

ПРИМЕНЕНИЕ КАРТОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

Акулова Елена Алексеевна

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет». 620144. Россия. г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30, кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастров, тел. (343)257-32-04, e-mail: geodezia_a@mail.ru.

Определение положения точек границ земельного участка выполняется различными методами. Точность определения координат зависит от выбранного метода и не должна превышать установленного значения. Точность картометрического метода зависит от способа измерений и масштаба картографического изображения. Картометрический метод может применяться для определения координат точек только для границ земельных участков определенных категорий земель.

Ключевые слова: земельный участок, граница земельного участка, определение положения точки, координаты, средняя квадратическая ошибка, картографическое изображение, масштаб, категория земель.

USE IN THE PRODUCTION METHOD DIMENSIONS ON LANDSCAPE MAPS CADASTRAL WORKS

Akulova Elena Alekseevna

"Ural State Mining University." 620144. Russia. Ekaterinburg City. Kuibyshev, 30, Ph.D., Associate Professor, Department of Geodesy and Cadastre, tel. (343) 257-32-04, e-mail: geodezia_a@mail.ru.

Determination of the position of points of land boundaries is performed by various methods. Positioning accuracy depends on the method chosen and should not exceed the specified value. Accuracy of the method depends on the dimensions on landscape maps measurement method and scale of cartographic representation. Dimensions on landscape maps method can be used to determine the coordinates of the points only for land garnits certain categories of land.

Key words: land, frontage, determining the position of the point coordinates, the mean square error, cartographic representation, scale, land category

В соответствии со статьей 7 Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости» [1] в состав сведений об объекте недвижимости входит описание местоположения границ объекта недвижимости, если объектом недвижимости является земельный участок и описание местоположения объекта недвижимости на земельном участке, если объектом недвижимости является здание, сооружение или объект незавершенного строительства.

Необходимое описание местоположения объекта недвижимости входит в состав документов, предоставляемых в орган кадастрового учета. К таким документам относят межевой план земельного участка и технический план здания, сооружения, помещения либо объекта незавершенного строительства [1].

Для подготовки межевого или технического плана выполняются кадастровые работы. Согласно [1], местоположение границ земельного участка устанавливается посредством определения координат характерных точек таких границ. Местоположение здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке устанавливается посредством определения координат характерных точек контура на земельном участке.

В соответствии с [2], положение на местности характерных точек границы земельного участка и характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке описывается их плоскими прямоугольными координатами, вычисленными в системе координат, установленной для ведения государственного кадастра недвижимости.

Координаты характерных точек определяются следующими методами: геодезическими (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, прямые, обратные или комбинированные засечки и др.), методом спутниковых геодезических измерений (определений), фотограмметрическим, картометрическим, аналитическим.

Для определения средней квадратической ошибки местоположения характерной точки используются формулы, соответствующие методам определения координат характерных точек.

Остановимся подробнее на применении картометрического метода при подготовке данных для постановки на государственный кадастровый учет земельного участка.

В соответствии с [2], при реализации картометрического метода определения местоположения характерных точек, изображенных на карте (плане), величина средней квадратической ошибки принимается равной 0,0005 м в масштабе карты (плана), не должна превышать значения установленной точности в (табл.3) и зависит от категории земель и разрешенного использования земельных участков.

Для реализации картометрического метода определения координат необходимо иметь картографический материал, основной частью которого является картографическое изображение. В качестве картографической основы кадастровых работ используются: государственные топографические карты различных масштабов, мелкомасштабные планы городов или планы городов, создаваемые силами муниципальных управлений по архитектуре и градостроительству (масштабы 1:200 – 1:10000), фотопланы, планы лесоустройства масштабов 1:25000 и 1:10000, планы землеустройства различных масштабов.

Исходный картографический материал может быть представлен на бумажном и электронном носителе. Картографический материал на бумажном носителе представлен бумажными листами карт и планов, планами на жесткой основе (фанера или алюминий) и картографическим изображением, построенным на пластике.

Определение уникальных характеристик точек (координат) связано с математической основой карты или плана. Согласно географической

энциклопедии математическая основа карт и планов отражает геометрические законы построения карты и геометрические свойства изображения, обеспечивает возможность измерения координат, нанесения объектов по координатам, достаточно точные картометрические определения длин, площадей, объёмов, углов и др. К математической основе относят также проекцию карты, координатные сетки (географические, прямоугольные и иные), и масштаб.

