

УДК 528.732

ЗАВГОРОДНЯЯ ДИАНА ВИКТОРОВНА

студент, ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», Россия, г. Вологда

**ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ
ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА**

Аннотация: В данной работе подробно рассмотрен один из методов определения границ земельного участка – фотограмметрический. В частности, его отличительные особенности и роль в составе межевого плана.

Ключевые слова: Межевание, межевой план, фотограмметрический метод, фотоплан, границы земельного участка.

ZAVGORODNYAYA DIANA VIKTOROVNA

a student of the "Vologda state University", Russia, Vologda

**PHOTOGRAMMETRIC METHOD OF DETERMINING THE BOUNDARIES
OF THE LAND**

Abstract: In this work, we considered in detail one of the methods for the determination of land boundaries – photogrammetric. In particular, its distinctive features and role in the composition of a survey plan.

Key words: Land Surveying, land survey plan, photogrammetric method, fotoplan, the boundaries of the land.

Межевание как землеустроительная процедура представляет собой целый комплекс геодезических и землеустроительных работ, проводимых для установления, восстановления и закрепления на местности земельных границ и определения местоположения и площади участков земли. По завершении межевания составляется межевой план участка земли, являющийся техническим документом, который составляется на основе результатов межевания и имеющегося кадастрового плана соответствующей земельной территории или на основе кадастровой выписки о соответствующем участке. В межевом плане участков земли воспроизводятся все сведения, занесенные в единый государственный реестр недвижимости, и указывается полная информация об образуемых участках земли или их частях.

Межевой план земельного участка – это основной кадастровый документ, подготовленный кадастровым инженером в процессе проведения межевания. Включается в пакет документации, называемый межевым делом. Отражает основные сведения об участке и служит источником сведений для правообладателя земельного участка и для Единого государственного реестра недвижимости [1].

Главной задачей формирования межевого плана является выявление границ участка, которое может осуществляться разными методами:

- геодезический;
- метод спутниковых геодезических измерений;
- картометрический;
- аналитический;
- фотограмметрический [2].

В геодезическом методе используются методы триангуляции, полигонометрии, трилатерации. Метод спутниковых геодезических измерений включает определение расстояния от приемника навигационной системы (GPS/ГЛОНАСС) до спутника. В основе картометрического метода лежит определение координат межевых знаков по картографическому материалу [3, с. 327-329]. Аналитический метод заключается в наличии достаточного количества исходных данных для выполнения логических, математических приемов, как правило, с использованием известных формул.

В случаях невозможности выполнения работ непосредственно на местности или значительной трудоемкости этих работ, также при отсутствии картографических материалов для решения задач успешно применяется дистанционный метод – метод фотограмметрии, позволяющий решать задачи пространственного определения не производя измерения на местности. Фотограмметрический метод заключается в определении координат межевых знаков по данным измерений фотоснимков – одиночных и стереопар, полученным в результате дистанционного зондирования Земли.

Материалы измерений используемого метода отображаются в графической части межевого плана. Собственно границы земельного участка заносятся в «Схему» его расположения, а также в раздел «Чертеж», но с отображением только части границы или характерных точек. Для получения границ участка нужно ознакомиться со спецификой фотограмметрического метода и обработки данных.

Дистанционные методы зондирования базируются на использовании свойств электромагнитного излучения. Все природные объекты различным образом

отражают, поглощают или излучают электромагнитные волны определенного спектрального состава и интенсивности. Регистрация их с помощью приемных устройств на расстоянии, в том числе из космоса, является задачей дистанционного зондирования. Зарегистрированная информация может быть обработана с целью выявления изучаемых объектов и определения их свойств [4].

При фотограмметрической обработке снимков координаты точек местности вычисляют после измерений их координат на снимке. Если не учитывать искажение положения точек на снимке, то геодезические (географические) координаты могут быть определены с погрешностями, превышающими допустимые. Поэтому при фотограмметрической обработке необходимо знать значение и направление искажения положения точек на реальном снимке.

При определении местоположения характерных точек, совмещенных с контурами географических объектов, изображенных на карте (плане) или аэрофотоснимке, средняя квадратическая ошибка принимается равной:

$$M_t = K * M,$$

где M – знаменатель масштаба карты или аэроснимка.

