

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА, КВАДРОКОПТЕРОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Автор: Долгирев Артем Владимирович – кадастровый инженер, член СРО «АКИПУР», Саратовская область

Прогресс в современном мире не стоит на месте. Еще двадцать лет назад нельзя было представить, что практически каждому будет доступен компьютер, телевизор или смартфон с выходом в Интернет. Землеустроители тех времен проводили измерения мерными лентами, теодолитами с применением реек, производили расчеты измерений вручную, чертили планы тушью.

В настоящее время одним из самых популярных способов определения координат при кадастровых работах является метод спутниковых измерений. Не смотря на отсталую нормативную базу, регулирующую применение данного способа определения координат объектов недвижимости, кадастровые инженеры его активно используют, поскольку он является наименее трудозатратным, довольно точным и очень удобным при небольшом объеме геодезических работ. Традиционные методы полевых измерений занимают продолжительное время и связаны со значительными затратами на выполнение работ. Недостатки традиционных методов очевидны при выполнении полевых работ на значительных по площади и труднопроходимых территориях. А как быть в случаях, когда объектом кадастровых работ выступает, например, массив земельных участков площадью около 1000 га, составляющих территорию бывшего колхоза, где необходимо выполнить кадастровые работы по образованию земельных участков путем выдела в счет долей из земель сельскохозяйственного назначения? Помимо пашни на данной территории имеются пастбища, лесные полосы, сенокосы, полевые и автомобильные дороги, водные объекты и пр., следовательно, получение координат картометрическим методом будет способствовать появлению или реестровых ошибок, или землеустроительных недостатков, а применение метода спутниковых измерений при определении координат образуемых участков выйдет слишком затратно для клиента, а для кадастрового инженера – очень трудоемко, тем

более если такой заказ получен в зимнее время, когда из-за обилия снега объехать всю территорию для съемки невозможно.

В такой ситуации на помощь может прийти фотограмметрический метод определения координат. Согласно приказа Министерства экономического развития РФ от 1 марта 2016 г. № 90 “Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения и помещения”, при использовании данного метода величина среднеквадратической погрешности местоположения характерных точек принимается равной 0,0005 метра в масштабе аэроснимка (космоснимка), приведенного к масштабу соответствующей картографической основы, то есть для достижения необходимой точности для земель сельскохозяйственного назначения (2,5 м) нужно получить масштаб аэроснимка (космоснимка) 1:5000.

В соответствии с Федеральными правилами использования воздушного пространства Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 11 марта 2010 г. № 138, беспилотный летательный аппарат (БПЛА) – это летательный аппарат, выполняющий полет без пилота (экипажа) на борту и управляемый в полете автоматически, оператором с пункта управления или сочетанием указанных способов. Одним из способов применения БПЛА для гражданских целей является аэрофотосъемка и картографирование местности.

С 2015 года в 221-ФЗ появился раздел о комплексных кадастровых работах. С этого времени активизировалась деятельность специалистов в области аэрофотосъемки, в том числе и беспилотной.

На тематических конференциях и круглых столах по применению БПЛА в кадастровых работах было неоднократно проиллюстрировано и доказано, что аэрофотосъемка и ортофотопланы служат отличным инструментом для получения координат объектов недвижимости, даже с точностью до 0,1 м, что позволяет

применить данные результаты при проведении кадастровых работ на землях населенных пунктов. Но характерные точки границ земельных участков должны совпадать с хорошо опознаваемыми на снимках контурами объектов (углы заборов, столбы и проч.) и не должны быть закрыты растительностью. Несмотря на это дискуссии по поводу использования БПЛА для кадастровых работ на землях населенных пунктов продолжаются ввиду имеющихся некоторых отрицательных факторов. Например, при получении координат характерных точек контура здания фундамент здания может быть закрыт свесами, козырьками крыш, так как на плановом материале мы видим изображения верхних поверхностей объекта; если здание расположено практически вплотную к границам земельного участка, то свес крыши также не позволит распознать границу участка. Конечно, эти проблемы можно решить применением стереоскопического метода обработки снимков по паре перекрывающихся фотоснимков, полученных с разных точек фотографирования, однако для кадастрового инженера, не обладающего специальными знаниями в области фотограмметрии, это будет сделать непросто, да и довольно дорого: затраты на оборудование и программное обеспечение никто не отменял. Для кадастрового инженера доступны монокулярные измерения по двум и более перекрывающимся снимкам с использованием визуального или автоматического отождествления идентичных точек. Таким образом, применение БПЛА с одной стороны дает возможность снизить трудозатраты на геодезические работы (для отдельных видов работ снижение составляет до 50%), с другой стороны дает кадастровому инженеру гораздо более объективную картину местности, подтвержденную ортофотопланом.

