математические
зависимости, которые применяют в аэрофото-
топографических работах.
Это издание стало для нас опорой при разработке
флагманских учебных программ: оно помогло выстроить
научную и техническую основу программы.



Ваше движение в профессии



GEOSCAN

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Здесь вы получите ключевой для отрасли комплексный навык, объединяющий прочную теоретическую базу (принципы фотограмметрии, работы с БВС) и глубокое практическое владение инструментом Agisoft Metashape Pro.





Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22л
Москва, Колпачный переулок, д. 6, стр. 3

8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

info@geoscan.ru

geoscan.ru

Авиационный учебный центр
в Санкт-Петербурге:

Приморский проспект, д. 78, к. 5

8 921 848-40-75

study@geoscan.ru

Учебный центр в Москве:

Раменский бульвар, д. 1

8 812 363-33-87 (доб. 4026)

study.msk@geoscan.ru