

О ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАНОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ МЕЖЕВЫХ ЗНАКОВ УЧАСТКОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ

© Брынь М.Я., 2007

Обґрунтовано, що положення меж наймасовіших ділянок площею до 2 га у межах міст доцільно визначати з похибками 0,05 м відносно пунктів міської геодезичної мережі. Для ділянок площею, більшою за 2 га, необхідна точність становить 0,10 м. Для підвищення точності визначення площ ділянок, менших за 2500 м², доцільно сумісно зрівноважувати координати межових знаків і безпосередньо виміряні довжини ліній між межовими знаками. За критерій приймається вартість ділянки.

Scheduled accuracy in 0,05 m for borders of sites by the area less than 2 hectares, located is proved within the limits of city feature. Discussed accuracy for sites of the greater area makes 0,10 m. For settlement criterion the price of a site is accepted.

К числу основных сведений, получаемых в результате геодезических работ по обеспечению кадастра объектов недвижимости, относятся площади земельных участков и прочно связанных с ними других объектов недвижимости. Площадные характеристики участков используются для решения фискальных задач, определения их цены при купле-продаже, их учета по количеству, распределению между собственниками и другими участниками рыночных отношений и т.п.; они также служат основой для аналитической обработки с целью подготовки данных для принятия управленческих решений.

Площади участков, как правило, вычисляются аналитически по координатам их вершин. Поэтому их плановая точность и определяет точность вычисления площадей.

Вопрос точности, с которой необходимо определять плановое положение поворотных точек участков, приобретает особую значимость для урбанизированных территорий, имеющих высокую стоимость земли (особенно в центральных частях городов) и значительные размеры платежей за землю. В перспективе, с переходом к единому земельно-имущественному налогу, вопрос определения точности положения межевых знаков и площадей, как их функций, приобретет еще большую значимость, так как собственники будут заинтересованы в возможно более точных размерах принадлежащих им участков и объектов недвижимости в их пределах. И проблема заключается не в том, сколько приобретет или потеряет бюджет или собственники в целом, а в том, сколько может потерять конкретный собственник из-за недостаточной точности определения площадей, что может стать причиной напряженности в обществе.

Кроме этого, необходимо учитывать наличие на территориях городов значительного числа небольших земельных участков и других, связанных с ними объектов недвижимости и, как следствие, – высокую степень их концентрации. Это значит, что для исключения и решения земельных споров необходима достаточно высокая точность координат межевых знаков. В настоящее время ошибки на уровне 0,3 м служат основанием судебных разбирательств.

Стремясь к определению координат межевых знаков с максимально высокой точностью, необходимо учитывать и затраты на производство кадастровой съемки, состояние городских геодезических сетей, уровень развития геодезических приборов и другие факторы.

Выясним на основе разных подходов необходимую точность установления границ участков.

Наиболее распространен подход, в основу которого положена графическая точность отображения межевых знаков на кадастровых планах. Согласно ему, средняя квадратическая

ошибка планового положения межевых знаков относительно пунктов геодезической основы должна составлять не более 0,1 мм в масштабе создаваемого кадастрового плана, что, по сути, согласуется с требованиями инструкции [4] в отношении точности положения опорных точек съемочных сетей. В рекомендациях [5] и в учебнике [8] значение средней квадратической ошибки планового положения межевого знака m_t относительно ближайшего пункта исходной геодезической основы для земель городов конкретизировано – не должно превышать 0,10 м.

Определим, как влияют такие ошибки на точность определения площадей участков разного размера. Заметим при этом, что исследований и опубликованных данных о распределении площадей земельных участков в городах на сегодняшний день недостаточно. Сошлемся на работу [7], в которой отмечается, что в пределах застроенной территории города площади земельных участков колеблются в основном от 0,5 до 2 га, и на работу [10], в которой утверждается, что типовым в крупном городе можно считать земельный участок с числом поворотных точек $n = 4$ и площадью $P = 200 \div 600 \text{ м}^2$.

Средние квадратические ошибки определения площадей m_p подсчитаны для участков квадратной формы площадью 225 м², 625 м², 2500 м², 1 га и 2,25 га по формуле $m_p = m_t \sqrt{P}$ [3, 9] и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры точности	Площадь участка P				
	225 м ²	625 м ²	2500 м ²	1 га	2 га
$m_p, \text{ м}^2$	1,5	2,5	5	10	15
$\frac{m_p}{P}$	$\frac{1}{150}$	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{500}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{1500}$

На наш взгляд, определять в городах площади участков размерами 15x15 и 50x50 м с такими большими абсолютными и относительными ошибками недопустимо. Тем более, что при современных цифровых технологиях ориентироваться на графическую точность отображения положения межевых знаков нет необходимости.