Для определения координат точки Т1 (рис. 1) необходимо восстановить перпендикуляры на соответствующие стороны координатной сетки, измерить отрезки Δx , Δy и вычислить координаты по формулам:

$$\begin{aligned} X_{T1} &= X_0 + \Delta x, \\ Y_{T1} &= Y_0 + \Delta y, \end{aligned} \quad (1)$$

где X_0, Y_0 – координаты юго-западного угла квадрата координатной сетки; $\Delta x, \Delta y$, – измеренные приращения координат.

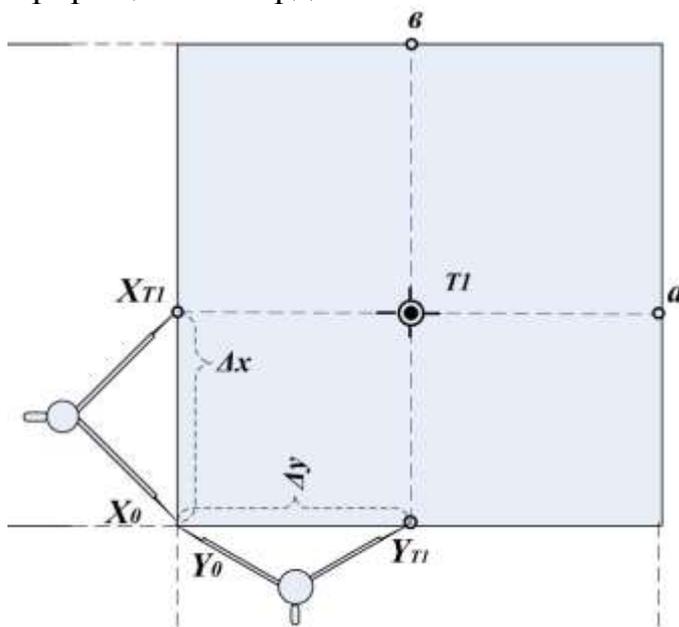


Рис. 1. Определение координат точки с использованием координатной сетки

Точность определения координат при таком методе определения, как отмечалось выше, не должна превышать 0,0005 метров в масштабе плана. В этой связи средняя квадратическая ошибка определения положения точки может быть выражена формулой

$$M_{T1} = \pm \sqrt{m_{X_{T1}}^2 + m_{Y_{T1}}^2}, \quad (2)$$

где M_{T1} – средняя квадратическая ошибка определения положения точки; $m_{X_{T1}}, m_{Y_{T1}}$ – средние квадратические ошибки определения координат X, Y точки Т1 соответственно.

Как правило, средние квадратические ошибки $m_{X_{T1}}, m_{Y_{T1}}$ равны и формула (2) преобразуется к виду

$$M_{T1} = \pm m_{X,Y_{T1}} \sqrt{2}. \quad (3)$$

В свою очередь средние квадратические ошибки определения координат X , Y зависят от точности нанесения координатной сетки, точности восстановления перпендикуляра к стороне квадрата координатной сетки и точности измерения линейных отрезков Δx , Δy .

Согласно [3] точность нанесения координатной сетки должна быть не более 0,2 мм в масштабе картографического материала. Минимизировать ошибки восстановления перпендикуляров можно путем контрольных измерений отрезков на противоположных сторонах квадрата координатной сетки (до точек a и b , см. рис. 1) или другими способами.

Принимая во внимание вышесказанное средние квадратические ошибки $m_{X,YT1}$ могут быть определены по формуле

$$m_{X,YT1} = \pm \sqrt{m_0^2 + m_{\Delta x, \Delta y}^2}, \quad (4)$$

где m_0 – средняя квадратическая ошибка положения координатной сетки; $m_{\Delta x, \Delta y}$ – средняя квадратическая ошибка измерения отрезков Δx , Δy .

Значения длин отрезков перпендикуляров на практике получают, используя в качестве технического средства измерения поперечный масштаб или линейку с миллиметровыми делениями. Точность измерений, в случае применения поперечного масштаба, определяется ценой наименьшего деления, которое соответствует 0,1 величины основания поперечного масштаба. Величину точности измерения линейкой примем равной точности графических определений – 1 мм. В табл.1 представлены величины средних квадратических ошибок $m_{\Delta x, \Delta y}$ для различных способов измерений. Для вычислений основание поперечного масштаба принято равным двум сантиметрам.

