

КРУПНОМАСШТАБНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Результат топографической съемки местности, представленный в графическом виде или в виде цифровой модели местности, на котором изображаются все объекты и контуры местности, элементы рельефа, предусмотренные действующими условными знаками, называется топографическим планом

Крупномасштабные топографические планы составляются в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 в горизонтальной проекции на которой не учитывается кривизна Земли.

Крупномасштабные топографические карты составляются в масштабах 1:10000 и 1:5000 в горизонтальной проекции на которой учитывается кривизна Земли. Топографические карты масштабов 1:25000 и 1:50000 относятся к среднему масштабу.

Для топографической съемки населенных пунктов с многоэтажной застройкой установлены масштабы 1:500 и 1:2000.

Для топографической съемки населенных пунктов с преимущественно одноэтажной застройкой установлены масштабы 1:1000 и 1:5000.

Основными планами учета подземных коммуникаций являются масштабы 1:500 и 1:1000.

Для топографической съемки незастроенной территории населенных пунктов установлены масштабы 1:1000 и 1:5000.

В исключительных случаях допускается создавать топографические планы с точностью планов смежного более мелкого масштаба (т.е., например, масштаб 1:1000 по допускам 1:2000).

Различают основные и специальные топографические планы.

На основных планах показывается вся ситуация, которая отображается в заданном масштабе, а на специальных – только та, которая необходима пользователю.

К специальным топографическим планам относятся:

1. Кадастровые планы городской территории (кадастровая карта), на них приводятся границы муниципальных образований, кадастровых кварталов, земельных участков, здания, сооружения, объекты незавершенного строительства;

2. Топографические планы подземных коммуникаций

(показываются только подземные сооружения и наземные здания и сооружения).

Здания и сооружения на топографических планах вне зависимости от масштаба координируются по контурам и габаритам их цоколей.

*Архитектурные выступы и уступы зданий и сооружений подлежат координированию в том случае, когда их величина превышает 0.5мм*М.*

ОСОБЕННОСТИ КРУПНОМАСШТАБНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

При выполнении крупномасштабного картографирования городских территорий и кадастровой съемки существуют следующие особенности:

- 1. Городская территория характеризуется большим числом капитальных зданий и сооружений, значительным числом подземных инженерных сооружений и интенсивным движением транспорта.*
- 2. Вся городская ситуация разделяется на основную и второстепенную. К основной ситуации относятся капитальные здания и сооружения, выходы подземных коммуникаций. К второстепенной – остальная ситуация, которая выражается в масштабе создаваемого плана.*
- 3. Как правило, на городскую территорию уже существует созданный ранее крупномасштабный топографический план, поэтому, необходимо выполнять только обновление топографического плана (корректуру);*
- 4. При выполнении топографической съемки городской территории создают постоянное геодезическое обоснование, координируя углы капитальных зданий и сооружений и выходы подземных коммуникаций.*

ХАРАКТЕРИСТИКА ТОЧНОСТИ КРУПНОМАСШТАБНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ

1. Предельные погрешности положения пунктов плановой съемочной сети, относительно пунктов опорной геодезической сети и геодезических сетей сгущения на открытой местности не должны превышать 0.2мм^*M и 0.3мм^*M для закрытой местности,
где M знаменатель масштаба топографического плана;
2. Предельная ошибка в положении чётких контуров относительно точек геодезического обоснования не должна превышать 0.5мм^*M ;
3. Предельная ошибка во взаимном положении ближайших контуров - 0.4мм^*M ;
3. Предельная ошибка определения высот характерных точек на местности - $2/3$ величины сечения рельефа;
4. Число предельных ошибок не должно превышать 10% от общего числа контрольных измерений между характерными точками местности.

ТОЧНОСТЬ КАДАСТРОВОЙ СЪЕМКИ

№	Категории земель	СКО (м)	Контроль межевания (м)		Масштаб Топографиче ского плана	Точность Топографическ ого плана 0.4ММ*М (м)
			ΔS	Δf		
1	Земли населенных пунктов (<i>города</i>)	0.10	0.20	0.30	1:500	0.20
					1:1000	0.40
2	Земли населенных пунктов (<i>сельские населённые пункты</i>);	0.20	0.40	0.50	1:2000	0.80
					1:5000	2.00
3	Земли промышленности	0.50	1.00	1.50	1:500	0.20
					1:1000	0.40
4	Земли сельскохозяйственного назначения	2.50	5.00	7.50	1:10000	4.00
					1:25000	10.00
5	Земли лесного фонда, земли водного фонда, земли запаса	5.00	10.0	15.0	1:25000	10.00
					1:50000	20.00

При выполнении крупномасштабного картографирования используют следующие способы:

1. стереотопографический;
2. Мензульный (сейчас не применяется);
3. Тахеометрический (способ полярных координат);
 4. Комбинированный;
 5. Фототеодолитный.

