

# В МИИГАиК разрабатывается методика по использованию БПЛА для картографических задач

А. Смирнов

**Сейчас в мире геоинформатики выделяются два самых обсуждаемых тренда – использование БПЛА как способ получения данных для картографических задач и топографических планов и трехмерное моделирование местности, как готовый продукт для геоинформационных систем.**

– Какие работы можно выполнять с помощью беспилотных летательных аппаратов?

– В первую очередь, это мониторинговые работы, связанные с техническим состоянием объектов. К ним относятся: определение местонахождения неисправностей инженерных коммуникаций (нефте- и газопроводы, ЛЭП, линии связи), определение состояния и влияния водных объектов (анализ бассейнов рек, определение водоохранной зоны, прогноз затоплений пойменных частей водных объектов), определение состояния земель лесного фонда (контроль вырубок, установление границ лесных участков, тематическое дешифрирование состояния лесов), систематический мониторинг сельскохозяйственных земель и другое.

– Почему сейчас стала востребована технология беспилотных летательных аппаратов?

– Инженерно-геодезические изыскания для линейных объектов, для территориального планирования требуют колоссального количества времени и трудозатрат на их выполнение. Выполнить необходимый объем работ в заданный срок удает-

ся не всегда. Заказчики работ ищут альтернативные пути.

Аэросъемка с пилотируемых аппаратов и дорогих профессиональных аэрокамер стоит очень дорого. Результатов съемки со спутников иногда приходится ждать месяцами. Для некоторых регионов страны космические спутники нерентабельны по причине частой облачности. Минимальный заказ такой съемки, как правило, от 100 кв. км.

Беспилотные аппараты можно использовать на высотах ниже облачности и при довольно низких температурах, что повышает производительность работ. Результаты съемки существенно дешевле, чем с пилотируемых аппаратов, за счет более простой эксплуатации и обеспечения техники. Соответственно технология востребована за счет своей оперативности, доступности и экономичности.

– Насколько развит рынок беспилотных летательных аппаратов?

– Если взять российских производителей и зарубежные аналоги, то отечественные модели по техническим характеристикам превосходят своих оппонентов. Так, например, ведущие российские организации-разработчики адаптируют свои модели под разные задачи, в том числе под картографию. Но есть и определенные проблемы.

Первой проблемой является отсутствие методики работы с применением БПЛА. Моделей разных классов беспилотников достаточно

много, у каждой из них свои особенности в эксплуатации. Климатические и геофизические условия северных и южных территорий России абсолютно разные: необходима разработка определенных методик использования БПЛА для аэрофотосъемки в разных климатических условиях. Обучать съемке с БПЛА в рамках специальности «аэрофотогеодезия» начали не так давно, поэтому опытных специалистов, которые могли бы решить эти задачи, пока нет.

Второй проблемой является программное фотограмметрическое обеспечение для обработки результатов с БПЛА. Производителей цифровых фотограмметрических систем не так много. После многочисленных тестов и исследований сделан вывод, что результаты классической методики обработки аэросъемки (центральной проекции) не до конца соответствуют нормативным требованиям. Так как беспилотные аппараты небольшие по размерам, на них устанавливают бытовые фотокамеры. Работа таких камер приводит к сложной геометрии кадра за счет работы штормо-целевых затворов, расфокусировке, при незафиксированном объективе и большому смазу. Матрицы бытовых камер небольшого размера, поэтому за одну съемку количество кадров может достигать десятков тысяч. Обработка такого количества кадров в проекте – сложный и длительный по времени процесс.

Разработчики программного обеспечения уже нашли немало спосо-

бов применения других алгоритмов, способных обработать сложную геометрию съемки, но, как правило, эти алгоритмы или требуют серьезных компьютерных ресурсов, или лишены какого-либо способа контроля результата (к примеру, стереоокна). То есть классический метод обработки нуждается в усовершенствовании.

Следовательно, в рамках разработки универсальной методики использования БПЛА для картографических задач входит часть с универсальной методикой обработки результатов съемки.

