

Секция «География»

Опыт использования беспилотных летательных аппаратов для целей картографии и кадастра

Жаворонкова Елена Сергеевна

Соискатель

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
Факультет архитектуры и градостроительства, Нижний Новгород, Россия*

E-mail: Texahy@gmail.com

Одним из перспективных направлений в развитии современной авиации являются беспилотные летательные аппараты (БПЛА).

Главными сферами применения гражданских беспилотных комплексов являются экологический мониторинг и охрана природных ресурсов, в том числе наблюдение за лесными пожарами, мониторинг городских свалок и др., мониторинг объектов промышленности, транспортной и энергетической инфраструктуры, а также сельскохозяйственных и лесных угодий. Для целей геодезии и картографии – создание и обновление планов крупных масштабов небольших населенных пунктов.

Появление в топографическом и картографическом производстве принципиально новых технологий оперативной цифровой аэросъемки с применением легких беспилотных летательных аппаратов требует структурирования основных этапов проведения работ.

Цифровая аэросъемка беспилотным летательным аппаратом предназначена для получения цифровых изображений на территорию, для которой отсутствуют материалы космической и аэрофотосъемки или экономически не целесообразно их проведение. Легкие беспилотные летательные аппараты не требуют взлетно-посадочной полосы, комплекс оборудования удобен для транспортировки в автомобиле, а время полевых работ на объекте не превышает двух – четырех часов.

В 2008-2009 годах в распоряжение Верхневолжского аэрогеодезического предприятия поступил многоцелевой топографо-геодезический комплекс с беспилотным летательным аппаратом (рис. 1), предназначенный для оперативного получения цифровых снимков для целей обновления топографических планов. Комплекс был направлен в филиал ФГУП «ВАГП» Мордовский республиканский геодезический центр (МРГЦ).

С участием кафедры геоинформатики и кадастра Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета были проведены исследовательские работы по определению возможности использования в топографическом и картографическом производстве комплекса площадной аэросъемки. На основании опытно-исследовательской работы разработана «Методика выполнения комплекса работ с применением беспилотного летательного аппарата, при создании и обновлении цифровых топографических планов масштаба 1:500 – 1:5 000».

Предусматривалось, что фотограмметрическая обработка будет происходить в программном обеспечении Photomod.

Методика была опробована при съемке участка газопровода Выкса – Арзамас, протяженностью 40 км.

Особенности полета беспилотных летательных аппаратов и применяемая съемочная

аппаратура вызывают искажения изображений. Далее приведены факторы, снижающие качество получаемых материалов:

- не прямолинейность маршрута;
- большой угол наклона снимков;
- климатические условия;
- ошибки определения элементов внутреннего ориентирования;
- дисторсия объектива съёмочной камеры;
- деформация снимков.

В ходе выполнения работ основные недостатки использования легких беспилотных летательных аппаратов самолетного типа в ФГУП «Верхневолжское аэрогеодезическое предприятие» были устранены путем установки на самолет гироскопов, обеспечивающих прямолинейность маршрута и снижающих погрешности за угол наклона.

Поскольку на легком БПЛА в качестве съёмочной системы использовался обычный цифровой фотоаппарат – снимки имели значительные искажения вследствие дисторсии объектива. Для устранения этой ошибки, а так же ошибок за определение элементов внутреннего ориентирования была необходима калибровка фотоаппарата.

Беспилотный комплекс изначально поставлялся с откалиброванной камерой и по инструкции калибровку необходимо было обновлять раз в полгода. В связи с «жесткими» посадками настройки в камере сбивались и возникала потребность более частого обновления настроек.

Для решения производственных задач использовалась методика на основе применения математического программного комплекса Matlab, а также специальной сетки квадратов, нанесенной на жесткую основу. Далее исправленные аэроснимки местности использовались в программе последующей фотограмметрической обработки.

В ходе выполнения задания по аэросъемке участка газопровода «Арзамас-Выкса», беспилотный самолет, должен был пролететь над большим массивом леса, но из-за наличия помех радиосигнала и опасности потерять аппарат в лесу, закончить выполнение задания не удалось. При считывании информации с борта самолета, обнаружили несколько снимков с локальными участками лесных пожаров. Информация о местоположении очагов была передана в соответствующие службы.

Разработанные методики калибровки и всего комплекса аэросъёмочных и топографо-геодезических работ в настоящее время находятся на стадии внедрения в производство ФГУП «Верхневолжского аэрогеодезического предприятия» и филиала «Мордовский республиканский геодезический центр».

Литература

1. Жаворонкова Е.С., Козлов Е.П. Перспективы использования легких беспилотных летательных аппаратов в комплексе топографо-геодезических работ при создании и обновлении крупномасштабных планов // Великие Реки-2010 : 12-й междунар. науч.-пром. форум. Н. Новгород. 2010. С.263-265.
2. Жаворонкова Е.С. Сравнительный анализ программного обеспечения для калибровки цифровых неметрических камер // Великие Реки-2011 : 13-й междунар. науч.-пром. форум. Н. Новгород. 2011. С.390-392.

Иллюстрации

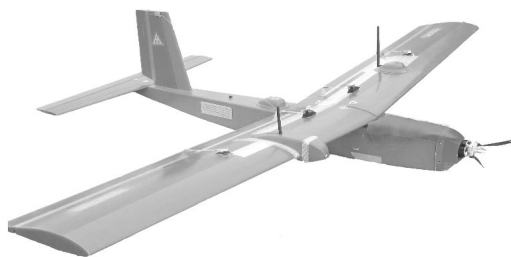


Рис. 1: Рисунок 1 – Беспилотный самолет