

НАТУРНЫЕ И МОДЕЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Саидмуратов С.С.

Саидмуратов Саидаъзам Саидахбарович - преподаватель,
кафедра строительства железных дорог, пути и путевого хозяйства,
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье анализируется вопрос перехода из натуральных измерений к модельным и возникающие при этом трудности.

Ключевые слова: аэроснимка, геоинформатика, фотограмметрия, география, съемка.

УДК 1683

Известны подразделения измерений на необходимые и дополнительные; на прямые, косвенные, совокупные и совместные; на статические, динамические. А еще их можно делить на натурные и модельные. К натурным мы относим измерения на местности, на самом объекте; к модельным – измерения на моделях: проективных изображениях на поверхности (карте, плане, аэроснимке), копиях объектов (глобусе, стереомодели). Так, в фотограмметрии измерения производятся под условием, что связка проектирующих лучей, относящая к модели, подобна связке лучей при съемке местности. В картографии модельные измерения производятся на изображениях земной поверхности на плоскости, полученных в той или иной картографической проекции [1].

Переход от модельных измерений к натурным зависит от самой модели и измеряемой физической величины. В фотограмметрии такой переход осуществляется через элементы внешнего ориентирования снимков или путем привязки снимков. В картографии – посредством преобразований координат.

При переходе от модельных измерений к натурным необходимо учитывать характеристики модели, связывающие элементы модели с элементами местности – это масштаб и проекции.

Решение многих задач сводится к масштабному пересчету модели. Для этого используется формула

$$S_n = K \cdot s_n \quad (1),$$

где S_n – рассчитанное натурное измерение, s_n – измерение на модели, K – переводной коэффициент.

Пример. На плановом аэрофотоснимке измерен отрезок ab , длина которого оказалась равной s_n , см. Определить длину отрезка AB на плоской местности S_n , м. Сначала определяем масштаб планового аэрофотоснимка по формуле

$$\frac{1}{M} = \frac{f}{H} \quad (2),$$

где f – фокусное расстояние аэрофотоаппарата, H – высота фотографирования. Далее имеем

$$S_n = \frac{M}{100} s_n \quad (3)$$

При решении таких задач часто используют шкалы. Шкалой называют множество помеченных точек, зависящее от одного параметра a . Линия, соединяющая помеченные точки, называется носителем шкалы. Градуировка шкалы – это совокупность немых (неподписанных) и подписанных штрихов (точек). Число, которым подписывается опорный штрих, носит название пометки. Отрезок носителя шкалы, концы которого ограничены двумя соседними штрихами, называется делением. Разность пометок двух штрихов, ограничивающих деление, называется ценой деления μ . Значение μ можно получить по-разному. Например, если a_1 и a_2 – начальная и конечная пометки шкалы, а между ними уместилось $n_{\max}$ делений шкалы, то

$$\mu = \frac{a_1 - a_2}{n_{\max}} \quad (4)$$

Таким образом, градуировка шкалы и в частности цена деления μ – вот те элементы шкалы, которые переводят модельные измерения в натурные.

Так устроен линейный масштаб любой крупномасштабной карты. Достаточно раствор измерителя, заключающий отрезок на карте, перенести на линейный масштаб, чтобы получить значение горизонтального проложения в натуре. Более точным для этих целей является поперечный масштаб [2].

Очень многое зависит от картографической проекции. Если углы измерены по карте, созданной в конформной проекции, то они не искажаются, т.е. будут равны соответствующим углам, измеренным в натуре. В других картографических проекциях в измеренные углы необходимо вносить поправки. А в равновеликих проекциях площади, полученные по карте и на местности, совпадают.

Столь же непросто обстоит дело в случае измерения координат. Географические координаты точек, измеренные по карте в проекции Гаусса, с точностью до отклонения отвесных линий равны астрономическим координатам, полученным из астрономических определений. Прямоугольным координатам в проекции Гаусса (система координат СК - 42) соответствует сфероидические прямоугольные координаты в зоне на эллипсоиде вращения: при этом координаты по меридиану практически совпадают, а по экватору сильно различаются (почему Гаусс и ввел 6-градусные зоны, а сейчас используют даже 3-градусные зоны) [3].

Список литературы

1. *Визиров Ю.В.* Наклонное проектирование при определении крена высокого сооружения // Геодезия и картография, 2006. № 3. С. 15-18.
2. *Визиров Ю.В.* Достоверность геодезических измерений в строительстве // Транспортное строительство, 2002. № 1. С. 21 - 24.
3. Геоинформатика транспорта / Б.А. Лёвин, В.М. Круглов, С.И. Матвеев и др. М.: ВИНТИ РАН, 2006. 336 с.