

КУРКОВ В.М., КИСЕЛЕВА А.С.
МИИГАиК
г. Москва

ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА КАДРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «БЕСПИЛОТНАЯ АЭРОФОТОСЪЕМКА, ВОЗДУШНОЕ ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ И ФОТОГРАММЕТРИЯ»

Аннотация. Подготовка и переподготовка кадров является неотъемлемой частью внедрения новых технологий в топографо-геодезическую отрасль. Одним из перспективных направлений является аэрофотосъемка (АФС) и воздушное лазерное сканирование (ВЛС) выполняемое с беспилотных воздушных судов (БВС). Результаты фотограмметрической обработки АФС и обработки данных ВЛС позволяют получить документы о местности необходимые для картографирования, кадастра, маркшейдерии, инженерно-геодезических изысканий. Для того чтобы получить кондиционные документы, используя БВС с цифровой съемочной камерой и лазером сканером, специалист должен обладать комплексом знаний и навыков отвечающим требованиям современной технологии. В статье изложен опыт работы и перспективы по повышению квалификации специалистов в данном направлении.

Ключевые слова: беспилотная аэрофотосъемка (АФС), воздушное лазерное сканирование (ВЛС), беспилотное воздушное судно (БВС), документы о местности, повышение квалификации, фотограмметрическая обработка.

Подготовка и переподготовка кадров является неотъемлемой частью внедрения новых технологий в топографо-геодезическую отрасль. Одним из перспективных направлений является аэрофотосъемка (АФС) и воздушное лазерное сканирование (ВЛС) выполняемое с беспилотных воздушных судов (БВС). Результаты фотограмметрической обработки АФС и обработки данных ВЛС позволяют получить документы о местности (ортопланы, цифровые модели местности и рельефа, текстурированные трехмерные модели местности и объектов и др.), которые отвечают требованиям нормативных документов при картографировании, ведения кадастра недвижимости, маркшейдерских работах, инженерно-геодезических изысканиях в строительстве и других отраслях, где востребованы подобные документы. Но для того, чтобы получить кондиционные документы роботизированная техника в виде БВС с полезной нагрузкой в виде цифровой топографической съемочной камеры и/или лазерного сканера должна оказаться в надежных руках, т.е. у специалистов с комплексом знаний и навыков отвечающим требованиям современной технологии.

С 2011 года кафедра фотограмметрии МИИГАиК проводит на Заокском геополигоне учебно-производственную практику с использованием аэрокосмических данных для получения документов о местности [1-3]. Существенное место на практике занимает использование БВС. При проведении летно-съемочных работ активно участвуют компании-партнеры: Птеро, Геоскан, СТЦ, ФИНКО, Люфтера, Газпром Комические системы, Йена Инструмент, Небесная механика, Аэрогеоматика (рис. 1а, 1б). За время проведения практик было выполнено около ста контрольно-испытательных полетов различными БВС.

При выполнении фотограмметрической обработки штатно используются ЦФС Photomod UAS, и Agisoft Metashape отечественного производства. Однако при необходимости доступны и зарубежные ПО: PIX4D, Context Capture, DJI Terra, INPHO UAS Master и др., на которые можно получить временные лицензии.

За 10 лет работы подготовлено 113 студентов по специальному курсу «Беспилотная АФС и фотограмметрия». Полученные знания и навыки позволили многим из них найти себя в компаниях, которые используют новые технологии. Однако мы знаем, что запросы топографо-геодезической отрасли по данному направлению возрастают.



Рис.1а. Подготовка БВС Орлан 10 к полету



Рис. 1б. Знакомство с БВС Геоскан 101

В 2020 году, на основе опыта работы со студентами в Центр дополнительного образования МИИГАиК была представлена программа повышения квалификации для специалистов, рассчитанная на 2-х недельную подготовку по направлению «Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия». За 2020-21 год проведено четыре набора, и курсы прошли 33 слушателя (рис. 2а, 2б, 2с) [3].



Рис.2а Слушатели курсов 10-17 октября 2020 года.



Рис.2б. Слушатели курсов 21-30 апреля 2021года.



Рис.2с. Слушатели курсов 1-10 октября 2021года.

В период проведения курсов по направлению «Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия» компании ГЕОСКАН и АГМ СИСТЕМЫ провели демонстрационные полеты с БВС Геоскан 401 с лазерным сканером АГМ-МС1, познакомили с техническими характеристиками комплекса показали, основные технологические этапы выполнения съемки и постобработки данных (рис. 3). Представленная технология и ее возможности вызвали живой интерес у слушателей. В настоящее время готовится программа модуля по ВЛС, которая будет включать: 1) подготовку БВС и сканирующей системы к съемке, 2) выполнение летно-съемочных работ; 3) обработку материалов лазерного сканирования (определение траектории полета БВС, вывод точек лазерного отражения (ТЛО), классификация ТЛО), построение цифровых моделей рельефа (ЦМР), ортофотопланов и других документов о местности. В этом 2022 году мы намерены включить модуль по ВЛС в курсы повышения квалификации для специалистов.



Рис.3 Слушатели курсов знакомятся с комплексом воздушного лазерного сканирования.

Список литературы:

1. Курков В.М., Капустина А.В. Комплексная учебная практика по созданию крупномасштабных карт и других документов о местности, АТИП 2013, №2, 62-62.
2. Курков В.М., Смирнов А.В., Иноземцев Д.П., Опыт использования БЛА при проведении практики студентов на «Заокском геополигоне» МИИГАиК// Геопрофи,-2014,-№4,-С.55-61.
3. Киселева А.С., Курков В.М. Подготовка и переподготовка кадров по направлению «Беспилотная аэрофотосъемка и фотограмметрия» в МИИГАиК// Геопрофи,-2021,-№4,-С.37-41.