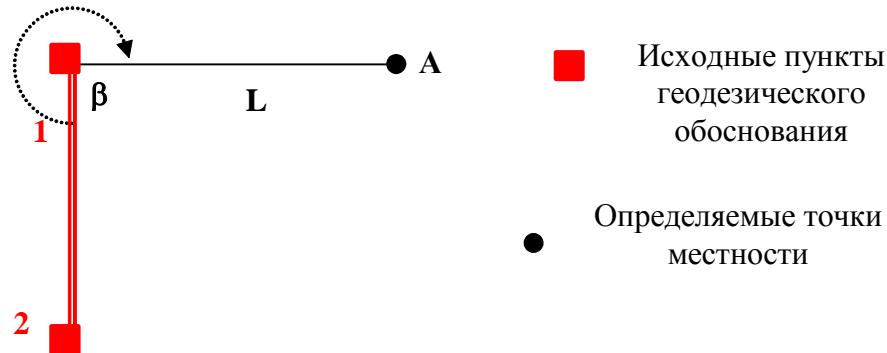
Способ полярных координат заключается в измерении углов и длин линий от исходных пунктов геодезического обоснования до характерных точек местности.

Широкое применение данного способа обусловлено использованием электронных тахеометров, которые позволяют не только быстро и точно выполнять измерение линий и углов, но и регистрировать результаты измерений, а затем переносить их на компьютер для математической обработки и построения цифровой модели местности.

При координировании углы на характерные точки местности измеряются при одном положении круга тахеометра.

Следовательно недостатком данного способа является отсутствие контроля качества выполненного координирования.

