

Васильева И.Е., к.т.н. доцент
Пучнина Д.А, студент 4-го курса
Саратовский государственный Технический
Университет имени Гагарина Ю.А., Россия, г. Саратов
Vasileva I.E., c. of t. s., associate Professor
Puchnina D.A., the student 4-go courses
Saratov state technical University named after
Y.A. Gagarin, Russia, Saratov

АЭРОМЕТОДЫ В РАДИОЛОКАЦИОННОМ НИВЕЛИРОВАНИИ
AEROMATTE IN RADAR LEVELING

Аннотация: Статья посвящена автоматизации процесса радиолокационного нивелирования с помощью современных методов.

Ключевые слова: Радиолокационное нивелирование, аэрофотосъемка, аэрометоды, аэроизыскания, метод на основе лазерной локации и цифровой аэрофотосъемки

Abstract: The article is devoted to automation of the process in radar leveling with using modern methods.

Keywords: Radar leveling, aerial photography, aerometods, aerial surveys, method based on laser location and digital aerial photography.

Радиолокационное нивелирование используют при нивелировании земной поверхности с самолета или другого летательного аппарата. Этот метод применяют для построения профиля местности и определения высот фотографирования при аэрофотосъемке. Он основан на непрерывном измерении расстояния с самолета до поверхности земли с помощью излучаемого передатчиком электромагнитного сигнала и приема его после отражения от подстилающей поверхности. Регистрируется время нахождения сигнала на двойном пути. В радиолокационном нивелировании

используют скорость распространения прямых и отраженных электромагнитных волн от источника радиоизлучения до исследуемой точки. Погрешность в определении высот в зависимости от условий съемки достигает 2 - 5 м (до 10 м).

Аэроизыскания представляют собой комплекс специальных воздушных, наземных полевых и камеральных работ, направленных на получение исходной топографической, инженерно-геологической, гидрогеологической, гидрометеорологической, экономической и других видов информации, необходимой для разработки проектов объектов строительства. В 90-е годы данный метод активно использовался для создания растровых планов местности как основы для ведения кадастра. Опыт, накопленный в области применения аэрометодов при изысканиях, показывает их эффективность по сравнению с традиционными методами сбора информации как в части значительного снижения трудоёмкости и сокращения сроков изысканий, так и в части широты охвата различных видов информации. Как любой вид изысканий данный метод включает в себя три последовательных этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

В подготовительный период осуществляется сбор имеющейся на район изысканий топографической информации и материалов аэросъёмки прошлых лет, на основании которых обосновывают полосу варьирования конкурентноспособных вариантов трассы и составляют проект производства аэросъёмочных, полевых и камеральных аэрофотогеодезических работ.

В полевой период производят наземные геодезические работы по созданию планово-высотного обоснования аэросъёмки, закрепление и маркировку точек опорной сети, различные виды аэросъёмочных работ, привязку и дешифрирование аэрофотоснимков.

В камеральный период выполняют полную обработку результатов геодезических измерений, фотограмметрическое сгущение геодезического съёмочного обоснования методами аналитической фототриангуляции,

стереофотограмметрические работы по получению информации о рельефе и изготовлению топографических планов. Важным этапом аэрогеодезических изысканий является дешифрирование – выявление и раскрытие содержания различных объектов и элементов местности по их изображениям на снимках, их качественных и количественных характеристик, своеобразных свойств и особенностей.

При инфракрасной аэросъемке регистрируется электромагнитное излучение в диапазоне длин волн 0,7 – 12 мкм, которое излучают или отражают различные объекты местности. Инфракрасное излучение, как носитель информации близко к свету и радиосигналам, зависит от температуры источника излучения, характеризует его вещество и состояние. Оно выявляет внутренние свойства объектов, позволяет изучать процессы в верхнем слое Земли. Инфракрасные системы имеют оптическую часть, приёмное устройство, устройство обработки и выдачи информации. Российский тепловизор «Вулкан» производит аэрофотосъёмку преимущественно в средней инфракрасной зоне спектра, а тепловизор шведской фирмы «AGA» - в дальней инфракрасной зоне спектра. Их применение особенно эффективно при выявлении и изучении переувлажнённых и мерзлотных участков земной поверхности, течений грунтовых вод, гидрологии мелководий и речных отложений, выделении отдельных горных пород.

Одним из современных методов сбора и обработки данных о местоположении объектов и рельефе местности, а также их качественных и количественных характеристиках, является метод на основе лазерной локации и цифровой аэрофотосъёмки. В основе технологии лежит выполнение синхронного маршрутного лазерно-локационного сканирования местности и цифровой аэрофотосъёмки в составе следующего комплекта оборудования:

- Лазерного сканера ALTM-1210 с разверткой лазерного луча в одной плоскости и частой выполнения измерений 5 КГц. Угол сканирования может

быть задан в диапазоне $\pm 20^\circ$, а частота сканирования может меняться от 0 до 28 Гц. На основании данных этой подсистемы можно вычислить расстояние между излучателем и объектом отражения, а также угол в плоскости сканирования, куда был направлен луч в момент излучения;

- Инерциальной системы, датчики которой установлены в одном блоке с лазерным сканером. На основании данных этой подсистемы можно вычислить параметры ориентации летательного аппарата (датчиков инерциальной системы, лазерного сканера и фотоаппарата) относительно определенной системы координат;

- GPS-приемника на основе данных которого осуществляется синхронизация времени работы всех подсистем, а также вводится единая система координат и рассчитывается траектория полета летательного аппарата.

Для выполнения съемки создаются базовые GPS-станции, данные которых используются для вычисления дифференциальных поправок при определении траектории летательного аппарата. Для определения траектории летательного аппарата и уточнения угловых данных инерциальной системы, применяется метод совместной обработки GPS-данных и данных инерциальной системы. Применение такого метода расчета значительно повышает точность определения угловых параметров и местоположения.

Использованные источники:

1. Дейнеко В. Ф. Аэрофотогеодезия. М., 1968.
2. А. Н. Аэрофотосъемка. Автоматизация аэрофотосъемочных процессов. М., 1985.
3. Лобанов А. Н. Аэрофототопография. М., 1978.
4. Фёдоров В.И. Инженерная аэрогеодезия. М., «Высшая школа», 2002.