

## **АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВЕ ОРТОФОТОСЪЕМКИ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО БЛАГОУСТРОЙСТВА**

**Пришутов Кирилл Александрович,**

специалист лаборатории

точного земледелия ЦКП

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, РФ

kir.prischutov@yandex.ru

**Астапов Андрей Юрьевич,**

доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, РФ

**Аннотация:** Статья посвящена применению БПЛА для анализа существующей территории и созданию ортофотоплана, что дает в дальнейшем возможность создания благоустроенной среды.

**Ключевые слова:** БПЛА, ортофотоплан, благоустройство, ситуационный план, генеральный план.

В условиях повышенных антропогенных нагрузок, дискомфорта городов и поселков из-за загрязнения воздушной среды выбросами автотранспорта и промышленных предприятий благоустройство и озеленение населенных мест приобретает особое значение. Во многих населенных пунктах в бедственном положении находятся объекты озеленения — сады, парки, скверы. Возрастает необходимость применения новых технологий для создания благоустроенной среды.

Именно благоустройство является той составляющей средой, которая может сформировать комфорт, эстетическую и функциональную привлекательность,

качество и удобство жизни граждан. Поэтому необходимо использовать современные технологии для благоустройства.

Современные технологии дают возможность создания комфортной среды для жизнедеятельности человека.

Для данной работы возможно применение квадрокоптера для составления ортофотоплана, на котором в дальнейшем проводилась работа по созданию благоприятной ландшафтной среды для населения. [1] Летательный аппарат представлен в виде DJI Inspire 1.2.0, который является профессиональным оборудованием. Камера расположена под корпусом на моторизованном шарнире (подвеске), который вращается на 360 градусов. Также имеет разрешение 3840 x 2160 пикселей. Кадровая частота настраиваемая: можно выбрать 24, 25 или 30 кадров в секунду. DJI Inspire 1 комплектуется пультом дистанционного управления. Для DJI Inspire существует специальное приложение для смартфонов и планшетов на Android или iOS, которое позволяет настроить камеру, управление, посмотреть на карту полета и его маршрут и получать все сведения во время полета в режиме реального времени. (Рисунок 1)



Рис 1. БПЛА DJI Inspire 1.2.0

В работе использовалась программа DJI GO. Данная программа позволяет создать маршрут полетов, по которому в дальнейшем будет пролетать

квадрокоптер и в автоматическом режиме создавать аэрофотоснимки. Зоной полета была выбрана школа с прилегающей территорией для дальнейшего благоустройства. После проведения полетов на флешнакопителе устройства было сохранено 350 фотографий территории.

Для создания ортофотоплана также использовалось специальное программное обеспечение Agisoft PhotoScan. Это программа для фотограмметрической обработки цифровых изображений, создания геопривязанных 3D моделей, ортофотопланов. [2] Ортофотоплан — это наиболее распространенный и востребованный продукт дистанционного зондирования земли. Он находит применение как источник базовых сведений о местности, а также является ценным дополнением к любым картографическим и кадастровым материалам. Пространственное разрешение ортофотопланов, получаемых с помощью БПЛА, на порядок превышает разрешение спутниковых и традиционных аэроснимков. Обработка снимков с БПЛА происходит автоматически с помощью ПО Agisoft PhotoScan. Обработка состоит из нескольких несложных операций, не требующих глубоких представлений о фотограмметрии. После обработки аэрофотоснимков, полученных с квадрокоптера, был создан ортофотоплан проектируемой территории в виде цифровой модели. [3] (Рисунок 2)



Рис 2. Ортофотоплан

Дальнейшая обработка ортофотоплана проводилась в программной среде AutoCAD. AutoCAD — двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. AutoCAD, и специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. На школьной территории необходимо разместить площадку для сдачи ГТО, оборудованную открытую сцену для выступлений (актового зала в школе нет), участок для выращивания овощей для школьной столовой, автогородок. Древесная растительность остро нуждается в замене, т.к. все деревья были посажены более 50 лет назад. Это уже старые деревья, которые представляют опасность. Ортофотоплан дает возможность сделать выводы в короткие сроки о необходимости благоустройства прилегающей территории школы. Применяемое программное обеспечение было использовано в бесплатных пробных версиях. Все работы проводились на основе оборудования ЦКП Лаборатории точного земледелия ФГБУ ВО Мичуринского ГАУ.

После проведения работ по анализу и подготовке были проведены работы по созданию проекта благоустройства территории Турмасовского филиала МБОУ Заворонежской СОШ по адресу: Тамбовская область, Мичуринский район, ул.Исакова, 123.

Результатом данных исследований с помощью БПЛА стало создание следующих чертежей:

- Ситуационный план.
- План фотофиксации.
- Генеральный план.

Ситуационный план.

