

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ*

Выбирая тему очередного заседания Научно-технического совета (НТС) АО «Роскартография», его организаторы ставили перед собой задачу обсудить на экспертном уровне вопросы эффективности и легитимности использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для выполнения картографических работ.

На заседании НТС АО «Роскартография», которое состоялось 29 ноября 2016 г., присутствовали инициаторы применения беспилотных воздушных систем в различных областях, включая картографические и кадастровые работы, эксплуатанты и разработчики БПЛА и программного обеспечения для фотограмметрической обработки материалов аэросъемки, специалисты, выполняющие технико-экономическую экспертизу проектов аэрофотосъемочных и аэрофототопографических работ, представители дочерних предприятий АО «Роскартография», использующих БПЛА при создании цифровых топографических планов.

Для обсуждения и формирования предложений были приглашены представители: Ростре-стра, Министерства обороны РФ, Федеральной кадастровой палаты, ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», АО «НИИ ТП», НП ГЛОНАСС, Фонда «Сколково», Национальной палаты кадастровых инженеров, ООО «ГеоСтройПроект», АО «Ракурс», ООО «НАВГЕОКОМ», журнала «Геопрофи».

В работе заседания НТС принимали участие генеральный директор, заместители генерального директора, руководители подразделений и сотрудники АО «Роскартография», а также представители дочерних предприятий — АО «Верневолжское АГП», АО «НИИП центр «Природа» и АО «Уралгеоинформ».

Открывая заседание НТС, генеральный директор АО «Роскартография» Д.М. Красников отметил важность использования БПЛА как инновационной технологии, дающей возможность предложить потребителям картографическую продукцию, соответствующую их запросам, и, в ряде случаев, более эффективной по сравнению с традиционной аэрофотосъемкой.

Затем были заслушаны и обсуждены доклады участников.

С.А. Жуков, генеральный директор ЗАО «Центр передачи технологий», один из руководителей рабочей группы АэроНэт, представил основные цели и задачи научно-технологической инициативы по развитию беспилотных авиационных систем.

Он привел ряд технологических, законодательных и инфраструктурных ограничений, сдерживающих использование таких систем в гражданском секторе, а также представил мероприятия, предусмотренные в «дорожной карте» АэроНэт для устранения существующих барьеров. Выделил следующие приоритетные рынки развития БПЛА — перевозка грузов, сельское хозяйство (в том числе точное земледелие), ДЗЗ и мониторинг, поиск и спасение. Отметил, что в настоящее время по инициативе и поддержке АэроНэт ГК «Гео-скан» проводится аэросъемка территории Тульской области с применением БПЛА. На примере планируемого проекта картографирования Республики Татарстан с участием АО «Роскартография» С.А. Жуков показал экономическую эффективность аэросъемки с БПЛА, достигаемую, в том числе, оптимизацией стоимости всего комплекса работ за счет объединения различных методов: данных космической съемки, аэрофотосъемки с беспилотных и пилотируемых воздушных судов.



* Статья подготовлена пресс-службой и Научно-технологическим центром АО «Роскартография».

А.В. Смирнов, менеджер отдела технической поддержки АО «Ракурс», аспирант и преподаватель кафедры фотограмметрии МИИГАиК, представил подробный обзор технических характеристик российских и зарубежных БПЛА (включая цифровые камеры), а также программного обеспечения для фотограмметрической обработки и создания картографической продукции по материалам аэросъемки с БПЛА. Он остановился на опыте научно-технической экспертизы качества ортофотопланов, получаемых с помощью различных типов БПЛА, проведенной сотрудниками кафедры фотограмметрии на Заокском геополигоне МИИГАиК в 2011–2015 гг. Были выделены два формируемых рынка использования БПЛА — для профессиональных задач (картография, маркшейдерия, сельское хозяйство и т. д.) и для решения задач, не требующих знаний в области аэрофотографии. Был отмечен ряд преимуществ использования БПЛА (рентабельность, большая полезная нагрузка, оперативность и независимость получения данных, высокая детализация) и, вместе с тем, наличие существующих проблем (присутствие на рынке пользователей-дилетантов и в условиях недостаточного регулирования и контроля, необходимость обязательной сертификации, совершенствования нормативно-правовой базы и отраслевых стандартов).

А.В. Валиев, президент Ассоциации эксплуатантов и разработчиков беспилотных авиационных систем (АЭРБАС), рассмотрел основные мероприятия «дорожной карты» АЭРБАС, направленные на обеспечение легитимности применения БПЛА и упрощение их эксплуатации для целей аэросъемки. Основное внимание было уделено необходимости внесения изменений

в законодательную базу, регулиющую использование беспилотных воздушных судов, в том числе, в части, касающейся лицензирования и сертификации. Он отметил, что отсутствие открытого перечня территорий Российской Федерации, на которых разрешена аэрофотосъемка, сдерживает использование беспилотных воздушных судов компаниями, не имеющими лицензии на работы со сведениями, составляющих государственную тайну.