– Что мешает развитию использования БПЛА?

– В первую очередь, временная неопределенность на законодательном уровне. В настоящее время принят на рассмотрение законопроект № 752189-6 «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов», который установит правила полетов в едином воздушном пространстве страны владельцам беспилотных летательных аппаратов и пилотируемой авиации.

Во вторую очередь, мешает отсутствие готовых надежных технологических решений и специалистов, способных представлять такие решения. Это касается разработчиков как БПЛА, так и программного обеспечения для обработки съемки.

В третью очередь, помехой развития является продажа БПЛА через

интернет-магазины и дистрибьюторов, в которых аппараты или софт продаются без какой-либо технической и научной поддержки.

– Что выполняется для развития использования БПЛА?

– В Московском государственном университете геодезии и картографии на кафедре фотограмметрии, аспирантом которой я являюсь, изучаются проблемы, связанные с использованием беспилотных летательных аппаратов для различных картографических задач. На специальном геополлигоне ежегодно проводятся научно-практические работы с различными моделями БПЛА. Для анализа полученных результатов на территорию полигона собраны материалы с различных профессиональных аэрокамер, космические снимки, результаты полевых топографических съемок, результаты воздушного лазерного сканирования. Проводятся исследования по сравнению работы съемочных систем с различными параметрами съемки. Разработка методики использования БПЛА для картографических задач и топографических планов – основная задача, стоящая перед нами.

На данный момент можно по желанию заинтересованных лиц получить рекомендации по использованию различных моделей БПЛА (выбор модели, составление полетных заданий, проект опорного обоснования), разных цифровых фотограмметрических систем.

## 6 Сбор данных на основе ГИС-преобразований

Мэтт Шихан, пер. В.И. Москаленко

**Мобильные телефоны повсюду. Смартфоны, планшеты, даже новые «что-то среднее» фableты. Они дешевы, идут с удивительными дополнениями (GPS, камера, компас и т.д.), и, самое главное, их можно загружать невероятным ассортиментом приложений. Зайдите в любой магазин приложений, и вы будете удивлены выбором. Добавьте к ним популярные веб-приложения в вашем мобильном браузере, и нагрузка становится чересчур большой. Мобильная технология изменила наш мир. Оглянитесь и посмотрите, сколько людей уткнули носы в мобильные телефоны.**

Эта статья посвящена тому, как такие технологии определения местоположения, как ГИС в комбинации с мобильными телефонами, изменяют способы сбора и распространения данных. Мы можем разделить сбор данных на три различные фазы:

**Фаза 1 – Сбор данных на бумаге**  
Когда-то ручка и бумага были единственным способом для сбора данных. Формы, заметки, адреса, иногда, возможно, со вспомогательными зарисовками тут и там. С

началом века компьютеров эти данные вручную мучительно вводились в компьютерную организационную систему. Иногда они хранились централизованно, но чаще внутри департамента. Общим результатом были неточности, трудоемкость и изоляция (передача как по трубопроводу). Но других вариантов было немного.

**Фаза 2 – Первые мобильные устройства и локальное хранение**

Фаза 2 принесла большие перемены. Постепенно мы стали наблюдать появление мобильной «технологии для спасения». Начали появляться ручные электронные устройства. В этом развитии были две стадии:

Стадия 1 – Trimble и другие поставщики аппаратных средств начали выпускать карманные компьютеры на базе Windows. Это были прочные устройства, разработанные специально для работы в поле. Они включали встроенные датчики, обеспечивающие высокоточную GPS, а также такие пакеты программ для сбора данных, как ArcPad. Но цена была барьером для многих организаций: стоимость устройств от среднего до

верхнего сегмента решений потенциально превышала 10 000 долларов США.