Учитывая вышеизложенное, уже сейчас можно начинать использовать БПЛА и квадрокоптеры при выполнении кадастровых работ, при которых необходима точность от 0,5 м: на землях промышленности и иного специального назначения, землях сельскохозяйственного назначения, особо охраняемых территориях, лесного фонда и др., где имеются четко опознаваемые искусственные или естественные границы для дешифрирования (контур пашни, ограждение завода и др.). При использовании данного метода получения координат обязательно нужно проводить контроль точности по заранее закоординированным с применением GNSS

оборудования опознавательным знакам, при необходимости ортофотоплан можно будет подкорректировать и получить нужную нормативную точность.

Фотограмметрические работы регулируются ГКИНП (ГНТА)-02-036-02 «Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов» от 01.08.2002. Традиционными фотограмметрическими способами картографирования являются космическая съемка и съемка с воздушных пилотируемых аппаратов, имеющие ряд недостатков. Недостатками космической съемки являются:

- низкое разрешение спутниковых снимков;
- дороговизна;
- долгое получение результатов;
- перекрытие некоторых участков территории облаками.

Недостатками съемки с пилотируемых аппаратов являются:

- высокие экономические затраты на заправку, обслуживание, управление;
- сложная процедура согласования режима использования воздушного пространства;
- нерентабельность затрат при выполнении полетов для картографирования небольших территорий.

Аэрофотосъемка с применением беспилотных летательных аппаратов позволяет получать оперативные данные в виде снимков с высоким разрешением при оптимальной стоимости затрат, что делает ее качественной и экономичной альтернативой традиционным способам аэрокартографирования и получения координат объектов недвижимости. В силу стремительного развития фотограмметрических технологий и отставания нормативных документов, регламентирующих эти технологии, происходит недопонимание предъявляемых требований к точности создания карт и планов для различных целей кадастра, в связи с этим назрела острая необходимость разработки нового нормативного документа, регламентирующего современные фотограмметрические технологии в кадастровых работах.

Письмо Минэкономразвития № 16-14169-МС/17 от 30.11.2017 говорит, что «цифровые ортофотопланы, созданные на основе данных ДЗЗ с использованием БПЛА позволяют определять значения координат характерных точек объектов недвижимости картометрическим методом» в соответствии с требованиями Приказа № 90, таким образом, даже регулятор подтверждает, что общая средняя квадратическая погрешность определения местоположения точек планово-высотного обоснования методом спутниковых геодезических измерений и определения координат точек по ортофотоплану фотограмметрическим методом не превышает установленного законодательством предельного значения, что позволяет применять ортофотопланы, выполненные с использованием беспилотного летательного аппарата, для определения координат характерных точек границ земельных участков, что также подчеркивает необходимость совершенствования нормативно-правового обеспечения, направленного на применения фотограмметрического метода. Пока же действующее законодательство не дает возможности легитимно применять результаты работы по аэросъемке с БПЛА, а также напрямую ссылаться на них в подготовленных кадастровым инженером документах.

Анализ показал, что сейчас для кадастрового инженера пока экономически целесообразно использование БПЛА, сопоставимые по стоимости с наиболее доступными GPS/ГЛОНАСС приемниками геодезического класса. Существует большое количество типов и конструкций беспилотных летательных аппаратов. Для целей кадастровых работ наиболее подходящими являются малые БПЛА, масса которых составляет от 1 до 3 кг вертолетного типа или от 3 до 10 кг самолетного типа. Стоимость выполнения кадастровых работ с применением БПЛА по сравнению с традиционными геодезическими методами совсем не велика и составляет в среднем порядка 35 тысяч рублей за 100 га, включая создание ортофотоплана. Конечно, традиционный метод съемки понадобится и при использовании БПЛА, так как в некоторых местах на ортофотоплане может отсутствовать видимость и необходимо будет выехать на местность для проведения

измерений необходимых точек традиционными методами, а также нужно закоординировать контрольные точки для проверки полученных измерений.

Нельзя не отметить еще одно препятствие для использования БПЛА в кадастровых работах – согласование использования воздушного пространства.

Правовые основы использования воздушного пространства РФ, а также порядок выполнения полетов устанавливаются следующими нормативно правовыми актами:

- Воздушный кодекс РФ;
- Федеральные правила использования воздушного пространства РФ;
- Федеральные авиационные правила полетов в воздушном пространстве РФ;
- Федеральные правила выполнения полетов воздушных судов по воздушным трассам, местным воздушным линиям и в районах авиационных работ;
- Федеральные правила производства полетов гражданской авиации;
- Табель сообщений о движении воздушных судов в РФ;
- Основные положения по аэрофотосъемке, выполняемой для создания и обновления топографических карт и планов ГКИНП-09-32-80;

В пункте 1 статьи 33 Воздушного кодекса РФ отмечено, что государственной регистрации подлежат беспилотные воздушные суда, за исключением беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее, и пилотируемые гражданские воздушные суда, за исключением сверхлегких пилотируемых гражданских воздушных судов с массой конструкции 115 килограммов и менее. Но для урегулирования использования беспилотников были приняты Правила учета беспилотных гражданских воздушных судов с максимальной взлетной массой от 0,25 килограмма до 30 килограммов, ввезенных в Российскую Федерацию или произведенных в Российской Федерации, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 25.05.2019 № 658, вступившие в силу 27 сентября 2019 г. БПЛА, используемые для аэрофотосъемки, в основном имеют вес от 1 до 15 килограммов. Отметим, что постановка на учет беспилотного воздушного судна не сложный процесс,

наибольшую сложность вызывает процесс получения разрешения на использование воздушного пространства.

