

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ПУНКТОВ КАРТОМЕТРИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Вычисления производят с контролем, в две руки. Основные формулы, учитывающие деформацию бумаги:

$$|AC| = \frac{K}{|AC|+|BC|} \cdot |AC|; |DC| = \frac{K}{|DC|+|CE|} \cdot |DC|. \quad (13)$$

В этих формулах K определяет размер квадрата километровой сетки в метрах. Для определения длин соответствующих отрезков необходимо использовать циркуль-измеритель и «поперечный» масштаб.

Определим для примера координаты точки 1 (рис. 11).

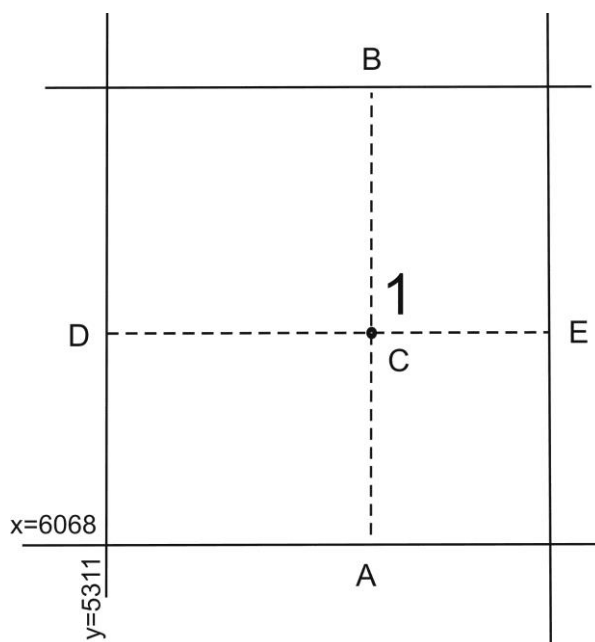


Рис. 11. Определение координат пунктов картометрическим способом

Разность фактического значения длины километровой сетки на карте (столбец 4 табл. 14) от теоретического значения (1000 метров для карты М 1:10000) распределяется пропорционально длинам измеренных отрезков. Уравненные значения отрезков записываем в столбец 5.

Данные измерений и вычислений заносим в табл. 14, 15.

Первая рука для отрезка АС:

$$\delta_{AC} = \frac{1000 - (|AC| + |CB|)}{1000} \cdot |AC| = \frac{1000 - 998}{1000} \cdot 232 = 0,46 \text{ м.}$$

$$|AC|_{\text{уравн.}} = 232 + 0,46 = 232,46 \text{ м.}$$

$$\delta_{CB} = \frac{1000 - (|AC| + |CB|)}{1000} \cdot |CB| = \frac{1000 - 998}{1000} \cdot 766 = 1,53 \text{ м.}$$

$$|CB|_{\text{уравн.}} = 766 + 1,53 = 767,53 \text{ м.}$$

Контроль: $|AC| + |CB| = 232,46 + 767,53 = 999,99$.

АС округляем до одного знака и записываем в столбец 6.

Первая рука для отрезка DC:

$$\delta_{DC} = \frac{1000 - (|DC| + |CE|)}{1000} \cdot |DC| = \frac{1000 - 996}{1000} \cdot 514 = 2,06 \text{ м.}$$

$$|DC|_{\text{уравн.}} = 514 + 2,06 = 516,06 \text{ м.}$$

$$\delta_{CE} = \frac{1000 - (|DC| + |CE|)}{1000} \cdot |CE| = \frac{1000 - 996}{1000} \cdot 482 = 1,93 \text{ м.}$$

$$|CE|_{\text{уравн.}} = 482 + 1,93 = 483,93 \text{ м.}$$

Контроль: $|DC| + |CE| = 516,06 + 483,93 = 999,99$.

DC округляем до одного знака и записываем в столбец б.