Данный план построен с помощью БПЛА DJI Inspire 1 и специализированного программного обеспечения Agisoft PhotoScan.

Посредством накопления фотографий во время полета и дальнейшей их обработки в специальном ПО была получена цифровая модель территории школы, на которой видно, что есть необходимость благоустройства территории. Отсутствует пешеходная дорожно – тропиночная сеть, древесный состав находится в плохом состоянии. Присутствует большое количество дикорастущих сорных растений. Растения же, которые представляют ценность, находятся в плачевном состоянии. Также отсутствует уличное освещение. Поэтому мною было принято проектное решение об удалении растительности, высадке новой, создании удобной дорожно – тропиночной сети и уличного освещения.[4,5] (Рисунок 3)



Рис 3. Ситуационный план

### План фотофиксации.

На данном плане представлены фотографии, на которых демонстрируется существующая ситуация на проектируемой территории – древесный состав, здание школы, существующая дорожно – тропиночная сеть. (Рисунок 4)



Рис 4. План фотофиксации

### Генеральный план.

Данный план отражает проектное решение, предложенное мной для благоустройства территории школы. Он был создан с помощью специализированного программного обеспечения AutoCAD, которое позволяет создавать чертежи. Мною было принято решение о создании новой пешеходной дорожно – тропинойной сети с плиточным покрытием, площадки для сдачи нормативов ГТО и подготовки к ним. В непосредственной близости к зданию школы будет создаваться автомобильная парковка. Будут предусматриваться игровые спортивные площадки. Вдоль дорожно – тропинойной сети будут предусматриваться парковые скамейки с урнами и уличное освещение в ночное время. (Рисунок 5)

**Генеральный план  
благоустройства и озеленения территории Турмасовского филиала  
МБОУ Заверонежской СОШ по адресу: Тамбовская область, Мичуринский  
район, с. Турмасово, ул. Исакова, 123  
М 1:1000**

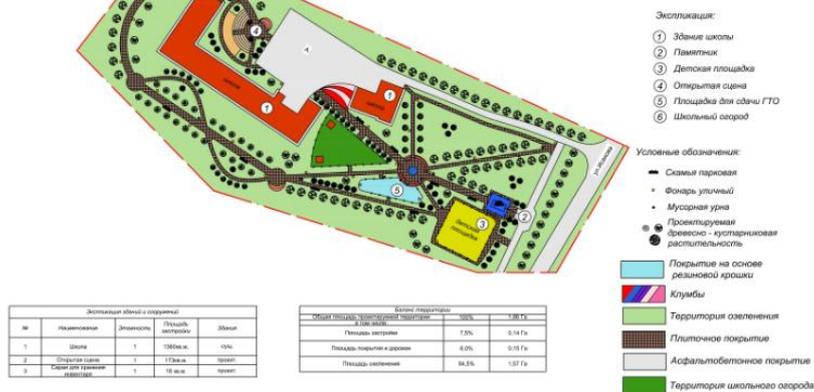


Рис 5. Генеральный план

Технология БПЛА в современном мире становится все более популярной. В данной работе она дала возможность оценки состояния существующей территории, что в дальнейшем помогло правильно спланировать мероприятия по благоустройству.

Применение данных технологий может широко использоваться и в других сферах деятельности человека, поможет отслеживать опасные ситуации социального характера, техногенного и природного, способствовать охране окружающей среды.

## Список литературы.

1. <http://ortofotoplan.ru/> [Ортофотоплан - это фотографический план местности на точной геодезической основе, полученный путём аэрофотосъёмки с последующим преобразованием аэроснимков в ортогональную проекцию с устранением искажений аэроснимка...]
2. <https://vk.com/@nppmeridian-photoscan> [Agisoft Photoscan]
3. <http://rusdrones.ru/articles/ortofotoplan/> [Ортофотопланы представляют собой вариант плана местности, создаваемый на основе выполнения аэрофотосъёмки.]
4. Астапов А.Ю., Пришутов К.А., Астапова С.С. Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в садоводстве. В сборнике: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Солопова. 2018. С. 159-162.
5. Никитин В.И., Астапов А.Ю. ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ С БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В сборнике: Энергосбережение и эффективность в технических системах Материалы V Международной научно-технической конференции студентов, молодых учёных и специалистов. 2018. С. 170-172.

# **ANALYSIS OF THE TERRITORY ON THE BASIS OF ORTOPEDICHESKI FOR FURTHER IMPROVEMENT**

**Pristov Kirill,**

laboratory specialist precision agriculture

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

kir.prischutov@yandex.ru

**Astapov Andrey Y.,**

associate Professor in the Department of Agroengineering and energy

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

**Abstract:** the Article is devoted to the use of UAVs for the analysis of the existing territory and the creation of orthophotos, which makes it possible to create a comfortable environment in the future.

**Keywords:** UAV, orthophoto, landscaping, site plan, master plan.