Для фотограмметрического метода K принимается равным графической точности (например, при определении местоположения характерных точек принимается равной 0,0005 метра в масштабе аэроснимка (космоснимка), приведенного к масштабу соответствующей картографической основы), что в несколько раз точнее картометрического метода.

Во время полета на маршруте необходимо выдерживать заданную высоту съемки, камера аэрофотоаппарата при фотографировании должна находиться в отвесном положении.

Высота полета в зависимости от масштаба снимка вычисляется по формуле:

$$H_{\Phi} = f_K * m_{CH},$$

где f_K – фокусное расстояние аэрофотоаппарата, m_{CH} – знаменатель масштаба снимка [2].

Процесс съемки контуров проектируется в одном из вариантов:

- монокулярно на цифровом фотограмметрическом приборе по ортофотоизображению или по одиночному снимку с использованием имеющейся информации о рельефе;
- стереоскопически на аналитических или цифровых фотограмметрических приборах (рис. 1, а, б).



Рис. 1 Автоматизированный стереокомпаратор (а), цифровой фотограмметрический прибор (б)

Точность созданных фотопланов оценивается по опорным и контрольным фотограмметрическим точкам, по линиям соединения фрагментов, полученным со смежных снимков, и сводкам с соседними фотопланами. Контроль планового положения опорных и контрольных фотограмметрических точек выполняется по разности плановых координат изображений этих точек на фотоплане и их значений, выбранных из соответствующих каталогов.

Средние величины погрешностей в плановом положении опорных и контрольных точек не должны превышать в масштабе создаваемого фотоплана 0,5 мм в равнинных и всхолмленных районах и 0,7 мм – в горных.

Несовмещения контуров по линии соединения фрагментов не должны быть более 0,7 мм, а в горных районах – 1,0 мм.

Предельно допустимые величины несовмещений контуров при контроле по сводкам со смежными фотопланами составляют: 1,0 мм в равнинных и всхолмленных районах и 1,5 мм – в горных районах.

Как исключение, в равнинных районах допускают расхождения по сводкам до 1,5 мм (не более 5%).

Запрещается выпуск фотопланов без сводки со смежными фотопланами того же масштаба. При съемках в масштабах 1:25000 и 1:10000 должна быть выполнена такая сводка с ранее изданными картами. Если ранее изданные карты построены в иной системе координат, чем вновь созданный фотоплан, то при сводке учитывается различие координат общих углов рамок фотоплана и карты.

Контроль изобразительного качества фотоплана осуществляется визуальным сравнением с эталоном. При этом должно быть обращено особое внимание на проработанность деталей, одинаковую тональность и оптическую плотность по стыкам фрагментов соседних снимков, а для цветных и спектрональных изображений – на одинаковость цветов.

Размеры сторон и диагоналей фотоплана не должны расходиться с теоретическими более чем на 0,2 мм [5].

Таким образом, несмотря на ряд недостатков, таких как высокая стоимость приборов, большое количество информации, из которой нужно выбрать необходимую для составления топографического плана, фотограмметрический метод имеет несомненное преимущество над другими методами при определении границ участка, которое заключается в удобстве проведения съемки там, где ее будет сделать сложно или невозможно, используя, например, геодезический метод. Также сокращается продолжительность полевых работ и уменьшается вероятность совершить ошибку или же она будет незначительна.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 13.07.2015 № 218-ФЗ (ред. от 29.07.2017) "О государственной регистрации недвижимости" (с изм. и доп., вступ. в силу с

11.08.2017) // Официальный сайт компании «Российская Газета».

URL: <https://rg.ru/2015/07/17/nedvizh-dok.html>.

2. Приказ Минэкономразвития России от 01.03.2016 № 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 // КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19669_9/9e6361fde9e8d4961300a2b5cf227e524889cb52/.

3. Тесаловский А. А. Картографическое и кадастровое обеспечение разработки схемы размещения объектов хранения отходов // Вузовская наука - региону. — Вологда: Вологодский государственный университет, 2017. — С. 327-329.

4. Заварин Д. А., Белый А. В. Контроль точности определения плановых координат специализированных геодезических сетей // Вузовская наука - региону. — Вологда: Вологодский государственный технический университет, 2009. — С. 261-263.

5. Приказ от 11 июня 2002 г. № 84-пр «Об утверждении и введении в действие инструкции по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов» // Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=365885#0>.