

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ НОВОСИБИРСКА

Алексей Викторович Дубровский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, заведующий кафедрой кадастра и территориального планирования, тел. (383)361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Денис Николаевич Шевченко

Сибирская государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, студент, тел. (913)716-49-69

Работа посвящена рассмотрению видов беспилотных летательных аппаратов и возможностей их применения для целей кадастра и территориального управления. Рассмотрены основные сферы применения беспилотников.

Ключевые слова: беспилотные авиасистемы, кадастр, аэрофотосъемка.

APPLICATION OF UNMANNED AIR SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF THE TERRITORY OF NOVOSIBIRSKA

Alexey V. Dubrovsky

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Head of the Department Cadastre and Territorial Planning, phone: (383)361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Denis N. Shevchenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)716-49-69

The work is devoted to the consideration of types of unmanned aerial vehicles and the possibilities of their use for the purposes of cadastral and territorial management. The main areas of application of drones are considered.

Key words: unmanned aerial systems, cadastre, aerial photography.

Введение

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – это искусственный мобильный объект (летательный аппарат), как правило, многоразового использования, не имеющий на борту экипажа (человека-пилота) и способный самостоятельно целенаправленно перемещаться в воздухе для выполнения различных функций в автономном режиме (с помощью собственной управляющей программы).

Для целей землеустройства и градостроительства в настоящее время чаще всего используются данные космической съемки. Но у космической съемки су-

ществует основной минус это малая точность координат снимков. Погрешность может быть от 1 до 10 метров из-за чего нельзя выполнять ряд задач требующую высокую точность. Также оказывают воздействие климатические и другие факторы на информационное восприятие, дешифровку объектов местности.

Очевидное преимущество применения данного способа съемки это создание и обновление цифровых карт и планов тех территорий для которых нету практической возможности или экономической полезности детального изучения местности и выявление числовых характеристик по космическим снимкам или материалам традиционной аэрофотосъемки.

В градостроительных задачах аэросъемка нужна для выявления незаконных строений и объектов незавершенного строительства. Скорее всего, беспилотники не смогут обеспечить необходимую точность выходных материалов для населенных пунктов. Но вот в отношении земель сельхоз назначения, связи, промышленности, энергетики, транспорта, радиовещания, информатики, телевидения, земель обеспечения космической деятельности, обороны, безопасности и иного специального назначения, земель особо охраняемых природных территорий и объектов, лесного фонда, водного фонда и запаса их использование вполне перспективно.

Современные БАС: классификация, виды

Классификация беспилотников основана на типе конструкции, которая в свою очередь оказывает влияние на их летные характеристики. Всего различают основных три вида:

– беспилотники самолетного вида. Основное отличие дронов самолетного типа – наличие крыльев. Такая конструкция позволяет развивать большую скорость, повышает продолжительность и дальность полета. При взлете используются катапульты или запуск вручную. Для габаритных аппаратов требуется взлетная полоса. Для посадки используют парашют или жесткое приземление на взлетную полосу или фюзеляж;

– беспилотники гибридного вида. Для запуска используют вертикальный взлет, что делает их похожими на БЛА самолетного вида;

– беспилотники мультироторного вида.

Дроны такого типа самостоятельно производят взлет и посадку с возможностью висеть на одном месте. БЛА способны работать с большим объемом полезной нагрузки и развивать скорость до 20 м/с. Эти дроны максимально портативны, их проще переносить, они практически не занимают места и обладают складным типом конструкции.

При подборе БЛА, необходимо понять задание, необходимо которое решить беспилотнику. Возможны сочетания высокой скорости и большого радиуса действия, либо хорошей маневренности и точности.

Главными характеристиками дронов являются вес, размер и форма. Они непосредственно влияют и определяют способ взлета, посадки, дальность по-

лета, грузоподъемность и поведение квадрокоптера в процессе полета и сопутствующей съемке.

