

ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БПЛА SWINGLET CAM

М.В. Петров (НПК «Йена Инструмент»)

В 1998 г. окончил географический факультет Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности «географ-картограф». Работал в компании AEROMETRIX (Австралия), затем в компании «Геокосмос». С 2011 г. работает в НПК «Йена Инструмент», в настоящее время — директор по производству.

▼ БПЛА как средство сбора геопространственных данных

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для проведения аэрофотосъемки является весьма актуальным направлением развития методов сбора геопространственных данных. Для того, чтобы оценить реальное место данной технологии среди существующих способов съемки, следует обратиться к графику, представленному на рис. 1.

Вертикальная ось показывает площадь покрытия съемкой, горизонтальная — удобство использования и актуальность получаемых данных. Как видно из графика, материалы космической съемки имеют максимальное покрытие, но их актуальность незначительна. Для некоторых территорий космические снимки приходится ждать месяцами. Аэрофотосъемка и воздушное лазерное сканирование обладают более высокой актуальностью и точностью, но обеспечивают покрытие меньших по площади территорий, по сравнению с космической съемкой. А использование БПЛА оправдано в тех случаях, когда необходимо быстро получить точную информацию о местности на небольшие территории. К тому же, с учетом себестоимости каждого из решений, БПЛА занимают весьма выгодные позиции, а для

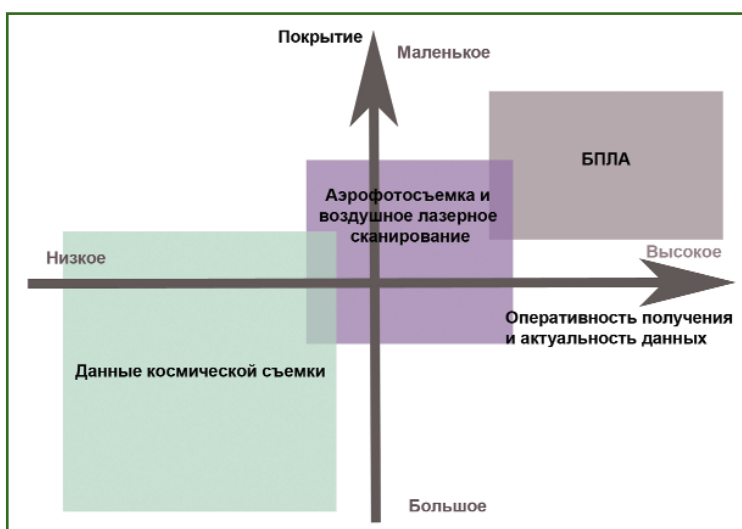


Рис. 1

Место БПЛА среди существующих методов дистанционного зондирования

некоторых проектов, бесспорно, являются оптимальными с точки зрения финансовых затрат.

В настоящее время можно с уверенностью говорить об успешном применении БПЛА для решения таких задач, как:

- оперативное картографирование;
- топографическая съемка объектов для реконструкции и строительства при инженерных изысканиях;
- обследование трасс воздушных линий электропередачи;
- экологический мониторинг застроенных территорий, промышленных зон, сельскохозяйственных угодий;

— поиск утечек и врезок, а также патрулирование трасс магистральных трубопроводов;

— контроль выполненных работ на строящихся объектах;

— обследование надземной части магистральных газопроводов;

— поиск археологических объектов в труднодоступных местах.

▼ Технические характеристики БПЛА swinglet CAM

НПК «Джи Пи Эс Ком» является официальным дистрибьютором компании senseFly (Швейцария), производящей компактные БПЛА для крупномасштабной аэрофотосъемки. Совместно с компанией «Йена Инструмент» она про-



Рис. 2
Подготовка БПЛА swinglet CAM к аэрофотосъемке



Рис. 3
Общий вид БПЛА swinglet CAM, подготовленного к запуску

вела успешные полевые испытания и выполнила несколько проектов с помощью БПЛА swinglet CAM — одной из первых моделей компании senseFly.

Swinglet CAM — небольшой и легкий беспилотный летательный аппарат, позволяющий проводить аэрофотосъемку с высоты от 100 до 1000 м. Он чрезвычайно прост в использовании, благодаря возможности осуществления взлета и посадки в автоматическом режиме.

Размах крыльев БПЛА составляет 80 см, поэтому его без проблем можно транспортировать в собранном состоянии. Весь комплект оборудования размещается в одном небольшом упаковочном ящике, который может переносить один человек (рис. 2). Swinglet CAM весит всего 500 г и считается самым легким БПЛА в мире. Запускать его можно с рук, а приземляется он, практически, на любую поверхность (рис. 3).

