

Практическая работа № 2

Выполнение картометрических работ

Одной из особенностей топографических материалов является строгая математическая зависимость между отдельными элементами, позволяющая получать числовые характеристики объектов по результатам картометрических измерений.

Картометрические измерения - это измерения на планах и картах.

Наиболее часто необходимо решать следующие картометрические задачи.

- 1) Определение расстояний по картам.
- 2) Определение координат.
- 3) Определение отметок.
- 4) Определение уклонов.
- 5) Определение азимутов и дирекционных углов.
- 6) Определение площадей и объемов.
- 7) Составление продольных профилей.

Имеется на топографической карте две точки A и B , необходимо определить расстояние S_{AB} , рис.10. Для решения данной задачи, при помощи циркуля-измерителя измеряется по карте отрезок a_s . Для получения значения данного отрезка с точностью графических построений необходимо воспользоваться масштабной линейкой с поперечным масштабом (см. рис. 2).

Искомое расстояние S_{AB} вычисляется по формуле

$$S_{AB} = a_s M, \quad (5)$$

где a_s - расстояние в миллиметрах между точками A и B , измеренное по карте; M - знаменатель масштаба карты.

Например, в результате измерений по карте получено $a_s = 28.5 \text{ мм}$, масштаб карты 1:25000, тогда расстояние между точками A и B будет равно

$$S_{AB} = 28.5 \times 25000 = 712500 \text{ мм} = 712.5 \text{ м}.$$

Если масштаб карты неизвестен, то дополнительно требуется измерить расстояние b_s между линиями координатной сетки, в этом случае в формулу (2.5) вместо знаменателя масштаба вводится значение знаменателя масштаба, полученное в результате вычисления

$$M = \frac{\theta_{СТАР} - \theta_{МЛАД}}{c_s}; \quad (6)$$

где $\theta_{СТАР}$, $\theta_{МЛАД}$ - младшие и старшие значения сетки прямоугольных координат, если направление линии AB север-юг, то вместо $\theta_{СТАР}$ и $\theta_{МЛАД}$ берется $X_{СТАР}$ и $X_{МЛАД}$, а если запад-восток, то $Y_{СТАР}$ и $Y_{МЛАД}$.

Например. При $c_s = 39.5 \text{ мм}$, $X_{СТАР} = 6066 \text{ км}$, $X_{МЛАД} = 6065 \text{ км}$, $a_s = 28.5 \text{ мм}$, получим

$$M = \frac{6066 - 6065}{39.5} = \frac{1000000(\text{мм})}{39.5} = 25316.5.$$

Подставив полученное значение знаменателя масштаба в формулу (5) получим искомое расстояние S_{AB}

$$S_{AB} = 28.5 \times 25316.5 = 721520 \text{ мм} = 721.5 \text{ м}.$$

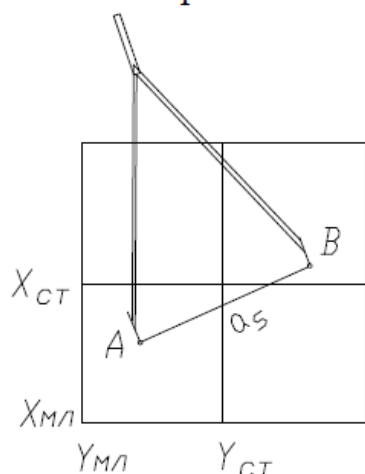


Рис. 10. Измерение расстояний при помощи циркуля-измерителя.

Прямолинейные отрезки на карте измеряют с помощью циркуля и линейки с миллиметровыми делениями способом створов, кривые линии - разбивкой на прямые отрезки постоянным раствором циркуля, курвиметром. При установке циркуля на карте и линейном масштабе необходимо, чтобы ножки циркуля были перпендикулярны плоскости карты или масштаба.

Производя измерения, надо бережно обращаться с картой, не делать грубых наколов циркулем, а также чернильных пометок. Карандашные пометки обязательно аккуратно после стереть.

В полевых условиях, при отсутствии данных приборов можно использовать способ влажной нитки.

