

ПРИМЕНЕНИЕ БЛА В ИНТЕРЕСАХ РАБОТЫ КОМАНДИРА ПО ОРГАНИЗАЦИИ БОЯ

Мурачев В.К.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Ларев В.В.

Аннотация. В данном тезисе рассматривается практика применения беспилотных летательных аппаратов для формирования трёхмерных картографических моделей местности, полезных командирам подразделений в интересах планирования боя.

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БЛА) можно встретить во всех сферах жизнедеятельности человека, от сельского хозяйства до научной деятельности. Не является исключением и применение их в интересах планирования и ведения боевых действий.

Одним из возможных применений БЛА в военной сфере является ведение разведки занимающаяся получением достоверных сведений как о составе и характере действия противника, так и о сведениях предстоящего театра военных действий посредством фото и видео снимков, необходимых командирам для планирования предстоящих боевых действий.

Современные боевые действия требуют детального анализа особенностей рельефа, имеющейся инфраструктуры и размещенных объектов на местности.

Создание макета или цифровой 3D-модели местности предоставляет командиру возможность не только объективно оценивать боевую обстановку, но и предварительно моделировать ход выполнения поставленных задач.

Использование БЛА существенно ускорит процесс получения необходимых данных, одновременно повышая их точность [1].

Практика применения БЛА в топографо-геодезических работах получила широкое распространение. Например, государственное предприятие "Белгеодезия", которое использует дроны DJI Phantom 4 PRO для проведения съёмки с высоты до 100 метров, БЛА охватывают площадь до 35 гектаров за один полёт [2].

Пример использования БЛА для создания 3D модели можно увидеть на рисунке 1.

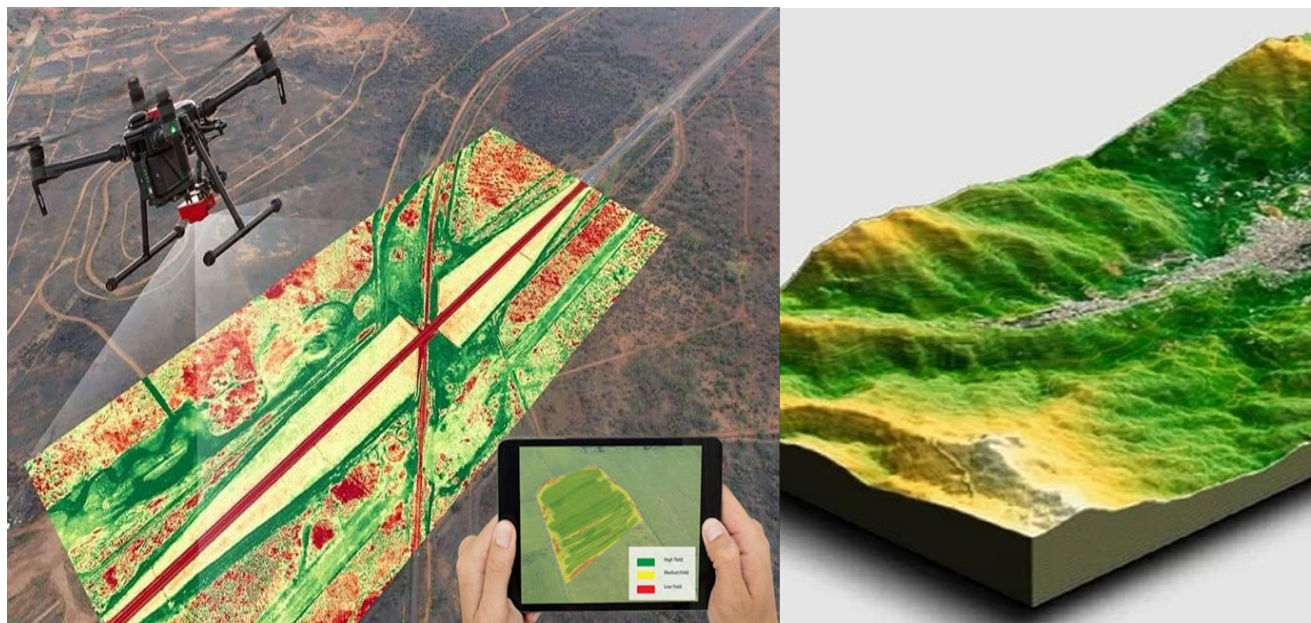


Рисунок 1 – Создание фотограмметрических изображений с помощью БЛА.

В частности, такой подход активно используется в вооруженных силах Российской Федерации и показывает высокую эффективность в условиях реальных боевых действий.

