

**ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ  
РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ  
ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО И  
СПУТНИКОВОГО МЕТОДОВ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ  
ХАРАКТЕРНЫХ ТОЧЕК ГРАНИЦ  
ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ**

Максим Сергеевич Чуприн,  
преподаватель ККиОЗП ФРТ МИИГАиК,  
действующий кадастровый инженер



## **Координаты характерных точек определяются следующими методами:**

- 1) геодезический метод (триангуляция, полигонометрия, трилатерация, прямые, обратные или комбинированные засечки и иные геодезические методы);
- 2) метод спутниковых геодезических измерений (определений);
- 3) фотограмметрический метод;
- 4) картометрический метод;
- 5) аналитический метод.

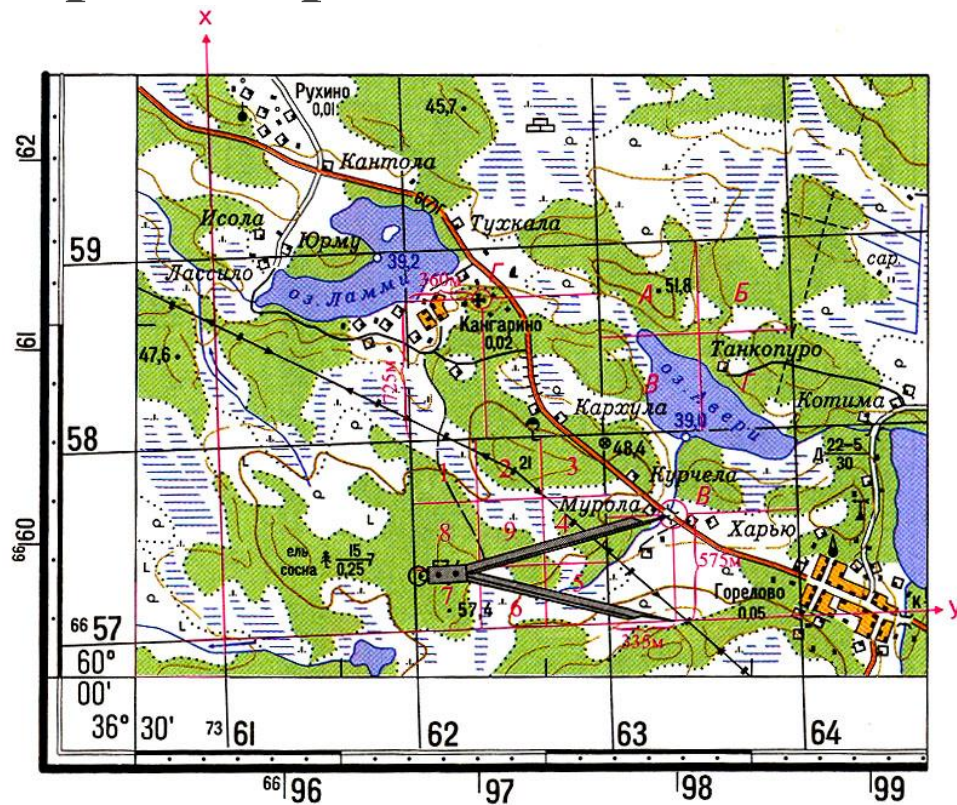
Приказ Министерства  
экономического развития РФ  
от 1 марта 2016 г. № 90