Таблица 1

Значения средних квадратических ошибок определения координат для различных способов измерения

Масштаб картографического изображения	$m_0=0,2$ мм масштаба, м	$m_{\Delta x, \Delta y}$ для поперечного масштаба, м	$m_{X,YT1}$ для поперечного масштаба, м	$m_{\Delta x, \Delta y}$ для линейки, м	$m_{X,YT1}$ для линейки, м
1:100000	20,0	20,0	28,28	100,0	101,98
1:50000	10,0	10,0	14,14	50,0	50,99
1:25000	5,0	5,0	7,07	25,0	25,49
1:10000	2,0	2,0	2,83	10,0	10,20
1:5000	1,0	1,0	1,40	5,0	5,10
1:2000	0,4	0,4	0,57	2,0	2,04
1:1000	0,2	0,2	0,28	1,0	1,02
1:500	0,1	0,1	0,14	0,5	0,51

В свою очередь для обеспечения точности определения положения точки картометрическим методом M_{T1} точность определения координат $m_{X,YT1}$ может быть вычислена по формуле

$$m_{X,YT1} = \frac{M_{T1}}{\sqrt{2}}. \quad (5)$$

Вычисленные значения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Значения средних квадратических ошибок определения координат для обеспечения требуемой точности картометрического метода

Масштаб картографического изображения	$M_{T1} = 0,0005$ м масштаба, м	$m_{x,yT1}$, м
1:100000	50,00	35,00
1:50000	25,00	18,00
1:25000	12,50	9,00
1:10000	5,00	3,50
1:5000	2,50	1,80
1:2000	1,00	0,70
1:1000	0,50	0,35
1:500	0,25	0,18

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о возможности использования картометрического метода определения положения точек для земельных участков различных категорий земель (табл. 3).

Таблица 3

Масштабы картографического изображения и способы измерения для различных категорий земель

№ п/п	Категория земель и разрешенное использование земельных участков	Средняя квадратическая ошибка местоположения характерных точек, м	Масштаб картографического изображения	Измерения с применением поперечного масштаба	Измерение с использованием линейки
1	Земельные участки, отнесенные к землям населенных пунктов	0,10	-	-	-
2	Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения и предоставленные для ведения личного подсобного, дачного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального гаражного или индивидуального жилищного строительства.	0,20	-	-	-
3	Земельные участки, отнесенные к землям сельскохозяйственного назначения, за исключением земельных участков, указанных в пункте 2	2,50	1:5000 1:2000 1:1000 1:500	+ + + +	- - + +
4	Земельные участки, отнесенные к землям промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, землям обеспечения космической деятельности, землям обороны, безопасности и землям	0,50	1:1000 1:500	+ +	- -

№ п/п	Категория земель и разрешенное использование земельных участков	Средняя квадратическая ошибка местоположения характерных точек, м	Масштаб картографического изображения	Измерения с применением поперечного масштаба	Измерение с использованием линейки
	иного специального назначения.				
5	Земельные участки, отнесенные к землям особо охраняемых территорий и объектов	2,50	1:5000 1:2000 1:1000 1:500	+	- - + +
6	Земельные участки, отнесенные к землям лесного фонда, землям водного фонда и землям запаса.	5,00	1:10000 1:5000 1:2000 1:1000 1:500	+	- - + + +
7	Земельные участки, не указанные в пунктах 1 - 6.	2,50	1:5000 1:2000 1:1000 1:500	+	- - + +

Данные, представленные в табл.3 показывают, что применение картометрического метода для категории земель населенных пунктов и земельных участков, указанных в пункте 2 табл.3 не допустимо, т.к. данный метод не обеспечивает нормативную точность определения положения точек границы земельного участка. Для других категорий земель и видов разрешенного использования применение картометрического метода ограничено масштабами картографического изображения и применяемыми для измерений техническими средствами.

© Е.А. Акулова, 2014

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О государственном кадастре недвижимости: Федеральный закон РФ от 4.07.2007 № 221-ФЗ//Ажур.-2008.-С.56.
2. О требованиях к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, а также контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке: Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) от 17 августа 2012 г. N 518 г. Москва [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/01/16/trebovaniya-dok.html>
3. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1:1000000. (М. РИО ВТС, 1984 г.): ГКИНП 05-029-84 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293849/4293849307.htm>