Н.М. Бабашкин, заместитель начальника отдела аэрокосмической съемки и фотограмметрии ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», отметил, что беспилотные летательные аппараты находят применение во многих гражданских отраслях, включая аэрофототопографическую съемку. При этом, имея ряд преимуществ перед аэрофотосъемкой топографическими камерами с пилотируемых воздушных судов (низкая себестоимость, аэросъемка с небольших высот с высоким пространственным разрешением, не требуют наличия аэродрома), их применение ограничено небольшими по площади объектами аэросъемки. Малая продолжительность полета БПЛА, отсутствие гиросtabilизации фотоаппарата приводит к ряду недостатков: низкая производительность при аэросъемке больших по площади территорий, невысокая геометрическая точность используемых бытовых фотоаппаратов, отсутствие в РФ необходимой нормативно-правовой базы для выполнения полетов БПЛА, повышенная аварийность и риск разрушения измерительной аппаратуры при экстренной посадке или потери самого БПЛА. Он привел технические характеристики имеющихся в России БПЛА и используемых для аэросъемки камер. Вторая часть его выступления была посвяще-

на оценке эффективности применения БПЛА для создания ортофотоплана масштаба 1:500 с размером пикселя на местности 5 см (на территорию от 5 до 75 км²) и ортофотоплана масштаба 1:2000 с размером пикселя на местности 15 см (на территорию от 50 до 1500 км²). Полученные значения себестоимости 1 км² ортофотоплана и всего объема работ, а также количество дней при аэросъемке пилотируемым легким самолетом с топографической аэросъемочной системой и различными типами БПЛА, оборудованными бытовыми камерами, показали неэффективность применения БПЛА на больших по площади территориях из-за низкой производительности и значительного количества опознаков.

В.Н. Адров, генеральный директор АО «Ракурс», представил два доклада. Первый доклад был посвящен необходимости перехода на новые виды фотограмметрической продукции, основанной на трехмерном моделировании. Трехмерная модель в виде цифровых моделей местности или векторной объектно-ориентированной модели дает более полное представление об окружающей нас действительности. Остановившись на особенностях каждого типа трехмерных моделей, В.Н. Адров показал их преимущества и недостатки. Было отмечено, что заложенные в ЦФС PHOTOMOD фотограмметрические технологии позволяют создавать трехмерные модели обоих типов, используя в качестве исходных данных результаты съемки с БПЛА, аэрофототопографической или космической съемки. Причем процесс создания трехмерных моделей полностью автоматизирован.

Второй доклад был посвящен перспективному направлению для организаций, имеющих общее фотограмметрическое производство, но территориально

расположенных на значительном расстоянии друг от друга, — облачным технологиям, в которых успешно работает ЦФС PHOTOMOD. Облачные технологии позволяют повысить экономическую эффективность за счет новой модели построения фотограмметрического производства.

А.В. Флоров, директор Московского регионального филиала ГК «Беспилотные системы» (Ижевск), остановился на практическом опыте применения беспилотных летательных аппаратов, разработанных и изготовленных компанией: планерного типа Supercam серий S300, S350, S250 и S100 и вертолетного типа Supercam серий X6, X8-M и X6-M2. БПЛА могут быть оборудованы видеокамерами, тепловизорами, бытовыми и мультиспектральными камерами. Для получения точных пространственных координат центров фотографирования используется приемник ГНСС компании JAVAD GNSS. У компании имеется опыт применения БПЛА, оборудованных съемочными системами различного типа, для решения следующих задач: мониторинга объектов инфраструктуры и лесных угодий, учета животных в национальных парках, координирования ЛЭП, оценки качества посевов, построения трехмерных моделей горных выработок, а также создания ортофотопланов и трехмерных моделей территорий для целей государственного кадастра недвижимости, земельного надзора, контроля границ субъектов РФ, муниципальных образований и населенных пунктов. Были приведены точность получаемых ортофотопланов и производительность работ. В заключение А.В. Флоров отметил, что компания заинтересована в сертификации БПЛА и съемочной аппаратуры и готова к взаимодействию с Росреестром и АО «Роскартография».



А.В. Андрищенко, генеральный директор АО «Уралмаркшейдерия» (Челябинск), рассказал об опыте панорамной съемки с БПЛА территории населенных пунктов Республики Крым, выполнявшейся с целью сокращения объемов полевых работ и исключения сплошного дешифрирования. Он обозначил ряд очевидных плюсов выбранного метода, таких как возможность оценить рельеф и провести дешифрирование подпорных стенок, определить конфигурацию строений и их этажность, просмотреть внутренние дворы. Несмотря на все преимущества панорамной съемки, требуется обязательный контроль качества полученных снимков. Кроме того, данный вид аэросъемки нецелесообразно использовать в условиях плотной городской застройки или при наличии вечнозеленой растительности. Применение данной технологии существенно сокращает объемы полевых работ при правильно подготовленном техническом задании и его строгом выполнении.