Применение беспилотных авиасистем на примере территории Новосибирска

На территории СГУГиТ был произведен взлет дрона с центра коробки, высота полета дрона над землей составляла 15 метров. В результате полета было сделано 39 фотографий в разрешении 4000x3000 с количеством dpi 72 точки дюйм в формате "JPG" и получены данные телеметрии, которые включали: координаты центров и время фотографирования, данные о положении камеры в момент фотографирования. После файлы изображений с носителя были загружены в программу MapInfo.

- 1) Регистрация растрового изображения (рис. 1).
- 2) Наложение изображение полученного с дрона на только что зарегистрированный растр (рис. 2).
- 3) Далее был привязан тахеометрический ход с опознавательными знаками и известными координатами к уже готовому изображению (рис. 3).

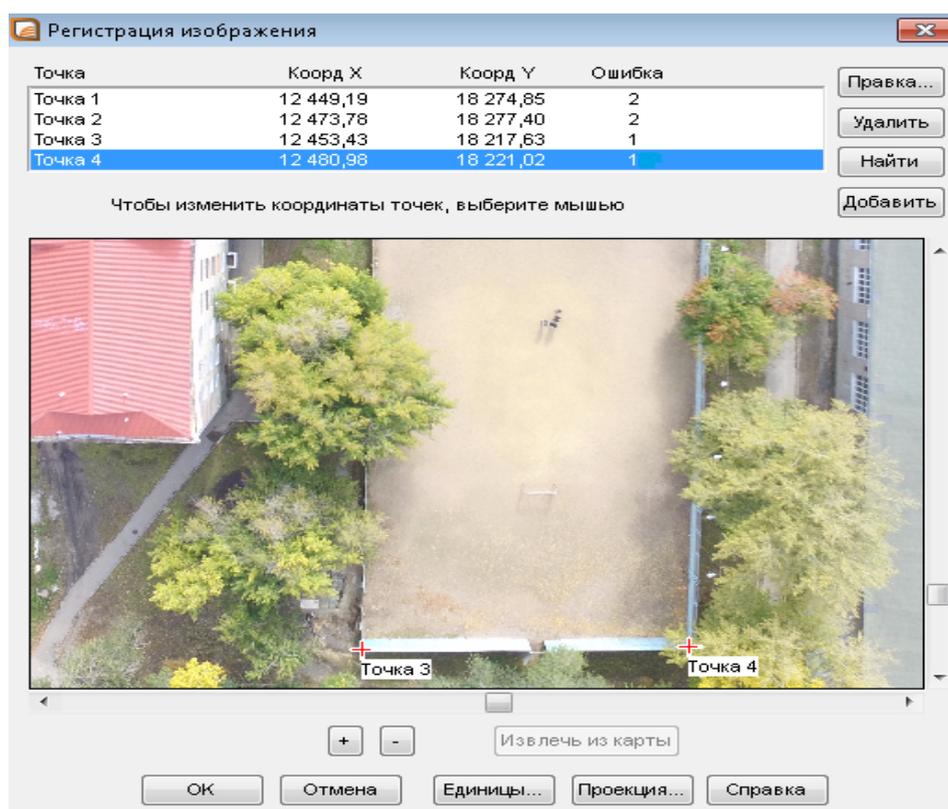


Рис. 1. Регистрация растрового изображения

Координаты опознавательных знаков, измеренных тахеометрическим методом, представлена в таблице.

