

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ ФОТОДОКУМЕНТОВ МЕСТНОСТИ ПО МАТЕРИАЛАМ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

**Кричевцов М. И.**

*Белорусский государственный университет.*

*г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация:** В статье автор рассматривает: применение БЛА для разведки местности, проблему избыточности и неинформативности отдельных аэрофотоснимков, основные положения о фотодокументах местности, способах получения исходных данных, перспективных направлениях развития аэрофотосъемки и проблемах обучения специалистов в данной области в связи со сложностью однообразия интерпретации отдельных объектов разными исполнителями.

**Ключевые слова:** аэрофотосъемка, интерпретация аэрофотоснимков, фотодокументы местности, беспилотные летательные аппараты, ГИС.

**Annotation.** In the article the author considers: application of UAVs for terrain reconnaissance, the problem of redundancy and un informativeness of individual aerial photographs, the basic positions on the photographic documents of the terrain, the methods of obtaining initial data, promising directions for the development of aerial photography and the problems of training specialists in this field due to the complexity of the monotony of interpretation of individual objects by different performers .

**Keywords:** aerial photography, interpretation of aerial photos, photodocumentation of terrain, drones, GIS.

Активное применение беспилотных летательных аппаратов (БЛА) является неотъемлемой частью ведения боевых действий последнего десятилетия. Одной из основных задач, возлагаемых на беспилотные системы, является разведка местности с целью выявления различных объектов военного назначения, мест расположения военной и специальной техники с привязкой по времени и месту (определением координат). Интенсификация применения БЛА с целью разведки местности привела к многократному росту количества аэрофотоснимков, вместе с тем для проведения анализа действий противоборствующей стороны и планирования своих действий, а также для выработки решения на применение различных по назначению подразделений необходима актуальная информация о значительных по площади участках местности, которые невозможно охватить одним аэрофотоснимком. Следствием этого является необходимость обработки материалов аэрофотосъемки – сшивки отдельных аэрофотоснимков, на интересующую территорию. Результат данной обработки – фотодокументы местности, основными достоинства-

ми которых являются: информативность, наглядность, удобство в использовании, а также, при наличии подготовленных специалистов, программного и технического обеспечения – не требуются значительные временные затраты на их изготовление.

Фотодокументы местности – составная часть средств топогеодезической информации, содержащей наиболее подробные и достоверные данные о местности (на момент фотографирования), являются дополнительными, а при отсутствии топографических карт в требуемых масштабах – основными источниками информации о местности. Фотодокументы местности изготавливаются посредством обработки фотоснимков местности, могут изготавливаться в цифровом виде и доводиться до войск по заявкам. К ним относятся фотопланы, фотосхемы, фотокарты местности, а также отдельные фотоснимки, аэрофотоснимки (космические снимки) с координатной сеткой [1].

Исходными данными для изготовления фотодокументов местности являются материалы спутниковой съемки и аэрофотосъемки местности, выполняемой преимущественно с применением БЛА.

Определяющую роль в процессе создания фотодокументов местности с последующим топографическим и военным дешифрированием играет уровень подготовленности специалистов-исполнителей. Перечень компетенций таких специалистов определяется достаточно широким спектром знаний в таких сферах как:

- науки о Земле: география, фотограмметрия, геодезия, картография, топография, ландшафтоведение, почвоведение, гидрография, метеорология и др.

- военные науки: тактика, разведка, инженерная подготовка, военная и специальная техника и др.

- геоинформационные системы, информатика, программирование.

Дешифрирование аэрофотоснимков – один из методов изучения местности по ее изображению, полученному посредством аэрофотосъемки. Заключается в выявлении и распознавании заснятых объектов, установлении их качественных и количественных характеристик, а также регистрации результатов в графической (условными знаками), цифровой и текстовой формах. Он основывается на знаниях закономерностей фотографического воспроизведения оптических и геометрических свойств этих объектов, а также на знаниях закономерных взаимосвязей их пространственного размещения.

Объекты местности встречаются не случайно, а образуют закономерные сочетания, называемые природно-территориальными комплексами. Изучив такие сочетания, можно установить и использовать косвенные и комплексные дешифровочные признаки. Поэтому для успешного дешифрирования аэрофотоснимков тщательно изучают географические особенности природно-территориальных комплексов по литературным, картографическим и другим источникам и путем рекогносцировочных обследований местности [2].

В зависимости от поставленных задач дешифрирование аэрофотоснимков подразделяется на два вида: общее или комплексное (топографическое,

ландшафтное и др.) и отраслевое (в т. ч. военное). Такое деление имеет большой смысл, так как военное дешифрирование подразумевает особые требования к совокупности всех методов дешифрирования.

Существует два основных метода дешифрирования аэрофотоснимков: сплошное и избирательное.