Схема способа полярных координат

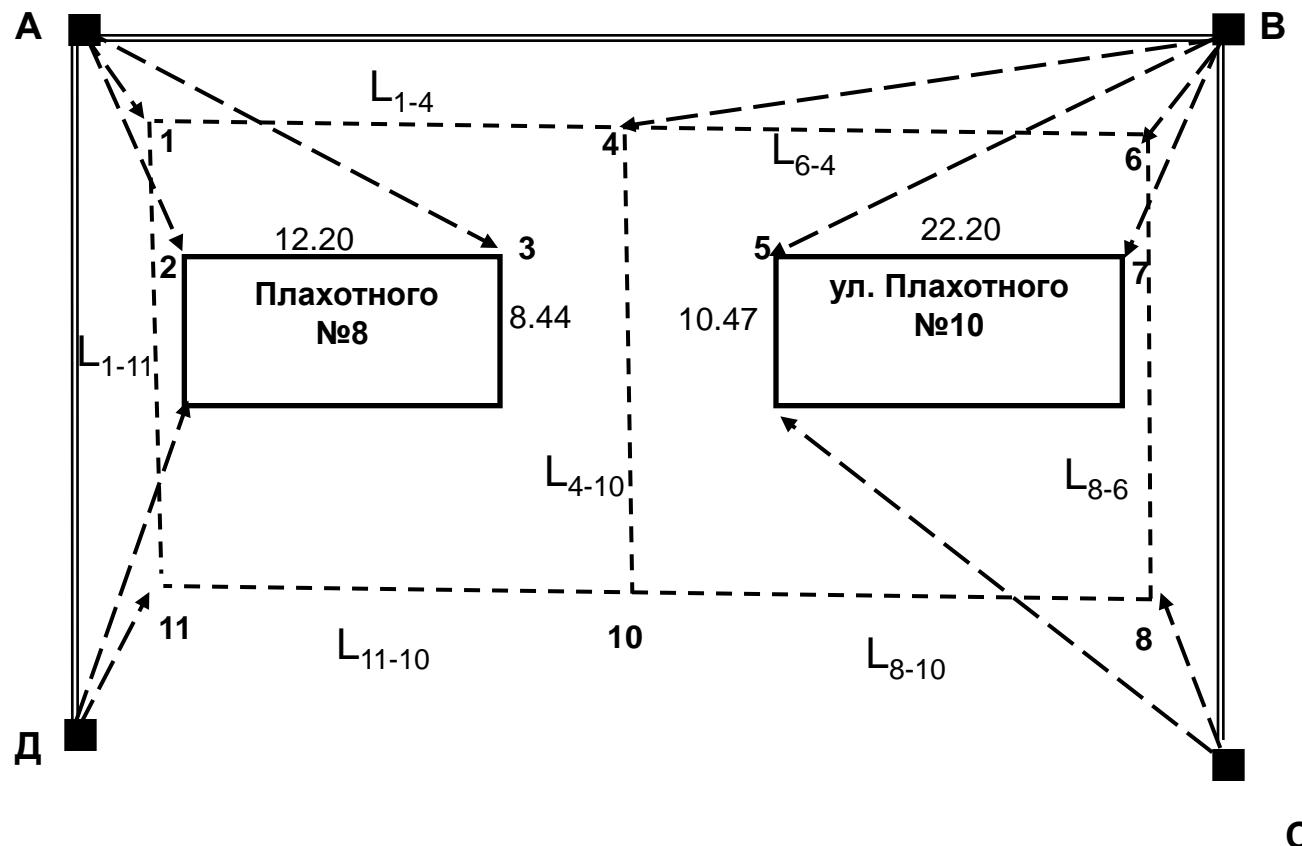


Поэтому для контроля качества используют измеренные длины линий между характерными точками местности.

Предельное расхождение между линией, измеренной между характерными точками на местности и ее значением, вычисленным по координатам этих точек не должно превышать $0.4\text{мм} * M$.

$$L_{\text{изм}} - S_{\text{план}} = L_{1-4} - \sqrt{(X_1 - X_4)^2 + (Y_1 - Y_4)^2} \leq 0.4\text{мм} * M = 0.4\text{мм} * 500 = 20\text{см},$$

ВЫПОЛНЕНИЕ КАДАСТРОВОЙ СЪЕМКИ МЕСТНОСТИ СПОСОБОМ ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТ



Исходные пункты геодезического обоснования



Измеряемые элементы(углы и длины линий) до характерных точек местности



Контрольные длины линии между определяемыми точками местности

В том случае, когда на заданную территориальную зону создано постоянное геодезическое обоснование (закоординированы углы капитальных зданий и сооружений) второстепенную ситуацию возможно снимать относительно исходных точек постоянного геодезического обоснования).

Точность исходных закоординированных углов капитальных зданий проверяют с использованием следующего уравнения

$$L_{изм} - S_{выч} = L_{изм} - \sqrt{(X_{уг1} - X_{уг2})^2 + (Y_{уг1} - Y_{уг2})^2} \leq \frac{0.4\text{мм} * M}{2},$$