# Фотограмметрический метод

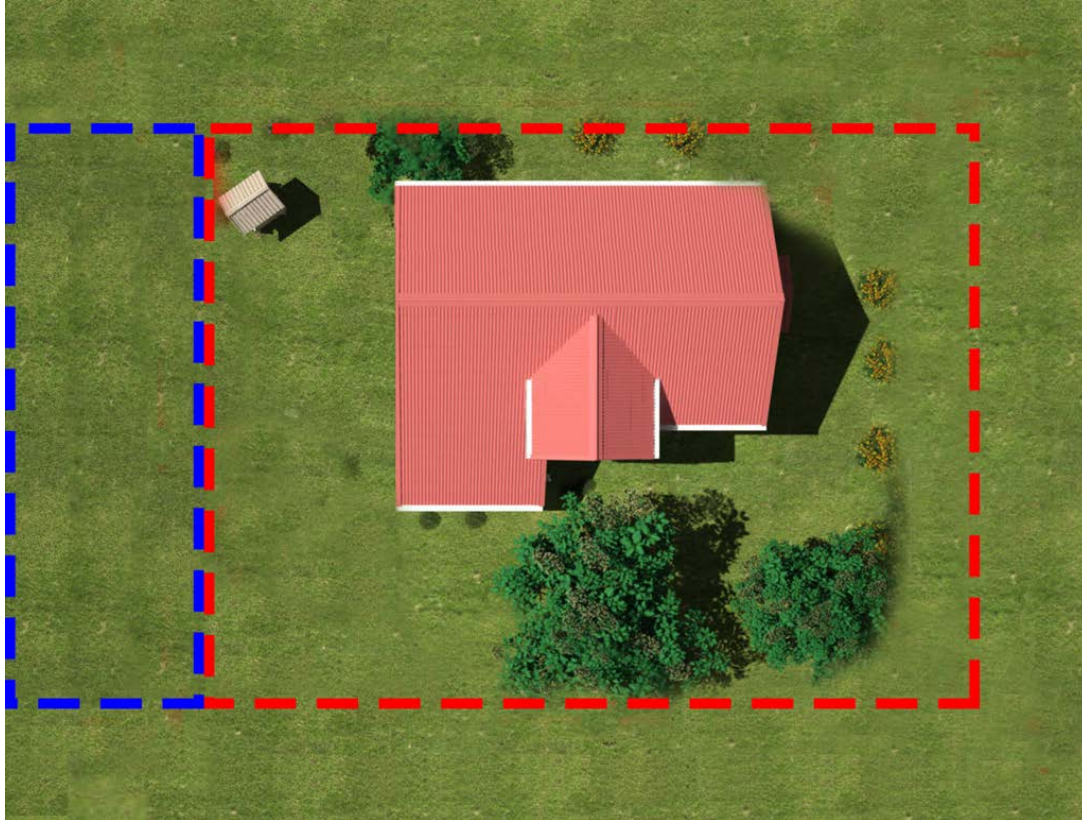


# Картометрический метод



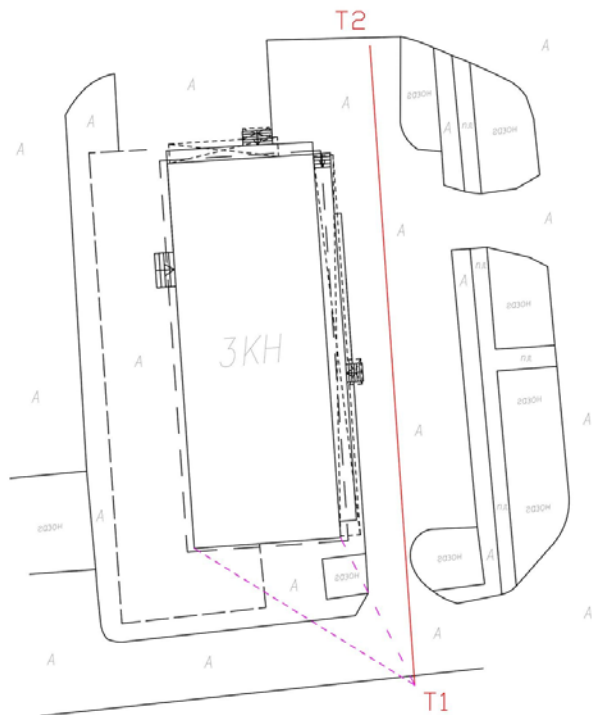


# Аналитический метод

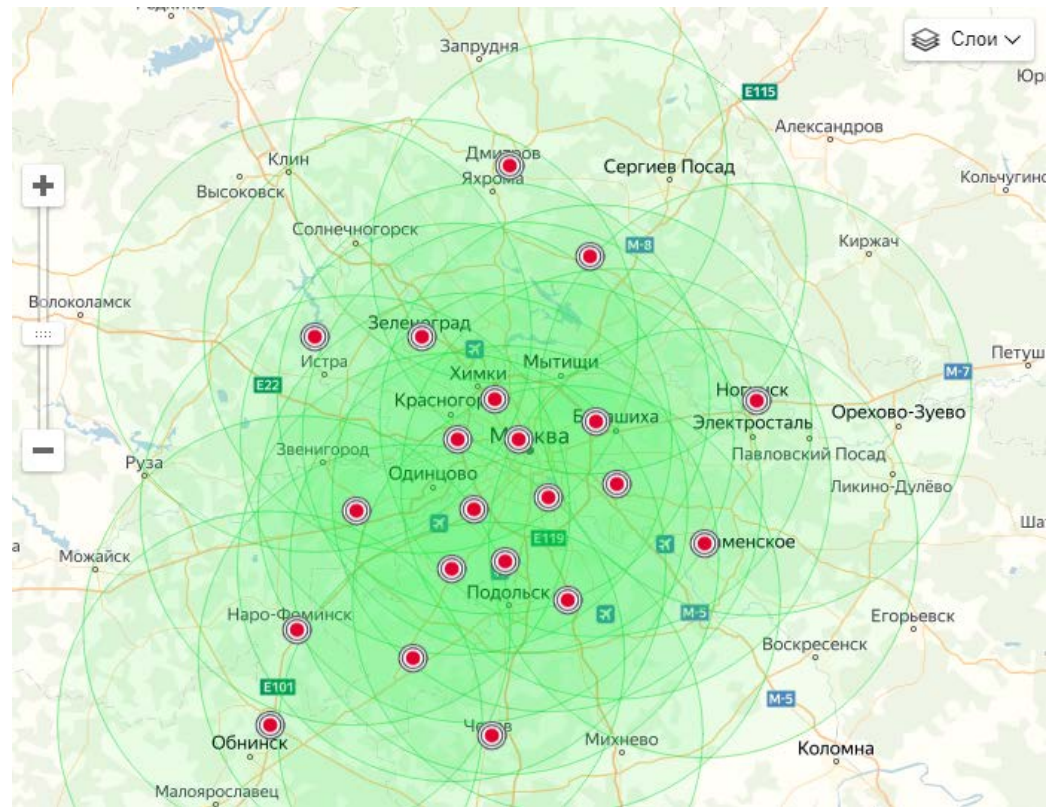




# Комбинированный метод



# Сети дифференциальных геодезических станций





# Параметры перехода

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_b = (1 + m) \begin{pmatrix} 1 & +\omega_z & -\omega_y \\ -\omega_z & 1 & +\omega_x \\ +\omega_y & -\omega_x & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix}_a \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}$$

$\Delta x, \Delta y, \Delta z$  — линейные элементы трансформирования, м;

$\omega_x, \omega_y, \omega_z$  — угловые элементы трансформирования, рад;

$m$  — дифференциальное различие масштабов систем координат;

$a, b$  — системы координат.





## На практике

1. Солощенко Ф.В., Гринько Е.В., Курков М.В., Суздальцев Н.Р. Опыт ГК Геоскан. Создание высокоточной трехмерной модели Тульской области // Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации "Геопрофи" – М.: ООО «Информационное агентство «ГРОМ», № 2 2018. – С.10–14.
2. Солощенко Ф.В., Гринько Е.В., Курков М.В., Суздальцев Н.Р. Опыт ГК Геоскан. Создание высокоточной трехмерной модели Тульской области // Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации "Геопрофи" – М.: ООО «Информационное агентство «ГРОМ», № 3 2018. – С.13–16.
3. Серов А. Ю., Гаврилов С. Г., Создание современной геодезической основы московского региона // Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации "Геопрофи" – М.: ООО «Информационное агентство «ГРОМ», № 4 2014. – С.4–7.



## На практике

$$M_{xy} = \sqrt{(m_{xy})^2 + (m_c)^2}, \text{ где}$$

$M_{xy}$  — средняя квадратическая ошибка спутниковых измерений;

$m_{xy}$  — средняя квадратическая величина значений невязок координат в плане;

$m_c$  — средняя квадратическая ошибка спутниковых измерений относительно базовой станции.

Возвращаясь к комбинированному методу, средняя квадратическая погрешность местоположения характерной точки определяется по следующей формуле:

$$M_t = \sqrt{(m_0)^2 + (m_1)^2}, \text{ где:}$$