Таблица 14

Вычисление координат точек картометрическим способом

| Ном ера точ к | 1-я рука | | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|---|---------------------------|
| | Длины отрезков, м | | Сумма, м | Разность, м | Уравненные отрезки |
| | $\frac{ AC }{ DC }$ | $\frac{ CB }{ CE }$ | $\frac{ AC + CB }{ DC + CE }$ | $\frac{1000 - (AC + CB)}{1000 - (DC + CE)}$ | $\frac{ AC }{ DC }$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | $\frac{ 232 }{ 514 }$ | $\frac{ 766 }{ 482 }$ | $\frac{ 998 }{ 996 }$ | $\frac{2}{4}$ | $\frac{ 232,5 }{ 516,1 }$ |
| | $\frac{ 546 }{ 222 }$ | $\frac{ 450 }{ 774 }$ | $\frac{ 996 }{ 996 }$ | $\frac{4}{4}$ | $\frac{ 548,2 }{ 222,9 }$ |
| 3 | $\frac{ 506 }{ 862 }$ | $\frac{ 486 }{ 135 }$ | $\frac{ 992 }{ 997 }$ | $\frac{8}{3}$ | $\frac{ 510,1 }{ 864,6 }$ |
| | $\frac{ 836 }{ 620 }$ | $\frac{ 158 }{ 374 }$ | $\frac{ 994 }{ 994 }$ | $\frac{6}{6}$ | $\frac{ 841,0 }{ 623,7 }$ |

Аналогичные вычисления производятся во «вторую руку». Полученные «в две руки» значения отрезков усредняются (столбец 12) и используются для вычисления координат точки (столбец 13).

Вторая рука для отрезка AC:

$$\delta_{AC} = \frac{1000 - (|AC| + |CB|)}{1000} \cdot |AC| = \frac{1000 - 997}{1000} \cdot 235 = 0,71 \text{ м.}$$

$$|AC|_{\text{уравн.}} = 235 + 0,71 = 235,71 \text{ м.}$$

$$\delta_{CB} = \frac{1000 - (|AC| + |CB|)}{1000} \cdot |CB| = \frac{1000 - 997}{1000} \cdot 762 = 2,29 \text{ м.}$$

$$|CB|_{\text{уравн.}} = 762 + 2,29 = 764,29 \text{ м.}$$

Контроль: $|AC| + |CB| = 235,71 + 764,29 = 1000$.

AC округляем до одного знака и записываем в столбец б.

Вторая рука для отрезка DC:

$$\delta_{DC} = \frac{1000 - (|DC| + |CE|)}{1000} \cdot |DC| = \frac{1000 - 996}{1000} \cdot 515 = 2,06 \text{ м.}$$

$$|DC|_{\text{уравн.}} = 514 + 2,06 = 517,06 \text{ м.}$$

$$\delta_{CE} = \frac{1000 - (|DC| + |CE|)}{1000} \cdot |CE| = \frac{1000 - 996}{1000} \cdot 481 = 1,92 \text{ м.}$$

$$|CE|_{\text{уравн.}} = 481 + 1,92 = 482,92 \text{ м.}$$

Контроль: $|DC| + |CE| = 517,06 + 482,92 = 999,98$.

DC округляем до одного знака и записываем в столбец 6.

Таблица 15

Вычисление координат точек картометрическим способом

| Но ме ра точ ек | 2-я рука | | | | Средне е значен ие длины отрезко в | Координаты, м $x = x_0 + \Delta x$ $y = y_0 + \Delta y$ | |
|-----------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|
| | Длины отрезков, м | | Сумма, м | Разность, м | | | Уравн енные отрез ки $\frac{ AC }{ DC }$ |
| | $\frac{ AC }{ DC }$ | $\frac{ CB }{ CE }$ | $\frac{ AC + CB }{ DC + CE }$ | $\frac{1000 - (AC + CB)}{1000 - (DC + CE)}$ | | | |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> |
| 1 | 232 | 766 | 998 | 2 | 232,5 | 234,1 | 6067234,1 |
| | 514 | 482 | 996 | 4 | 516,1 | 516,6 | 5312516,6 |
| 2 | 546 | 450 | 996 | 4 | 548,2 | 550,7 | 6067550,7 |
| | 222 | 774 | 996 | 4 | 222,9 | 221,7 | 5312221,7 |
| 3 | 506 | 486 | 992 | 8 | 510,1 | 510,3 | 6067510,3 |
| | 862 | 135 | 997 | 3 | 864,6 | 864,1 | 5312864,1 |
| 4 | 836 | 158 | 994 | 6 | 841,0 | 840,9 | 6067840,9 |
| | 620 | 374 | 994 | 6 | 623,7 | 625,1 | 5312625,1 |