Федеральные правила использования воздушного пространства РФ устанавливают необходимость наличия плана полета и разрешения на использование воздушного пространства. В целом Правила обеспечивают возможность выполнять полеты беспилотным воздушным судном посредством установления временного и местного режимов, а также кратковременных ограничений в интересах пользователей воздушного пространства, организующих полеты беспилотным летательным аппаратом. Местный режим устанавливается Зональным центром Единой системы Организации Воздушного Движения при полетах в воздушном пространстве С и G класса. Временный режим устанавливается Главным центром ЕС ОрВД при полетах в А и С классов. Местный режим не устанавливается в районах авиалиний и аэродромов. Представление на Местный или временный режим в Зональный или Главный центр ЕСОрВД подается за 5 суток – временный, за 3 суток – местный. Если планируется запуск БПЛА в населенном пункте, то также необходимо получить разрешение на полеты от органа местного самоуправления, а в городах федерального значения Москве, Санкт-Петербурге и Севастополе - разрешения соответствующих органов исполнительной власти указанных городов. При проведении полетов в запретных зонах (военные базы, зоны аэропортов) необходимо разрешение хозяев этих зон. После подтверждения обеспечения режима в Зональный или Главный Центр ЕСОрВД накануне каждого полетного дня необходимо предоставить заявку (полетный план) согласно табелю сообщений о движении воздушных судов РФ. Также необходимо извещать Зональный или Главный Центр ЕСОрВД (в зависимости от того, кто установил режим) за 2 часа до начала и по окончании полетов. Помимо этого, аэрофотосъемку нужно рассекречивать на основании Инструкции СТГМ – 90 военным цензором военного округа в котором находится территория съемки, что может занимать довольно длительное время, все это отрицательно сказывается на сроках выполнения кадастровых работ.

В заключении отметим преимущества использования беспилотных летательных аппаратов в кадастровых работах:

- аэрофотосъемка с БПЛА позволяет сравнительно оперативно получить результаты съемки, особенно больших по площади территорий. Это достигается тем, что БПЛА несложны в эксплуатации и не требуют специальных навыков оператора, а обработка результатов, благодаря встроенному программному обеспечению, занимает мало времени;

- аэрофотосъемка с БПЛА является самым экономичным способом по сравнению другими вариантами получения фотограмметрического материала;

- аэрофотосъемка с БПЛА обладает необходимой точностью. GPS-приемник на борту и контрольные опознавательные знаки позволяют точно определить координаты центра снимка (точек местности) и реальную площадь объекта недвижимости, а соответствующее фотосъемочное оборудование – снимки высокого разрешения, даже большой объект кадастровых работ – как на ладони;

- съемку с БПЛА можно производить в любое время года при любых погодных условиях (кроме осадков и тумана);

- стоимость выполнения работ на больших территориях по сравнению с традиционными геодезическими методами совсем не велика, съемку с БПЛА можно выполнить в более сжатые сроки.

К недостаткам использования беспилотных летательных аппаратов в кадастре следует отнести:

- использование БПЛА невозможно без традиционных методов геодезических измерений;

- сложная процедура согласования полетов, предлагается возможность упростить ее путем введения ограничений по высоте полетов в «свободных зонах» (не обремененных влиянием аэропортов, военных объектов и пр.), при которых согласование будет сводиться к уведомлению о времени и месте полетов Зонального или Центра ЕСОрВД;

- сложная процедура рассекречивания фотоснимков, предлагается упростить ее или отменить для хотя бы для межселенных территорий, не имеющих важных военных или промышленных объектов;

- отставание нормативных документов, регламентирующих использование фотограмметрического метода при кадастровых работах;

- отсутствие полноценной нормативно-правовой базы в сфере БПЛА.

Использование беспилотных технологий в кадастровых работах – следующий этап после GNSS оборудования, который стремительно наступает. При создании необходимых условий для их легитимного использования в кадастровом учете должен наступить настоящий прорыв: можно будет исправить накопленные в нулевых годах массовые реестровые ошибки, предоставлять в суды в качестве доказательной базы актуальный и наглядный материал при земельных спорах, более качественно и быстро проводить комплексные кадастровые работы и др.