$M_t$  - средняя квадратическая погрешность местоположения характерной точки относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или опорной межевой сети;

$m_0$  - средняя квадратическая погрешность местоположения точки съемочного обоснования относительно ближайшего пункта государственной геодезической сети или опорной межевой сети;

$m_1$  - средняя квадратическая погрешность местоположения характерной точки относительно точки съемочного обоснования, с которой производилось ее определение.

Тогда с учетом  $M_{xy}$

$$m_0 = M_{xy} = \sqrt{(m_{xy})^2 + (m_c)^2}$$

$$M_t = \sqrt{(m_0)^2 + (m_1)^2} = \sqrt{(m_{xy})^2 + (m_c)^2 + (m_1)^2}$$

**2. Точность определения положения характерных точек границ земельных участков**

№ п/п	Кадастровый номер или обозначение земельного участка	Формулы, примененные для расчета средней квадратической погрешности положения характерных точек границ (M t), м
1	2	3
1	:3У1	Mt=0.10 (Вычислено с помощью программного обеспечения Leica Geo Office)

### Сведения об образуемых земельных участках

#### 1. Сведения о характерных точках границ образуемых земельных участков

Обозначение земельного участка :ЗУ1

Зона № -

Обозначение характерных точек границ	Координаты, м		Средняя квадратическая погрешность положения характерной точки (Mσ), м	Описание закрепления точки
	X	Y		
1	2	3	4	5
н1	9456.61	9583.60	0.10	Закрепление отсутствует
н2	9422.65	9592.37	0.10	Закрепление отсутствует
н3	9419.40	9578.60	0.10	Закрепление отсутствует
н4	9398.89	9574.66	0.10	Закрепление отсутствует
н5	9397.92	9574.39	0.10	Закрепление отсутствует
н6	9397.81	9573.89	0.10	Закрепление отсутствует
н7	9394.69	9563.51	0.10	Закрепление отсутствует
н8	9391.57	9552.58	0.10	Закрепление отсутствует
н9	9397.27	9551.45	0.10	Закрепление отсутствует
н10	9389.61	9516.77	0.10	Закрепление отсутствует
н11	9404.45	9514.45	0.10	Закрепление отсутствует
н12	9422.91	9516.45	0.10	Закрепление отсутствует
н13	9430.03	9514.99	0.10	Закрепление отсутствует
н14	9433.34	9514.29	0.10	Закрепление отсутствует
н15	9441.02	9512.74	0.10	Закрепление отсутствует
н1	9456.61	9583.60	0.10	Закрепление отсутствует



Спасибо за внимание!