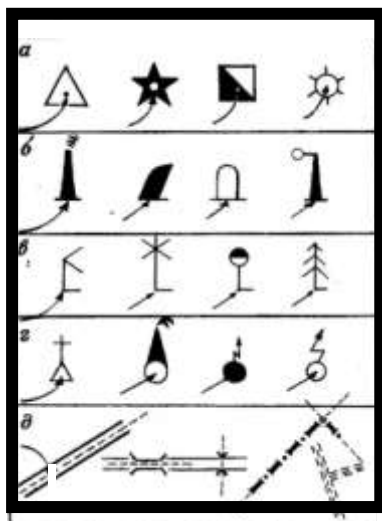
Любые измерения на карте неизбежно сопровождаются погрешностями (ошибками). Например, при измерении линии длиной 10 см, возможна относительная ошибка в 1-2 мм. Более точные результаты измерений получают при использовании карт крупных масштабов.

Определяя расстояния между объектами, не учитываются спуски и подъемы по гористой местности. Поэтому получаемый по карте результат следует с учетом характера местности и масштаба карты умножить на поправочный коэффициент (табл. 2).

Таблица 2 - Поправочный коэффициент

местность	поправочный коэффициент		
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000
горная	1,15	1,2	1,25
холмистая	1,05	1,1	1,15
равнинная	1,0	1,0	1,05

Измерять заданное расстояние надо между главными точками условных знаков, изображающих названные объекты, стрелочки указывают эти точки для разных типов условных знаков.