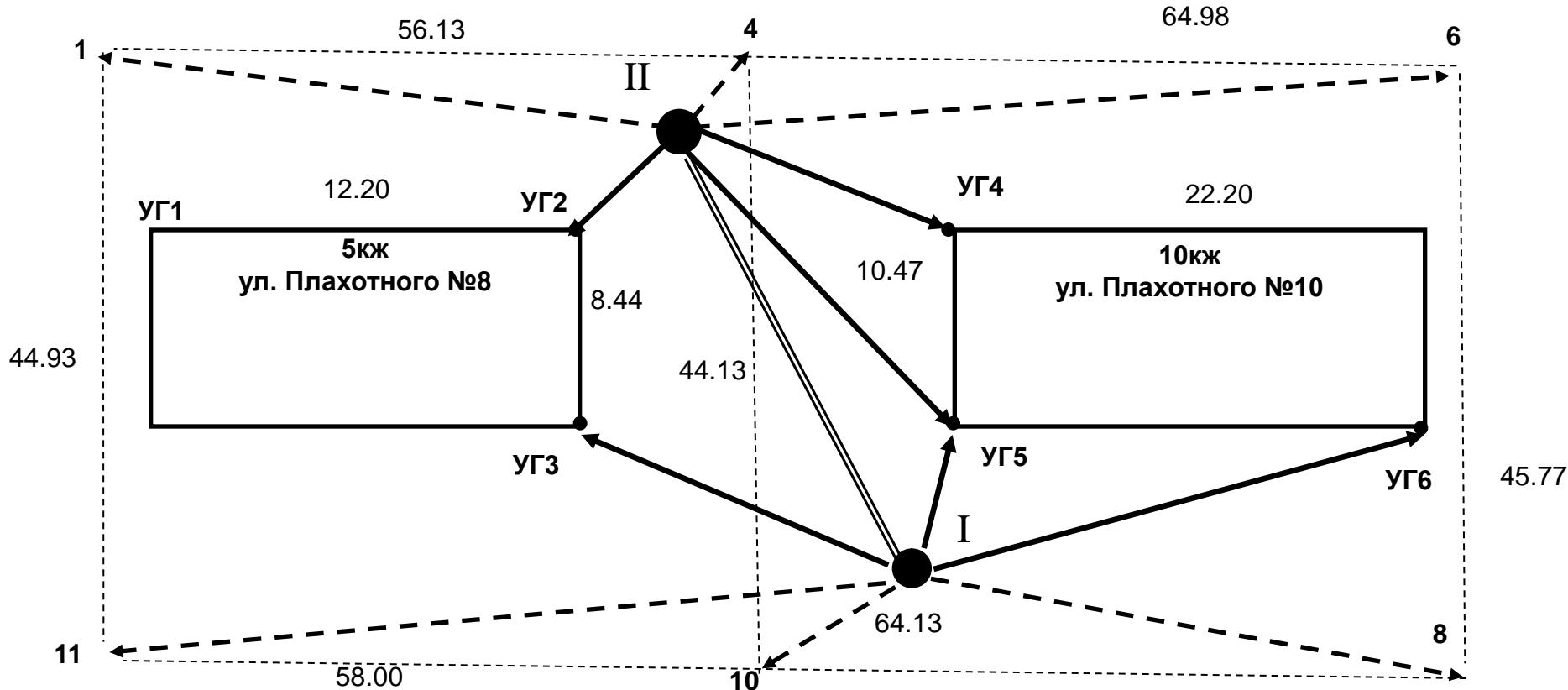
В этом способе точки установки тахеометра выбираются таким образом, чтобы с них была обеспечена видимость на все определяемые точки второстепенной ситуации. Следовательно, количество точек установки тахеометра определяется требованием координирования всех определяемых точек второстепенной ситуации.

Координаты точек установки тахеометра вычисляются из решения линейной засечки.

Контролем качества вычисления координат точек установки тахеометра является сопоставление измеренной длины линии с ее значением, вычисленным по полученным координатам.

$$L_{изм} - S_{выч} = L_{изм} - \sqrt{(X_I - X_{II})^2 + (Y_I - Y_{II})^2} \leq \frac{0.4\text{мм} * M}{2},$$

Картографирование второстепенной ситуации относительно закоординированной основной ситуации