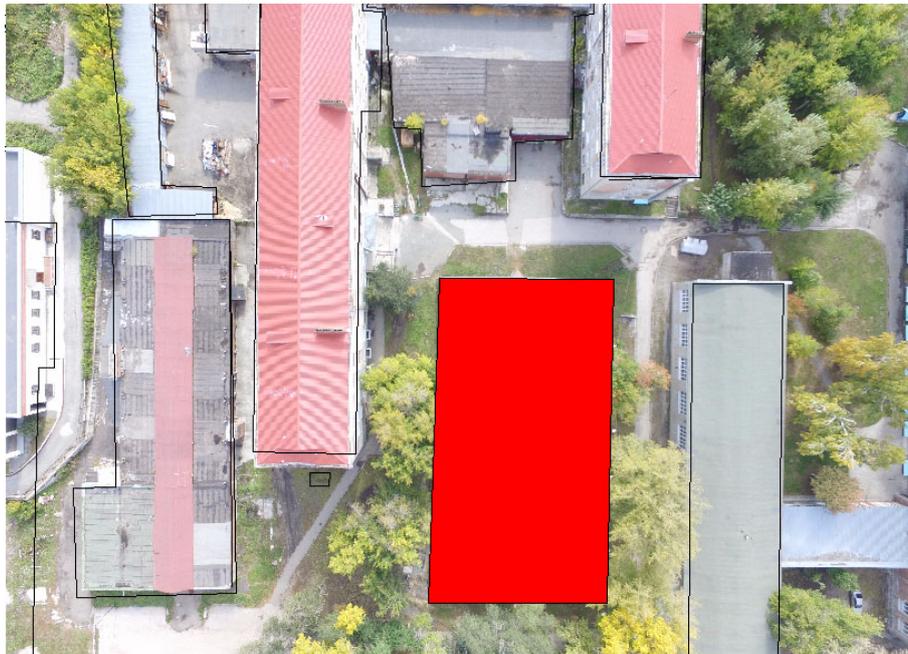


Рис. 2. Наложение изображение полученного с дрона на только что зарегистрированный растр



- Условные обозначения
- - Пункты ОМС
 - ▲ - Исходные пункты ГТС
 - - Сторона хода ОМС
 - == - Базовая сторона

Рис. 3. Привязка тахеометрического хода с опознавательными знаками и известными координатами к уже готовому изображению

Координаты опознавательных знаков

Номер точки	X,м	Y,м
G1	12 434,9495	18 203,7682
G2	12 435,698	18 229,3374
G3	12 441,9631	18 242,4923
G4	12 440,8381	18 265,7380
G5	12 451,4592	18 281,0505
G6	12 467,1496	18 288,7856
G7	12 484,1178	18 284,9256

Заключение

Результаты апробации и эксплуатации показали, что малоразмерные БЛА могут эффективно использоваться для съемки удаленных точечных, линейных протяженных и площадных объектов благодаря своим технико-экономическим и эксплуатационно-техническим характеристикам. Используемая технологическая схема может быть описана как: получение цифровых аэрофотоснимков с помощью БЛА – оценка качества фотоснимков и качества выполненных работ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Степанов, Д. Н. Методики сопоставления особых точек в задаче визуальной навигации БЛА // Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика. – 2016. – № 4. – С. 32–47.
2. Коршуненко М. В., Михайлов М. А. Повышение длительности полета БЛА за счет улучшения эксплуатационных показателей // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2016. – № 12. – С. 862–863.
3. Турчанов А. М., Никитевич Н. В., Ромушкин А. Ю., Никушкин Н. В. Стартовое устройство для запуска свободнолетающих моделей БЛА // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2017. – № 12. – С. 831–833.
4. Костюк А. С. Особенности аэрофотосъемки со сверхлегких беспилотных летательных аппаратов // ОНВ. – 2015. – №1 (104). – С. 236–240.
5. Ессин, А. С., Ессин, С. С. Особенности фотограмметрической обработки материалов цифровой аэрофотосъемки с БЛА // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2015. – № 1. – С. 80–82.
6. Руководство по эксплуатации квадрокоптера Phantom 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа docs.masterfly.ru/catalogs/dji-phantom-3/.
7. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 ГКИНП-02-033-82.
8. Беспилотные системы официальный сайт фирмы ОАО ZALA AERO GROUP [Электронный ресурс]. – Режим доступа: zala.aero/.
9. Сайт научной электронной библиотеки eLibrary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: elibrary.ru/.
10. Сайт электронный научных архив ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: earchive.tpu.ru/.

© А. В. Дубровский, Д. Н. Шевченко, 2020