А.В. Егоров, первый заместитель генерального директора — технический директор АО «Аэрогеодезия» (Санкт-Петербург), привел сравнительный анализ точности данных, полученных в 2016 г. с БПЛА, для создания цифровых топографических планов. Представленные результаты показали, что съемку с БПЛА можно уверенно использовать для построения цифровых топографических планов масштаба

1:2000 с сечением рельефа 1 м. Наибольший экономический эффект достигается на небольших территориях (не более 30 км²). Практически сложно и, как следствие, экономически неэффективно, достичь в плановом положении точности, необходимой для создания топографических планов масштаба 1:500 (требуется большое количество точек планово-высотного обоснования). Точность планового положения объектов, соответствующая требованиям к масштабу 1:1000, была достигнута для 98% выполненного объема работ. Требованиям нормативных документов к сечению рельефа 0,5 м соответствовали только 26% полученных данных. А.В. Егоров выделил ряд сложностей, в том числе отсутствие нормативных документов, регулирующих приемку материалов, созданных на основе съемки с БПЛА.

В прениях выступили: С.Г. Мирошниченко (Росреестр), К.А. Литвинцев (Федеральная кадастровая палата), В.С. Кислов (Национальная палата кадастровых инженеров), А.М. Прозоров (ООО «ГеоСтройПроект»), С.В. Еруков (АО «Верневолжское АГП»), С.В. Серебряков (АО «Роскартография»), Н.М. Бабашкин (ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД») и др. Они отметили недостаточную точность получаемых с БПЛА данных для целей кадастра, сложность выполнения поэтапного контроля съемки БПЛА и полученных результатов, а также необходимость:

— использования местных систем координат при применении беспилотной съемки для целей кадастра;

— уточнения процедуры предоставления лицензий Министерством транспорта РФ и изменения существующего порядка их выдачи;

— детальной проработки вопроса получения разрешительных документов, сертификатов летной годности и лицензий;

— обеспечения согласованного взаимодействия с рабочей группой АэроНет и Росреестром для реализации комплексного решения вопросов геодезии, картографии и кадастра с использованием БПЛА;

— обоснования экономической эффективности использования БПЛА в конкретных проектах.

С.В. Серебряков, заместитель генерального директора по инновационному развитию АО «Роскартография», подводя итог

обсуждения, отметил актуальность обсуждавшейся темы для АО «Роскартография». Вопросы, связанные с повышением эффективности технологий аэрофотосъемки, а также производительности и качества их фотограмметрической обработки, важны как с точки зрения традиционных работ, выполняемых дочерними предприятиями в рамках исполнения государственных контрактов, так и для удовлетворения возрастающих потребностей коммерческих заказчиков. Использование технологии, основанной на аэросъемке с БПЛА, в ряде случаев может быть экономически более эффективным, и позволяет предложить потребителям новые виды картографической продукции, удовлетворяющей их запросам. С.В. Серебряковым также была отмечена необходимость апробации и сертификации используемых технологических решений и проведения анализа на-

копленного опыта. Было подчеркнуто, что АО «Роскартография» заинтересовано в установлении партнерских отношения с другими организациями для выполнения работ с применением решений, основанных на использовании БПЛА.

По результатам обсуждения Научно-техническим советом АО «Роскартография» были приняты соответствующие рекомендации.

Следует отметить, что заседания НТС АО «Роскартография» в настоящее время стали открытой площадкой для обсуждения проблем в области геодезии и картографии в России, в котором участвуют представители федеральных органов исполнительной власти, руководители и специалисты производственных и научных организаций различных форм собственности, некоммерческих партнерств и периодических профессиональных изданий.



ГРУППА КОМПАНИЙ АО «РОСКАРТОГРАФИЯ»

- 18 аэрогеодезических предприятий
- 7 научно-производственных предприятий
- 3 маркшейдерских предприятия
- 3 картографических фабрики
- 1 картсоставительское предприятие



- Все виды топографо-геодезических работ
- Кадастр, землеустройство
- Фотограмметрическая обработка снимков
- Аэрофотосъемка и лазерное сканирование объектов и территорий
- Тематическое картографирование и картографическая продукция
- Создание и обновление цифровых карт и планов
- Разработка, внедрение и сопровождение ведомственных и отраслевых ГИС
- Комплексные решения по созданию и ведению фондов пространственных данных

109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 45, стр.1. Тел. +7 (499) 177-50-00
www.roskartography.ru e-mail: info@roskartography.ru