Фотограмметрия с использованием БЛА активно применяется для создания точных 3D-моделей. Такие модели позволяют выполнять широкий спектр задач: визуализирование особенностей местности, определение оптимальных маршрутов перемещения, планирование инженерного оборудования позиций, а также выявление возможных укрытий противника и препятствий для машин пехоты. Сравнение фотограмметрических камер в таблице 1.

Для точной привязки к местности используются навигационные системы, инерциальные измерительные устройства (IMU). Так же необходимы и GNSS-приёмники с инерциальными модулями и поддержкой RTK и PPK, которые позволяют компенсировать кратковременные потери сигнала, а также для обеспечения высокой точности геопривязки аэрофотоснимков и создания

координатно-точных моделей рельефа. Также устанавливаются лидары, лазерные сканеры, являющиеся ключевым методом получения цифровых моделей рельефа высокой точности. Это оборудование обеспечивает высокоточное лазерное сканирование, позволяющее формировать точки с привязкой к местности даже в условиях густой растительности.

Таблица 1 – Сравнительная таблица фотограмметрических камер

Модель	Разрешение	Размер матрицы	Тип	Применение
Phase One iXM-100	100 МП	Средний формат	Профессиональный	Архитектура, ГИС, реконструкция
Sony Alpha 7R IV	61 МП	Full-frame	Универсальный	Ортофотопланы, кадастр
DJI Zenmuse P1	45 МП	Full-frame	Интегрированный	Картография, мониторинг
Canon EOS R5	45 МП	Full-frame	Универсальный	Аэрофотосъёмка, 3D-моделирование
MapIR Survey3	12 МП	1/2.3"	Специализированный	Мультиспектральная съёмка, NDVI
Nikon D850	45,7 МП	Full-frame	Профессиональный	Геодезия, мониторинг

Помимо оборудования, важное место занимает и специальное программное обеспечение. Наиболее популярными решениями для создания аэрокарт и 3D-моделей, расширенного анализа и мониторинга являются Metashape [3], Pix4Dmapper, DroneDeploy. Metashape – представляет собой передовое программное обеспечение для цифровой фотограмметрии. Высокий результат достигается путём применения технологий машинного обучения для анализа и обработки данных, кроме этого, позволяет создавать цифровые трёхмерные объекты на основе снимков, получаемых с помощью RGB-или мультиспектральных камер, а также мультисенсорных систем. Pix4Dmapper – программа для обработки аэрофотоснимков Pix4D. Решение Pix4Dmapper для картографирования позволяет преобразовывать тысячи фотоизображений в геопривязанные ортофотопланы и 3D-модели. С помощью Pix4Dmapper и NIR (Near Infrared Spectrum, ближнее инфракрасное излучение— спектрометрия в ближней инфракрасной области) камеры можно получать данные о сельхоз. угодьях, не видимые невооруженным глазом. Аэрофотоснимки преобразуются в точные индексные карты (NDVI и другие) и ортофотопланы полей. DroneDeploy – это решение, используемое для создания аэрофотоснимков. Позволяет планировать миссии полетов дронов в автоматическом режиме без участия оператора. Это необходимо для правильного и точного позиционирования дрона и камеры для фотографирования исследуемых объектов. Утилита нашла широкое применение в аграрной сфере для автоматического облета полей с применением дронов DJI.

Данные программы обеспечивают обработку изображений, создание моделей и их экспорт в удобные форматы для последующего анализа и использования. После обработки фотографий, полученных при фотограмметрии, создается цифровая 3D модель местности. Однако они платны и могут потребовать дополнительных затрат или поиска бесплатных аналогов.

Войсковые подразделения, оснащённые лёгкими многоразовыми БЛА, получают возможность самостоятельно осуществлять аэросъёмку и формировать 3D-модели участков местности. Это особенно актуально в условиях, когда каналы связи ограничены, когда требуется оперативное принятие решений на тактическом уровне.

Таким образом, применение БЛА для создания 3D-моделей местности становится неотъемлемой частью современного управления и командирской подготовки боя. Эти технологии позволяют с высокой точностью моделировать обстановку, своевременно принимать необходимые решения и обеспечивать безопасность личного состава.

Список использованных источников:

1. Солодкий С. И. Построение 3D-моделей по снимкам с БЛА // Вестник картографа. — 2021. — № 3. — С. 45–51.
2. AEROMOTUS. Применение БЛА в инженерных и геодезических задачах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://aeromotus.ru>, свободный. — Загл. с экрана. — Дата обращения: 14.04.2025.
3. Agisoft Metashape. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.agisoft.com>, свободный. — Загл. с экрана. — Дата обращения: 14.04.2025.
4. Pix4Dmapper. Официальный сайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.pix4d.com>, свободный. — Загл. с экрана. — Дата обращения: 14.04.2025.