Анализ конфликтов последних десятилетий доказал необходимость сплошного дешифрирования местности в военных целях и доведением его результатов до штабов объединений и соединений, с последующим доведением до штабов воинских частей имеющих данную местность в оперативном (тактическом) интересе.

Необходимо отметить, что возможности разведки местности с применением БЛА, не ограничиваются набором фотографических данных в видимом и инфракрасном спектрах излучения. Большую перспективу представляют: лазерное сканирование, мультиспектральная и гиперспектральная съемка местности с применением БЛА мультироторного типа. Это обуславливается высоким пространственным разрешением получаемых данных. В качестве примера можно рассмотреть следующие изображения, полученные в видимом спектре со спутника и в результате лазерного сканирования местности с БЛА мультироторного типа (рисунок 1).

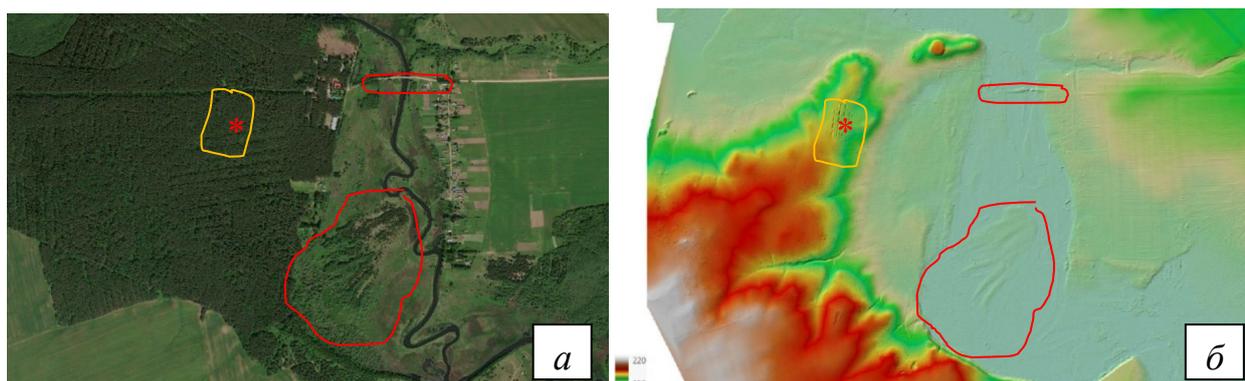


Рисунок 1 – Изображения, полученные в видимом спектре со спутника и в результате лазерного сканирования местности с БЛА мультироторного типа:

*а* – видимый спектр; *б* – визуализация лазерного сканирования;

\* – места захоронений времен I-й мировой войны [3]

Навигационно-топографическая служба Вооруженных Сил Республики Беларусь обеспечена современными подвижными навигационно-топографическими и навигационно-геодезическими комплексами, имеющими в своем составе БЛА самолетного типа «Бусел», позволяющими проводить аэрофотосъемку местности с качеством, удовлетворяющим потребности войск. Также применяются БЛА мультикоптерного типа имеющие свои преимущества и недостатки.

На военном факультете в Белорусском государственном университете проводится подготовка курсантов по специальности геоинформационные системы военного назначения. В процессе обучения курсанты получают систе-

мативированные знания в области военных наук, географии и геоинформатики, что позволяет выполнять работы по изготовлению фотодокументов местности. Применение в процессе обучения современного фотограмметрического программного обеспечения (например, Agisoft Metashape) совместно с программными продуктами КБ Панорама и разработанными на их платформе ПИК «Учения» и др. позволяет качественно повысить уровень наглядности и информативности фотодокументов местности, расширить диапазон их применения, например, для создания специальных карт оптимального размещения позиций для конкретных образцов вооружения военной и специальной техники для полной реализации их тактико-технических характеристик.

Следует отметить, что существуют определенные проблемы однообразности интерпретации одинаковых объектов на одной местности разными исполнителями, что определяется в первую очередь личным опытом исполнителя. Личный опыт исполнителя должен формироваться во время тренировочных аэрофотосъемочных работ, а также по результатам накопленных ранее материалов аэрофотосъемки. От верной интерпретации фотодокументов местности во многом зависит успех планируемых действий.

### **Литература**

1. О Сборнике основных военных терминов и понятий : приказ Министра обороны Респ. Беларусь, 20 апр. 2016 г., № 457.
2. Богомолов, С. А. Дешифрирование аэрофотоснимков : учебное пособие / С. А. Богомолов. – М. : «Недра», 1976. –145 с.
3. Материалы 2-го международного семинара, посвященного сбору пространственных данных, аэрофотосъемке, наземному и воздушному лазерному сканированию: доклад ст. преподавателя кафедры почвоведения и ГИС Сазонова Алексея Александровича