В основу определения необходимой точности планового положения межевых знаков положим цену участка, которая выражается формулой $C = PC_0$, где C_0 – цена 1 м² земли. Относительную среднюю квадратическую ошибку стоимости участка получим из выражения

$$\left(\frac{m_C}{C}\right)^2 = \left(\frac{m_p}{P}\right)^2 + \left(\frac{m_{C_0}}{C_0}\right)^2.$$

Чтобы ошибками определения площади можно было пренебречь, они не должны превышать $1/3 \div 1/5$ (а в среднем $1/4$) ошибок определения цены 1 м² земли, т. е.

$$m_p = \frac{1}{4} \frac{m_{C_0}}{C_0} P. \quad (1)$$

Подставим формулу (1) в известную формулу оценки точности площади участка прямоугольной формы [1, 3] $m_p = m_t \sqrt{P} \sqrt{\frac{1+K^2}{2K}}$ и найдем среднюю квадратическую ошибку

m_t планового положения межевого знака. В результате получим:

$$m_t = \frac{1}{4} \frac{m_{C_0}}{C_0} \sqrt{P} \sqrt{\frac{2K}{1+K^2}}.$$

Здесь K – коэффициент вытянутости участка (отношение длины к ширине).

Для участка в форме квадрата ($K = 1$) будем иметь

$$m_t = \frac{1}{4} \frac{m_{C_0}}{C_0} \sqrt{P}. \quad (2)$$

Теперь определимся с относительной ошибкой $\frac{m_{C_0}}{C_0}$. В теории продаж считается, что при оплате покупки ошибка в определении ее цены в пределах 0,2-0,3% остается незамеченной, большие ошибки провоцируют отрицательные эмоции покупателя или полное неприятие цены [2], т. е. $\frac{m_{C_0}}{C_0}$ можно принять $\frac{1}{500} \div \frac{1}{330}$. В результате приходим к выводу, что относительную ошибку определения площадей городских земельных участков, как это следует из формулы (1), можно принять равной $\frac{1}{1500}$. И нет потребности, как это принято в Москве [6], определять площади с относительной ошибкой $\frac{1}{10000}$.

Тогда формула [2] примет вид

$$m_t = \frac{1}{1500} \sqrt{P}. \quad (3)$$

Используя формулу (3), подсчитаем для участков разной площади требуемые средние квадратические ошибки планового положения межевых знаков (табл. 2).

Таблица 2

Ср.кв. ошибка	Площадь участка P				
	225 м ²	625 м ²	2500 м ²	1 га	2 га
m_t , м	0,01	0,02	0,03	0,07	0,09

Безусловно, идти по тому пути, чтобы определять положение границ участков разной площади с различными ошибками, не стоит, так как это будет влиять на технологию работ. Поэтому следует конкретизировать величину этой ошибки.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что положение границ наиболее массовых в пределах городской черты участков площадью до 2га целесообразно определять относительно пунктов городской геодезической сети с ошибками 0,05 м. Для участков большей площади требуемая точность – 0,10 м. Для повышения точности определения площадей участков площадью менее 2500 м² целесообразно выполнять совместное уравнивание координат межевых знаков и непосредственно измеренных длин линий между межевыми знаками. Такое уравнивание позволяет значительно повысить точность определения площадей участков четырехугольной формы [9].

1. *Геодезические работы при землеустройстве / А.В. Маслов, Г.И. Горохов и др. – М.: Недра, 1976. – 256 с.* 2. *Гладкий В.И. Кадастровые работы в городах. – Новосибирск: Наука, Сибирское предприятие РАН, 1998. – 280 с.* 3. *Инструкция по межеванию земель. Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству. – М.: Роскомзем, 1996. – 32 с.* 4. *Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. – М.: Недра, 1985. – 160 с.* 5. *Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства. – М.: Росземкадастр, 2003. – 18 с.* 6. *Михелев Д.М., Жозе Мануэль Е.Б. О точности определения границ земельных участков // Информационный бюллетень / ГИС-ассоциация. – 1997. – №5(12). – С. 51.* 7. *Неумывакин Ю.К., Перский М.Н. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ: Справ. пособие. – М.: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1996. – 344 с.* 8. *Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. – М.: КолосС, 2005. – 184 с.* 9. *Определение площадей земельных участков / В.Н. Баландин, М.Я. Брынь, В.А. Коугия и др. – М.: Типография “Новости”, 2005. – 112 с.*

10. Маркузе М.Ю. Оценка точности определения площадей земельных участков застроенных территорий: Автореф. дис. канд. техн. наук. – М., 2000. – 25 с.