Стадия 2 – в конце 2000-х начали появляться более дешевые мобильные устройства. Apple и Google создали операционные системы, способные конкурировать с Windows (iOS и Android соответственно), и убийцы первых производителей начали в большом количестве выпускать смартфоны и планшеты. Наступила новая мобильная эра. Сбор данных с новой технологией стал намного дешевле. Но имел ограничения.

В ранние дни мобильных сбор данных базировался на местном хранении. На языке GIS это означает загрузку в ваш мобильный телефон шейпфайла, его редактирование в поле, затем загрузку этого шейпфайла на ваш PC, возможно комбинирование вручную вашей редакции с другими. Это было без сомнения лучше, чем бумажные методы, но элементы ручной работы все еще также оставались, как и неудобство «передачи по трубопроводу» (это – наши защищенные ведомственные данные).

**Фаза 3 – Мобильный сбор данных на базе облака**

2015 год отмечен повсеместным появлением мобильного сбора данных на основе облачной технологии. Это означает дешевую автоматизацию процесса сбора данных. Эту эру преобразований характеризуют два ключевых элемента:

1. Устранена ручная обработка – возьмите в поле ваш смартфон или планшет. Откройте ваше любимое приложение для сбора данных. Добавляйте, обновляйте, удаляйте данные. Когда закончите, нажмите кнопку «отправить» и ваши данные автоматически попадут в систему хранения вашей организации.

2. Надежные данные – больше никакой «передачи по трубе». При мобильном сборе данных на облачной основе все данные попадают в один центральный источник данных. Это – система записи организации, которому участнику организации, которому нужны данные, знает, как и где он получит доступ к управляемому, надежному, современному источнику.

Недавно мы помогли компании избавиться с помощью облачных технологий на основе ArcGIS Online от сбора данных на бумаге. Как сказал президент компании: «Наконец-то наши агенты стали истинными коммивояжерами, а не клерками для ввода данных».

Агенты с помощью коллектора для ArcGIS или GeoForm на смартфоне или планшете собирают данные о новой недвижимости для продажи: площадь участка, объекты на нем и т.д., фотографии, а затем щелчком кнопки загружают все данные в банк данных компании – подписчика ArcGIS. Оттуда новый список распространяется в пределах организации и попадает на веб-сайт компании для информирования общественности.

Теперь есть и другие «интригующие» возможности для тех, кто хочет улучшить сбор данных. Известно, что сбор данных на бумаге и шейпфайлах все еще используется. Но уже есть новое, дешевое, на облачной основе, мобильное решение для сбора данных.

## УПРАВЛЕНИЕ РОСРЕЕСТРА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ШТРАФУЕТ НАРУШИТЕЛЕЙ И ПЛАНИРУЕТ ПРОВЕРКИ НА СЛЕДУЮЩИЙ ГОД

**В Управлении Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) по Челябинской области подвели итоги работы по госземнадзору за месяц.**

Осуществление государственного земельного надзора является одной из функций Управления Росреестра по Челябинской области. Выполняя ее,

подразделения Управления за август 2015 года провели в городах и районах Южного Урала 779 проверок соблюдения земельного законодательства (из них 518 плановых и 261 внеплановая). Наибольшее количество проверок проведено на территории городов Копейска, Троицка, Челябинска.

В результате проверочных мероприятий госземинспекторы в целом

по Челябинской области обнаружили 208 нарушений, в том числе 101 нарушение земельного законодательства, 79 нарушений против порядка управления и общественного порядка. Еще 28 нарушений отнесены к разряду малозначительных – в отношении них выданы предписания без привлечения лица к ответственности.

По результатам рассмотрения материалов дел об административных правонарушениях за указанный период Управлением к административной ответственности было привлечено 105 нарушителей. Общая сумма наложенных в рамках осуществления государственного земельного надзора штрафов составила 542 тысячи рублей. Всего на конец августа взы-

скано штрафов на сумму 158 тысяч рублей.

В настоящее время Управлением Росреестра и его подразделениями проводится работа по составлению планов проведения проверок по соблюдению земельного законодательства на 2016 год в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, физических лиц и органов власти.