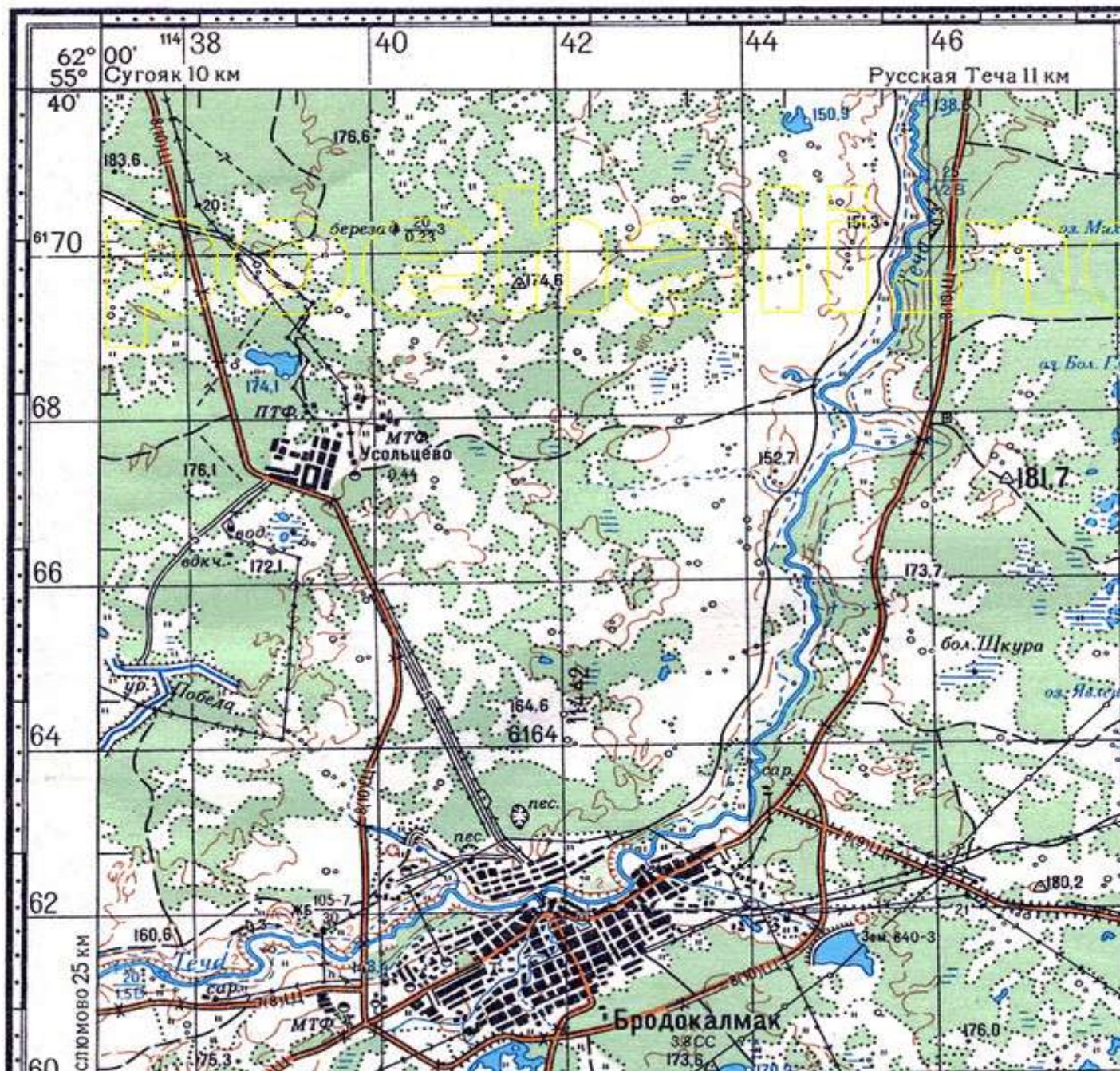


- пункт государственной геодезической сети
- заводы, фабрики и мельницы с трубами
- склады горючего и газгольдеры
- водяные мельницы
- ветряные мельницы
- памятники
- отдельно стоящие деревья
- отдельные кусты
- ось дороги
- и т.д.

Рисунок 1 - Некоторые внесмасштабные знаки. Стрелочки указывают те точки знаков, которые соответствуют центрам самих изображаемых объектов (главная точка условного знака)

Задание 1. Определите расстояние по прямой между двумя пунктами (используя линейку) по карте “Труновское” (1: 50 000):

- а) МТФ Усольцево (кв. 6840) – ур.Победа (кв. 6537);
- б) ур.Победа (кв. 6537) - МТФ (кв. 6139);
- в) МТФ (кв. 6139) – песчаного карьера (кв. 6341);
- г) ур.Победа (кв. 6537) - песчаного карьера (кв. 6341);
- д) песчаного карьера (кв. 6341) - МТФ Усольцево (кв. 6840).



Задание 2. Определите расстояние используя способ влажной нитки по карте. Влажную нитку накладывают на исследуемый объект и при помощи линейки узнают ее длину в (см). Используя масштаб карты находят расстояние.

- а) по прямой от т. 176,0 (кв. 6046) до т. 181,7 (кв. 6747);
- б) длину реки Теча от точки 20/1515 (кв. 6137) до отметки уреза воды 138,6 (кв. 7246).

Задание 3. По карте измерить раствором циркуля-измерителя длину отрезка реки Теча от точки 20/1515 (кв. 6137) до отметки уреза воды 138,6 (кв. 7246)

- а) “шаг” циркуля - 5 мм;

б) “шаг” циркуля - 4 мм;

в) “шаг” циркуля - 3 мм. Сравнить результаты.

Измерения длины извилистой линии сводится к последовательному откладыванию малого его раствора по измеряемой линии. Для того, чтобы найти длину заданного отрезка в метрах или километрах, необходимо определить цену одного раствора.

Например, в результате измерений отрезка реки раствором, равным 2 мм по карте масштаба 1 : 100 000, получилось 63 раствора:

а) т.к. 1 см на карте соответствует 1 км на местности, то в 1 мм содержится 100 м, а в 2 мм - 200 м. Это и есть цена раствора циркуля. $63 \cdot 200 \text{ м} = 12600 \text{ м} = 12,6 \text{ км}$;

б) $2 \text{ мм} \cdot 63 \text{ раствора} = 126 \text{ мм} = 12,6 \text{ см} \cdot 1 \text{ км} = 12,6 \text{ км}$.