● I Точки установки тахеометра

● Исходные точки основной ситуации

→ Измеряемые элементы для вычисления координат точек установки тахеометра

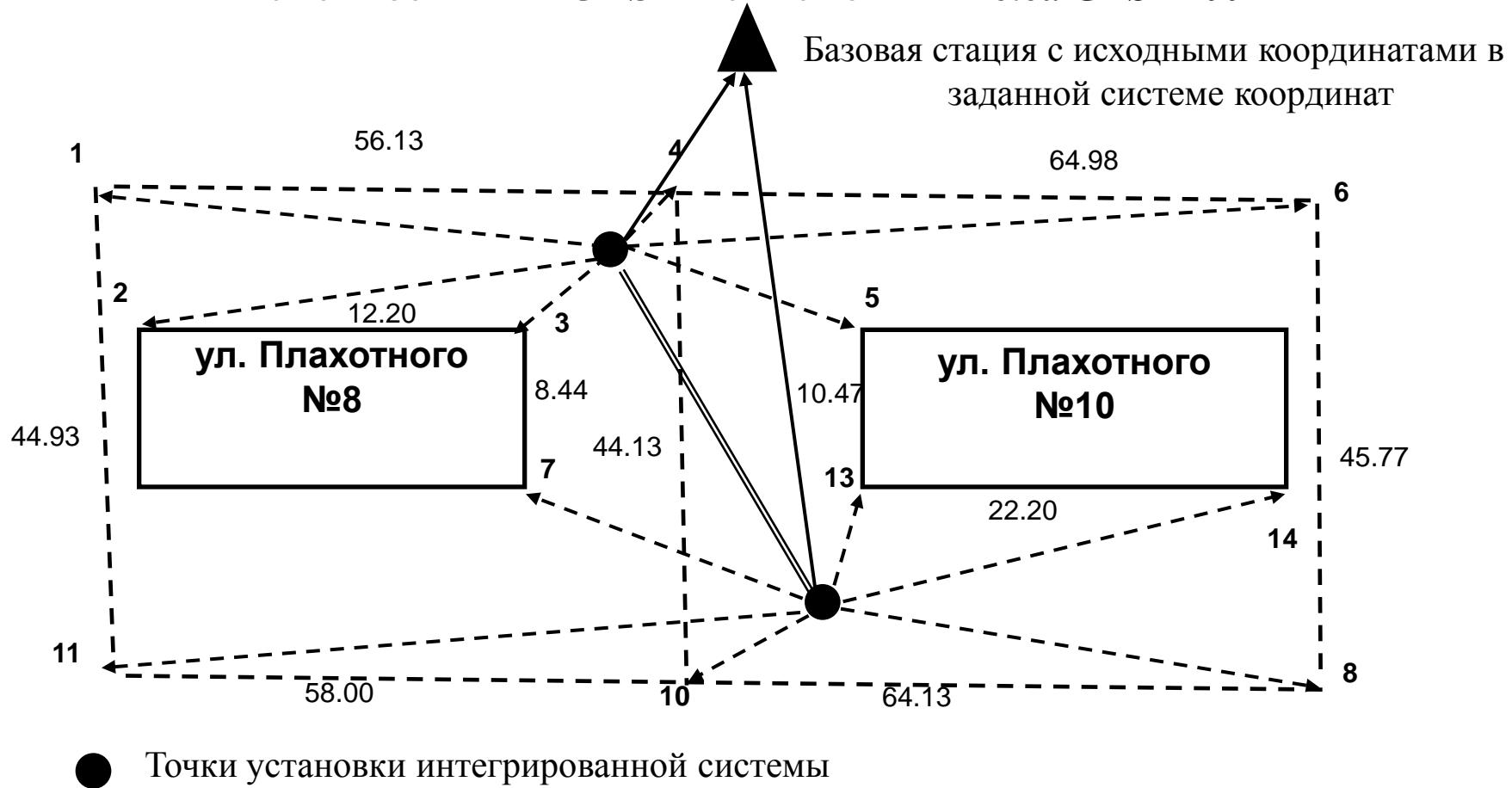
↔ Контрольная длина линии для проверки точности определения точек стояния тахеометра

↔ Измеряемые элементы для определения второстепенной ситуации

Преимуществом такого способа кадастровой съемки местности является отсутствие необходимости создавать геодезическое обоснование, удобство в выборе точек стояния электронного тахеометра, меньшие длины линий от исходного пункта до определяемых межевых знаков.

Недостатком данного способа – необходимость контроля качества существующего топографического плана и более низкая точность координирования новых объектов недвижимости.

Способ крупномасштабного картографирования, основанный на использовании GPS – технологии “Leica GPS 1200”



Контрольная длина линии для проверки точности определения координат точек установки интегрированной системы, определенных из GPS-измерений

Удаление базовой станции от объекта кадастровой съемки может достигать 15-30км. Места стояния интегрированной системы выбираются таким образом, чтобы с них была обеспечена видимость на все характерные точки местности, подлежащие координированию.

Контролем точности спутникового позиционирования выполнение статистического критерия, основанного на сравнении длины линии измеренной наземным средством и вычисленной из спутниковых определений

$$L_{\text{изм(I-II)}} - S_{\text{выч}} = L_{\text{изм(I-II)}} - \sqrt{(X_{II}^{\text{GPS}} - X_I^{\text{GPS}})^2 + (Y_{II}^{\text{GPS}} - Y_I^{\text{GPS}})^2} \leq \frac{0.4\text{мм} * M}{2},$$

Достоинством данного способа является высокая точность GPS-определений, необходимость иметь разреженную сеть опорных пунктов до которых отсутствует необходимость иметь прямую оптическую видимость.

В качестве недостатка можно отметить высокую стоимость GPS-оборудования и его отсутствие в ряде структурных подразделениях, осуществляющих кадастровую деятельность и ведение ГКН.