Программное обеспечение eMotion-2 позволяет планировать, имитировать и отслеживать траекторию движения как во время полета, так и заблаговременно. С помощью простых операций можно обозначить зону съемки, создать план полета, а также обновить полетную миссию или направить БПЛА к точке начала маршрута.

При помощи цифровой камеры swinglet CAM с матрицей в 12 Мпикселей получают цифровое изображение (снимок) территории с разрешением от 3 до 30 см на один пиксель на поверхности земли. За одну полетную миссию с его помощью можно выполнить съемку территории площадью от 1,5 до 10 км² в зависимости от требуемого разрешения снимков и высоты полета.

В комплект поставки входит программное обеспечение Postflight Terra 3D для трехмерной обработки снимков, разработанное компанией Pix4D (Швейцария). Оно позволяет полностью автоматизировать обработку и включает:

- проверку данных в полевых условиях (контроль по пе-

рекрытиям и получение ортомозаики с низким разрешением);

- создание точной орто-трансформированной мозаики и получение цифровой модели рельефа (ЦМР).

Кроме того, оператор может оптимизировать ЦМР, добавив контрольные точки и контуры.

▼ Практический опыт использования БПЛА swinglet CAM

Летом 2012 г. в одной из стран Средней Азии выполнялся проект по съемке небольших населенных пунктов. Его особенностью являлось то, что 47 населенных пунктов общей площадью около 140 км² располагались на территории более 10 000 км². Использовать традиционные методы аэрофотосъемки было экономически нецелесообразно. Имеющиеся в архиве материалы космической съемки не удовлетворяли заказчика по точности, а заказ новых данных требовал нескольких месяцев. По результатам аэрофотосъемки с помощью БПЛА swinglet CAM были созданы ор-



Рис. 4
Пример ортофотомозаики населенного пункта

тофотомозаики каждого населенного пункта в масштабе 1:2000, которые в последующем использовались для инвентаризации и проведения кадастровых работ (рис. 4). Аэрофотосъемка всех пунктов с использованием БПЛА и дальнейшая камеральная обработка полученных данных заняли в общей сложности один месяц.

БПЛА *swinglet CAM* использовался также при выполнении проекта по экологическому мониторингу устья реки и пляжной зоны на юге России. Заказчиком работ выступила служба по экологии и природопользованию. Ортофотомозаики, созданные по снимкам с БПЛА, использовались для решения следующих задач:

- оперативное выявление несанкционированных свалок мусорных отходов (рис. 5);
- оперативное выявление и определение масштаба загрязнения сточными водами акватории Черного моря (рис. 6);
- оценка последствий схода селевых потоков и горных обвалов;
- выявление фактов незаконной застройки и самовольного захвата земель.

Следует отметить, что это был только первый опыт. Но он показал надежность и эффективность использования *swinglet CAM*, а также высокое качество ортофотомозаик, получаемых в результате этих работ. В дальнейшем планируется использовать БПЛА для следующих целей:

- экологического мониторинга;
- оценки динамики экзогенных геологических процессов;
- определения объемов вырубки лесных массивов;
- инвентаризации объектов недвижимости;
- создания планов застроенных территорий;
- мониторинга состояния



Рис. 5
Место обнаружения несанкционированной свалки мусора



Рис. 6
Ортофотомозаика устья реки

сельскохозяйственных угодий и решения задач землеустройства;

- съемки промышленных объектов и отвалов горных пород при открытой добыче полезных ископаемых;
- съемки для рекламных целей.

В настоящее время компания *senseFly* предлагает усовершенствованное поколение беспилотных летательных аппаратов — *eBee*, с цифровой камерой, имеющей матрицу в 16 Мпикселей. Этот БПЛА очень компактный, поскольку имеет модульную конструкцию с отсоединяемыми крыльями. В собранном состоянии он без проблем размещается в багажнике легкового автомобиля. *eBee* запускает-

ся с рук, при этом допускается полностью автономное управление в полете. При подготовке к посадке *eBee* может снижаться по круговой траектории или, в ограниченном пространстве, по прямолинейной траектории в полностью автономном режиме.

RESUME

It is noted that the use of drones is justified when it is necessary to quickly get precise data. Positive experience of using the *swinglet CAM* is described. It is recommended to use drones for monitoring ecological situation, exogenous geological process, forestlands, farming lands, open-casts as well as for creating city plans and property inventory.